6. SINIF GÖRME ENGELLİ ÖĞRENCİLERE ‘‘VÜCUDUMUZDAKİ SİSTEMLER’’ ÜNİTESİNDE YER ALAN KAVRAMLARIN ÖĞRETİMİ

Fatih YAZICI

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

T.C.

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

6. SINIF GÖRME ENGELLİ ÖĞRENCİLERE ‘‘VÜCUDUMUZDAKİ SİSTEMLER’’ ÜNİTESİNDE YER ALAN KAVRAMLARIN ÖĞRETİMİ

(Teaching the Concepts in “Systems in Our Body” Unit to Visually Impaired Students in 6th Grade)

DOKTORA TEZİ

Fatih YAZICI

Danışman: Prof. Dr. Mustafa SÖZBİLİR
Ortak Danışman: Yrd. Doç. Dr. Salih ÇAKMAK

ERZURUM

EYLÜL, 2017

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Prof. Dr. Mustafa SÖZBİLİR danışmanlığında, Yrd. Doç. Dr. Salih ÇAKMAK ortak danışmanlığında, Fatih YAZICI tarafından hazırlanan "6. Sınıf Görme Engelli Öğrencilere "Vücudumuzdaki Sistemler" Ünitesinde Yer Alan Kavramların Öğretimi" başlıklı çalışma 06/09/2017 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalında doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. Fatih SEZEK İmza: .....

Danışman : Prof. Dr. Mustafa SÖZBİLİR İmza: .....

Ortak Danışman : Yrd. Doç. Salih ÇAKMAK İmza: .....

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Fatih BOYNİKOĞLU İmza: .....

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Pınar ŞAFAK İmza: .....

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

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Şeyda GÜL İmza: .....

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

20./09/2017

Prof. Dr. Mustafa SÖZBİLİR

Enstitü Müdürü

TEZ ETİK ve BİLDİRİM SAYFASI

Doktora Tezi olarak sunduğum "6. Sınıf Görme Engelli Öğrencilere "Vücudumuzdaki Sistemler" Ünitesinde Yer Alan Kavramların Öğretimi" başlıklı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden olduğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla doğrularım.

Tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

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

☒ Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

☐ Tezim sadece Atatürk Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.

☐ Tezimin ..... yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

20 / 09 / 2017

Fatih YAZICI

ÖZET

DOKTORA TEZİ

6. SINIF GÖRME ENGELLİ ÖĞRENCİLERE ‘‘VÜCUDUMUZDAKİ SİSTEMLER’’ ÜNİTESİNDE YER ALAN KAVRAMLARIN ÖĞRETİMİ

Fatih YAZICI

2017, 585 sayfa

Bireylerde gerçekleşen öğrenmelerin büyük bir kısmının görme duyusu aracılığıyla elde edildiği düşünüldüğünde, görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrenciler özellikle görselliğin ön planda olduğu fen derslerine ait konu ve kavramları öğrenmede oldukça dezavantajlı duruma düşmektedirler. Karşılaşılan bu sorunları çözebilmek için, görme yetersizliği olan öğrencilerin bireysel özellik ve ihtiyaçlarına uygun öğretim yöntem ve tekniklerinin seçilmesi ve kullanılacak materyal ve etkinliklerde öğrenci ihtiyaçlarına cevap verebilecek bir takım uyarlamalar yapılması son derece önemlidir. Bu çalışmanın amacı; ilköğretim 6. sınıftaki görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik bireysel öğrenme ihtiyaçlarını tespit etmek ve “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesinde yer alan temel fen kavramlarının öğretimine yönelik bir öğretim modeli tasarlayarak bu modelin kullanışlılığını ve kavram öğrenimine etkisini araştırmaktır.

Tasarım Tabanlı Araştırma (TTA) yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen bu çalışmada öğretim tasarımı amacıyla ADDIE modeli kullanılmış ve çalışma üç ana aşamada tamamlanmıştır. İlk aşama olan ihtiyaç analizinde görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin fen öğrenimi konusundaki bireysel öğrenme ihtiyaçları ile ‘Vücudumuzdaki Sistemler’ ünitesinde yer alan temel fen kavramlarını anlama düzeyleri belirlenmiştir. İkinci aşamada ise ADDIE modelinin tasarım, geliştirme ve uygulama basamakları izlenmiş olup, birinci aşamada tespit edilen sorun ve ihtiyaçları gidermek amacıyla bireysel ihtiyaçlara uygun öğretim modeli tasarlanarak uygulanmıştır. Son aşamada ise uygulanan öğretim modelinin çeşitli açılardan değerlendirmesi yapılarak modelin kullanışlılığı ve kavram öğrenimine etkisi ortaya koyulmuştur.

Çalışma grubu, Erzurum şehir merkezinde yer alan bir Görme Engelliler Ortaokulu'nun 6. sınıfında öğrenim gören toplam 15 görme yetersizliğine sahip öğrenciden oluşmakta olup, ihtiyaç analizi aşamasında (2014-2015 öğretim yılı) görme yetersizliği olan altı öğrenci (dördü az gören, ikisi kör) ile çalışılmışken, uygulama aşamasında (2015-2016 öğretim yılı) ise görme yetersizliği olan dokuz öğrenci (beşi az gören, dördü kör) ile çalışılmıştır. İhtiyaç analizi ve uygulama aşamalarında gerçekleştirilen sınıf içi gözlemler, öğretmen ve öğrencilerle gerçekleştirilen yarı-yapılandırılmış görüşmeler ve odak grup görüşmeleri doğrultusunda elde edilen veriler betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir.

Çalışma sonucunda; görme yetersizliği olan öğrencilerin tespit edilen ihtiyaçlarını gidermek ve 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesine ait temel fen kavramlarının etkili öğrenimini sağlamak amacıyla tasarlanan öğretimin öğrencilerin başarılarına olumlu katkılar sağladığı görülmüştür. Görme duyusunda yaşanan yetersizliğe rağmen, öğretimde bireysel ihtiyaç ve yetersizlik düzeylerine uygun çeşitli uyarlamalar yapıldığı takdirde kavramların etkili bir şekilde öğrenilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Fen öğretimi, Kavram öğretimi, Görme yetersizliği, Tasarım tabanlı araştırma, ADDIE öğretim tasarımı, Vücudumuzdaki sistemler.

ABSTRACT

DOCTORAL DISSERTATION

TEACHING THE CONCEPTS IN “SYSTEMS IN OUR BODY” UNIT TO VISUALLY IMPAIRED STUDENTS IN 6TH GRADE

Fatih YAZICI

2017, 585 pages

Considering the fact that substantial amount of knowledge acquisition for learning take place through vision, student with visually impairments are at a disadvantage position in science courses where visual materials are at forefront. In order to solve these problems, adaptation in teaching methods, activities and materials need to be made according to the individual needs of students with visual impairments. The aim of this study is to determine the individual learning needs of 6th grade visually impaired students’ regarding science course and design an instructional model for the teaching of basic science concepts in the "Systems in Our Body" unit and also investigate the practicality of the designed model and its effects on the concept learning.

The study was carried out at three main stages applying the ADDIE instructional model through a Design Based Research method approach. In the first stage, visually impaired students' individual learning needs in learning science and their level of understanding basic science concepts in the 'Systems in our Body' unit have been determined. In the second stage; the design, development and implementation steps of the ADDIE model were followed. In this stage, an instructional model regarding individual needs was designed and implemented to overcome the problems and needs identified during the needs analysis stage. At the last stage, the instructional design model that is developed and applied has been evaluated from various aspects and the effectiveness of the model on the concept learning has been revealed.

The study group consists of a total of 15 students with visual impairments who are at the 6th grade in a special school for visually impaired in the center of Erzurum and the need analysis stage was carried out with six students (four low

vision, two blind) and nine students (five low vision, four blind) during the implementation stage. Data collected through observations, semi-structured interviews and focus group interviews conducted with teachers and students during the needs analysis and implementation stages were subjected to descriptive analysis.

The study results indicated that teaching designed to meet the identified needs of students with visual impairment and to provide effective learning of basic science concepts of 'Systems in our Body' unit, provides positive contributions to academic achievements of the students. The adaptations were made regarding individual needs and the level of disabilities in the teaching process indicated an improvement in learning of the concepts.

Key Words: Science teaching, Concept teaching, Vision impairment, Design based research, ADDIE instructional design model, Systems in our body.

TEŞEKKÜR

Çalışmamın her aşamasında yardım ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, bilgi ve tecrübeleriyle yol gösteren, hem akademik anlamda hem de kişilik olarak çok şey öğrendiğim danışman hocam Sayın Prof. Dr. Mustafa SÖZBİLİR'e sonsuz şükranlarımı sunarım. Ayrıca çalışma sürecimde görme engelliler alanında paylaştığı değerli görüş ve önerilerinden dolayı tez ortak danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Salih ÇAKMAK'a yürekten teşekkür ederim.

Tezimin başlangıç aşamasından itibaren kıymetli fikirleriyle beni yönlendiren ve çalışmama farklı açılardan yaklaşmamı sağlayan tez izleme komitesi ve tez savunma jürisinde yer alan değerli hocalarım Sayın Doç. Dr. Fatih SEZEK'e, Sayın Yrd. Doç. Dr. Fatih BOYNİKOĞLU'na, Sayın Yrd. Doç. Dr. Mustafa Şahin BÜLBÜL'e ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Pınar ŞAFAK'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca ne zaman kapısını çalsam beni hiçbir zaman geri çevirmeyen, çalışmalarıma önemli katkılar sağlayan, her fırsatta destek olan ve yön veren Sayın Yrd. Doç. Dr. Şeyda GÜL'e teşekkürü borç bilirim.

Uygulama sürecinde bazı etkinliklerde kullanılan 3D modellerin temin edilmesinde verdikleri desteklerinden dolayı Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi öğretim üyelerinden Sayın Prof. Dr. Ömer Selim YILDIRIM'a ve Sayın Prof. Dr. Samet KAPAKİN'e çok teşekkür ederim.

Tüm süreç boyunca gösterdikleri ilgi ve katkılarından dolayı çalışma arkadaşlarım Dr. Aydın KIZILASLAN'a, Dr. Betül OKCU'ya, Dr. Seraceddin Levent ZORLUOĞLU'na ve Ömer Çağatay ÇELEBİ'ye içtenlikle teşekkür ederim. Yine çalışmamın başından sonuna kadar yaptığım saha çalışmalarıma bizzat katılım gösteren, çalışmamın sonuçlanmasında önemli katkılar sağlayan Erzurum Yakutiye Görme Engelliler Ortaokulu yönetici, öğretmen ve öğrencilerine saygı ve sevgilerimi sunarım.

Bugünlere gelmeme vesile olan, desteklerini hiç eksik etmeyen annem, babam ve kardeşime, ayrıca bu süreçte beni bir an olsun yalnız bırakmayan, her türlü fedakârlığı gösteren, sabır ve desteğini hiç esirgemeyen can yoldaşım ve hayat

arkadaşım sevgili eşime ve kendisiyle her zaman gurur duyduğum biricik kızıma çok ama çok teşekkür ederim.

Tez çalışması sürecinde geliştirilen öğretim materyal ve etkinlikleri 114K725 nolu proje kapsamında temin edilen makine teçhizat aracılığıyla geliştirilmiştir. Bu nedenle çalışmama sağladığı katkı ve ayrıca burs desteğinden dolayı TÜBİTAK'a teşekkür ederim.

Erzurum – 2017 **Fatih YAZICI**

İÇİNDEKİLER

KABUL ve ONAY TUTANAĞI i

TEZ ETİK ve BİLDİRİM SAYFASI ii

ÖZET iii

ABSTRACT v

TEŞEKKÜR vii

İÇİNDEKİLER ix

TABLOLAR DİZİNİ xiv

ŞEKİLLER DİZİNİ xvii

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ xix

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ 1

1.1. Araştırmanın Amacı 3

1.2. Araştırma Konusu ve Problemi 4

1.3. Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi 6

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları 9

1.5. Araştırmanın Varsayımları 9

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR 10

2.1. Çalışılan Konuyla İlgili Kuramsal Çerçeve 10

2.1.1. Zedelenme, yetersizlik ve engel 10

2.1.2. Görme yetersizliği ve türleri 11

2.1.3. Görme yetersizliğinin nedenleri ve yaygınlığı 13

2.1.4. Özel Eğitim ve BEP (Bireyselleştirilmiş Eğitim Programı) 16

2.1.5. Görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin eğitim durumları 20

2.1.6. Görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin özellikleri ve öğrenme biçimleri 22

2.1.7. Görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerde fen öğretimi 26

2.1.8. Görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilere kavram öğretimi 31

2.1.9. Kavram öğretiminde Çoklu Zekâ Kuramı 36

2.2. Çalışılan Konuyla İlgili Yapılan Araştırmalar 40

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM 59

3.1. Araştırma Modeli 59

3.2. Çalışma Grubu 68

3.3. Veri Toplama Araçları 69

3.3.1. Gözlem 70

3.3.1.1. Fen dersi gözlem formu (FDGF) 72

3.3.1.2. Fen etkinlik gözlem formu (FEGF) 75

3.3.2. Görüşme 76

3.3.3. Gazi İşlevsel Görme Değerlendirme Aracı (GİGDA) 80

3.3.4. Öğretmen Kılavuzu Uzman Görüşü Formu (ÖKUGF) 81

3.4. Veri Analizi 81

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR VE YORUM 86

4.1. İhtiyaç Analizi 87

4.1.1. Öğretim ortamı ihtiyaçları 88

4.1.2. Öğrenme ihtiyaçları 90

4.1.2.1. Öğretim sürecine yönelik ihtiyaçlar 90

4.1.2.2. Öğrenciye yönelik ihtiyaçlar 98

4.1.2.2.1. Öğrencilerin canlılık hücreyle başlar konusunu öğrenme durumları . 99

4.1.2.2.2. Öğrencilerin destek ve hareket sistemi konusunu öğrenme durumları.... 103

4.1.2.2.3. Öğrencilerin solunum sistemi konusunu öğrenme durumları 107

4.1.2.2.4. Öğrencilerin dolaşım sistemimiz konusunu öğrenme durumları..... 111

4.1.2.3. Öğretim materyallerine yönelik ihtiyaçlar..... 121

4.1.2.4. Öğretmene yönelik ihtiyaçlar 127

4.1.3. Ölçme-değerlendirme ihtiyaçları..... 131

4.1.4. Öğrencilerin GİGDA yardımıyla işlevsel görme düzeylerinin belirlenmesi.....138

4.2. Öğretim Tasarımı ve Uygulanması 148

4.2.1. Tasarım 148

4.2.1.1. Vücudumuzdaki sistemler ünitesine ait kazanımların Bloom taksonomisine göre sınıflandırılması..... 148

4.2.1.2. Konu içeriğinin düzenlenmesi 152

4.2.1.3. Tasarımın uygulanması aşamasında kullanılacak öğretim modelinin belirlenmesi 153

4.2.1.4. Tespit edilen ihtiyaçları gidermek için başvurulan tasarım ilkeleri . 154

4.2.2. Geliştirme 158

4.2.2.1. Etkinlik, araç-gereç, materyal ve öğrenci bilgi yapraklarının geliştirilmesi 158

4.2.2.2. Öğretmen kılavuzunun geliştirilmesi 167

4.2.3. Uygulama 173

4.2.3.1. Canlılık hücreyle başlar konusunun işlenmesine ilişkin bulgular 175

4.2.3.2. Destek ve hareket sistemi konusunun işlenmesine ilişkin bulgular . 189

4.2.3.3. Solunum sistemi konusunun işlenmesine ilişkin bulgular..... 203

4.2.3.4. Dolaşım sistemimiz konusunun işlenmesine ilişkin bulgular 212

4.3. Öğretim Tasarımının Değerlendirilmesi 226

4.3.1. Canlılık hücreyle başlar konusu kapsamındaki değerlendirme 227

4.3.2. Destek ve hareket sistemi konusu kapsamındaki değerlendirme 234

4.3.3. Solunum sistemi konusu kapsamındaki değerlendirme 242

4.3.4. Dolaşım sistemimiz konusu kapsamındaki değerlendirme 247

4.3.5. Öğretim tasarımının genel olarak değerlendirilmesi 255

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER..... 274

5.1. Sonuç ve Tartışma 274

5.1.1. İlköğretim 6. sınıftaki görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin Fen Bilimleri dersindeki "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesinde yer alan temel fen kavramlarına yönelik kavramsal öğrenme güçlükleri nelerdir? 274

5.1.2. İlköğretim 6. sınıftaki görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin Fen Bilimleri dersindeki "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesinde yer alan temel fen kavramlarının öğrenimine yönelik ihtiyaçları nelerdir? ... 278

5.1.3. İlköğretim 6. sınıftaki görme yetersizliği yaşayan öğrencilere Fen Bilimleri dersindeki "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesinde yer alan temel fen kavramlarının öğretimine yönelik bireyselleştirilmiş öğretim materyalleri geliştirilirken nelere dikkat edilmelidir? 283

5.1.4. İlköğretim 6. sınıftaki görme yetersizliği yaşayan öğrencilere Fen Bilimleri dersindeki "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesinde yer alan temel fen kavramlarının öğretimine yönelik olarak geliştirilen bireyselleştirilmiş öğretim tasarımının öğrencilerin kavramsal gelişimlerine etkisi nedir? 287

5.1.5. İlköğretim 6. sınıftaki görme yetersizliği yaşayan öğrencilere Fen Bilimleri dersindeki "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesinde yer alan temel fen kavramlarının öğretimine yönelik olarak geliştirilen bireyselleştirilmiş öğretim tasarımının kullanışlılığını etkileyen unsurlar nelerdir? 290

5.2. Öneriler 295

5.2.1. Öğretmenlere yönelik öneriler 295

5.2.2. Yöneticilere yönelik öneriler 300

5.2.3. Araştırmacılara yönelik öneriler 301

KAYNAKÇA 303

EKLER 332

Ek 1: Araştırma İzni 332

Ek 2: Fen Dersi Gözlem Formu 334

Ek 3: Fen Etkinlik Gözlem Formu 338

Ek 4: Öğrenci Görüşme Formu 342

Ek 5: Öğretmen Görüşme Formu-1 345

Ek 6: Öğrenci Odak Grup Görüşmesi Formu-1 347

Ek 7: Öğretmen Görüşme Formu-2 349

Ek 8: Öğrenci Odak Grup Görüşmesi Formu-2 353

Ek 9: Öğretmen Kılavuzu Uzman Görüşü Formu (ÖKUGF) 357

Ek 10: Öğretmen Kılavuzu 369

ÖZGEÇMİŞ 564

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 2.1. Dünya Çapında Görme Yetersizliğinden Etkilenen İnsanların Yaş Gruplarına Göre Dağılımı 15

Tablo 3.1. Tasarım Tabanlı Araştırma Türleri ve Yöntemleri 59

Tablo 3.2. Durum Çalışması Desenleri 64

Tablo 3.3. Çalışma Grubu Öğrencilerinin Özellikleri 69

Tablo 3.4. Kullanılan Görüşme Formlarının Araştırmada İzlenen Ana Aşamalara Göre Dağılımı 79

Tablo 3.5. Açık Uçlu Soruların Değerlendirilme Biçimi 83

Tablo 3.6. Tüm Araştırma Sürecinde Geçerlik ve Güvenirlik İle İlgili Yapılan Çalışmalar 85

Tablo 4.1. Canlılık Hücreyle Başlar Konusuna İlişkin Soruların Cevaplanma Durumları 99

Tablo 4.2. Canlılık Hücreyle Başlar Konusuna İlişkin Kazanımlara Ulaşılma Düzeyleri 103

Tablo 4.3. Destek ve Hareket Sistemi Konusuna İlişkin Soruların Cevaplanma Durumları 104

Tablo 4.4. Destek ve Hareket Sistemi Konusuna İlişkin Kazanımlara Ulaşılma Düzeyleri 107

Tablo 4.5. Solunum Sistemi Konusuna İlişkin Soruların Cevaplanma Durumları .. 107

Tablo 4.6. Solunum Sistemi Konusuna İlişkin Kazanımlara Ulaşılma Düzeyleri ... 110

Tablo 4.7. Dolaşım Sistemimiz Konusuna İlişkin Soruların Cevaplanma Durumları 111

Tablo 4.8. Dolaşım Sistemimiz Konusuna İlişkin Kazanımlara Ulaşılma Düzeyleri 115

Tablo 4.9. GİGDA Verilerine Göre $Ö_{U.1}$ Kodlu Öğrenci Özellikleri 139

Tablo 4.10. GİGDA Verilerine Göre $Ö_{U.2}$ Kodlu Öğrenci Özellikleri 140

Tablo 4.11. GİGDA Verilerine Göre $Ö_{U.3}$ Kodlu Öğrenci Özellikleri 141

Tablo 4.12. GİGDA Verilerine Göre $Ö_{U.4}$ Kodlu Öğrenci Özellikleri 142

Tablo 4.13. GİGDA Verilerine Göre $Ö_{U.5}$ Kodlu Öğrenci Özellikleri 143

Tablo 4.14. GİGDA Verilerine Göre $Ö_{U.6}$ Kodlu Öğrenci Özellikleri 144

Tablo 4.15. GİGDA Verilerine Göre $Ö_{U.7}$ Kodlu Öğrenci Özellikleri 145

Tablo 4.16. GİGDA Verilerine Göre $Ö_{U.8}$ Kodlu Öğrenci Özellikleri 146

Tablo 4.17. GİGDA Verilerine Göre $Ö_{U.9}$ Kodlu Öğrenci Özellikleri 147

Tablo 4.18. Bilgi Birikimi ve Bilişsel Süreç Boyutlarını Oluşturan Ana ve Alt Gruplar 149

Tablo 4.19. Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesi Kazanımları 151

Tablo 4.20. Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesi Kazanımlarının Bloom Taksonomisine Göre Sınıflandırılması 152

Tablo 4.21. Tasarımda Yer Alan Etkinliklerin Çoklu Zekâ Kuramındaki Zekâ Alanlarına Göre Dağılımları 166

Tablo 4.22. Canlılık Hücreyle Başlar Konusuna Ait Etkinliklerinin Değerlendirilmesi 228

Tablo 4.23. Canlılık Hücreyle Başlar Konusuna Ait Soruların Cevaplanma Durumlarının Karşılaştırılması 231

Tablo 4.24. Canlılık Hücreyle Başlar Konusu Kazanımlarına Ulaşılma Düzeylerinin Karşılaştırılması 233

Tablo 4.25. Destek ve Hareket Sistemi Konusuna Ait Etkinliklerinin Değerlendirilmesi 235

Tablo 4.26. Destek ve Hareket Sistemi Konusuna Ait Soruların Cevaplanma Durumlarının Karşılaştırılması 238

Tablo 4.27. Destek ve Hareket Sistemi Konusu Kazanımlarına Ulaşılma Düzeylerinin Karşılaştırılması 241

Tablo 4.28. Solunum Sistemi Konusuna Ait Etkinliklerinin Değerlendirilmesi 242

Tablo 4.29. Solunum Sistemi Konusuna Ait Soruların Cevaplanma Durumlarının Karşılaştırılması 244

Tablo 4.30. Solunum Sistemi Konusu Kazanımlarına Ulaşılma Düzeylerinin Karşılaştırılması 246

Tablo 4.31. Dolaşım Sistemimiz Konusuna Ait Etkinliklerinin Değerlendirilmesi 248

Tablo 4.32. Dolaşım Sistemimiz Konusuna Ait Soruların Cevaplanma Durumlarının Karşılaştırılması 252

Tablo 4.33. Dolaşım Sistemimiz Konusu Kazanımlarına Ulaşılma Düzeylerinin Karşılaştırılması 254

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Tasarım tabanlı araştırma süreci 62

Şekil 3.2. Tüm araştırma süreci 66

Şekil 3.3. Fen dersi gözlem formu (versiyon 1) 73

Şekil 3.4. Fen dersi gözlem formu (versiyon 2) 73

Şekil 3.5. Fen dersi gözlem formu (versiyon 3) 74

Şekil 4.1. İhtiyaç analizi bulgularının genel yapısı 88

Şekil 4.2. Sıraların konumu ve oturma düzeni 89

Şekil 4.3. Dersin işlenişi 91

Şekil 4.4. Ders esnasında yapılan bir etkinlik 94

Şekil 4.5. Solunum sistemi konusunun işlenmesi 95

Şekil 4.6. Sınav öncesi soru çözümü 132

Şekil 4.7. Sınav öncesi konu tekrarı 134

Şekil 4.8. Yazılı sınav 135

Şekil 4.9. Video belgeseli tabletten izleyen öğrenciler 175

Şekil 4.10. Öğrencilerin mikroskop ve kısımlarını incelemeleri 176

Şekil 4.11. Öğrencilerin lego parçalarıyla farklı yapılar oluşturması 178

Şekil 4.12. Etkinlik 1.3'ün uygulanması 179

Şekil 4.13. Etkinlik 1.4'ün uygulanması 180

Şekil 4.14. Etkinlik 1.5'in uygulanması 181

Şekil 4.15. 3D organel modellerinin incelenmesi ve canlandırma yapılması 183

Şekil 4.16. Bitki ve hayvan hücrelerine ait kabartma çizimlerin incelenmesi ve 3D modelleriyle karşılaştırılması 184

Şekil 4.17. Bitki ve hayvan hücresi 3D manyetik yapboz setinin üretim aşamaları 186

Şekil 4.18. Etkinlik 1.7'nin uygulanması 187

Şekil 4.19. Etkinlik 1.8'in uygulanması 188
Şekil 4.20. Kemiklerin su ve sirke içinde bekletilmesi 190
Şekil 4.21. Etkinlik 2.1'in uygulanması 191
Şekil 4.22. Etkinlik 2.2'nin uygulanması 193
Şekil 4.23. Etkinlik 2.3'ün uygulanması 194
Şekil 4.24. Etkinlik 2.4'ün uygulanması 195
Şekil 4.25. Etkinlik 2.5'in uygulanması 197
Şekil 4.26. Öğrencilerin zıt çalışan kaslar modeli oluşturmaları 198
Şekil 4.27. Öğrencilerin zıt çalışan kas modelini incelemeleri 198
Şekil 4.28. Etkinlik 2.7'nin uygulanması 200
Şekil 4.29. Etkinlik 2.8'in uygulanması 201
Şekil 4.30. Etkinlik 2.9'un uygulanması 202
Şekil 4.31. Etkinlik 3.1'in uygulanması 204
Şekil 4.32. Etkinlik 3.2'nin uygulanması 206
Şekil 4.33. Etkinlik 3.3'ün uygulanması 208
Şekil 4.34. Etkinlik 3.4'ün uygulanması 209
Şekil 4.35. Gerçek kalp organının incelenmesi 213
Şekil 4.36. Kalp modelinin incelenmesi 213
Şekil 4.37. Bilgi yapraklarının incelenmesi 214
Şekil 4.38. Etkinlik 4.2'nin uygulanması 215
Şekil 4.39. Etkinlik 4.3'ün uygulanması 217
Şekil 4.40. Etkinlik 4.4'ün uygulanması 219
Şekil 4.41. Etkinlik 4.5'in uygulanması 220
Şekil 4.42. Etkinlik 4.6 kapsamında kullanılan bilgi yaprağı 222
Şekil 4.43. Etkinlik 4.8 kapsamında kullanılan bilgi yaprağı 225

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

NRC **:** National Research Council (Amerikan Ulusal Araştırma Konseyi)

MEB **:** Milli Eğitim Bakanlığı

TÜİK **:** Türkiye İstatistik Kurumu

WHO **:** World Health Organization (Dünya Sağlık Örgütü)

ÖZİDA **:** Özürlüler İdaresi Başkanlığı

ÖZVERİ : Ulusal Özürlüler Veri Tabanı

FTTÇ **:** Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre

RAM **:** Rehberlik Araştırma Merkezi

BEP **:** Bireyselleştirilmiş Eğitim Programı

DBRC **:** Design Based Research Collective (Tasarım Tabanlı Araştırma Birliği)

GİGDA **:** Gazi İşlevsel Görme Değerlendirme Aracı

FDGF **:** Fen Dersi Gözlem Formu

FEGF **:** Fen Etkinlik Gözlem Formu

ÖKUGF **:** Öğretmen Kılavuzu Uzman Görüşü Formu

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ

Bireyin davranışlarında kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istendik davranış meydana getirme süreci eğitim olarak tanımlanırken, bu sürecin planlı ve programlı olarak yürütülen kısmına öğretim adı verilir (Ertürk, 1997; Kıncal, 2002). Geçmişten beri süre gelen ve günümüzde de devam eden bir anlayış doğrultusunda gelişmiş ülkeler eğitimi, kalkınmalarının en önemli etkeni olarak kabul etmektedirler. İçinde bulunduğumuz bilim ve teknoloji çağında bilgi çok hızlı ve katlanarak artmakta, ekonomik, sosyal ve kültürel alanlarda çok büyük gelişmeler yaşanmaktadır. Yaşanan bu değişim ve gelişimlere ayak uydurabilmek amacıyla ülkeler, eğitim sistemlerini sürekli olarak revize etme ihtiyacı hissetmektedirler. Çağın gerektirdiği değişimlere şahit olan bilgi toplumlarında eğitim-öğretimin en önemli amacı, yaşanan bu değişim ve gelişimlere ayak uyduracak nitelikli bireyler yetiştirmektir. Çünkü bilgi çağını yaşayan toplumlarda var olan bilgiler sürekli olarak gelişim ve değişim geçirdiğinden, gelişen toplumlarda yaşayan her insan bilimsel ve teknolojik çevrede yaşama ve bu yaşama uyum sağlamak durumundadırlar. Bu anlamda Fen Bilimleri eğitimi, fen ve teknolojinin etkilerini hayatımızın her alanında derinden hissettiğimiz bilim ve teknoloji çağında toplumların kendilerini geliştirmesinde kritik bir öneme sahiptir. Tüm ülkeler bilim ve teknoloji yarışında galip gelebilmek ve gelişimlerini devam ettirebilmek için fen eğitimine büyük önem vererek kendi toplumlarını oluşturan bireyleri çağın gerektirdiği niteliklerle donatma çabası içindedirler. Bireyler Fen Bilimleri dersi aracılığıyla gelecek yaşamlarını kolaylaştırır, karşılaştığı problemlere çözümler üretir ve bilimsel okuryazar bireyler olarak yetişir (Gürdal, Şahin, & Çağlar, 2001; Tatar, 2006). Amerikan Ulusal Fen Eğitimi Standartlarına göre bilimsel okuryazarlık; kişisel kararlar alabilme, toplumsal ve kültürel etkinliklere katılım, ekonomik üretkenlik için gerekli olan bilimsel kavramları ve süreçleri anlayabilme ve kavrayabilme olarak görülmektedir (National Research Council [NRC], 1996).

Ülkemizde Fen Bilimleri dersi öğretim programının vizyonu kapsamında; 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu'nun 2. maddesinde ifade edilen Türk Milli

Eğitimi'nin genel amaçları ile temel ilkeleri esas alınarak 'bireysel farklılıkları ne olursa olsun tüm bireylerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesi' amaçlanmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013). 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu'nda yer alan Türk Milli Eğitiminin temel ilkeleri doğrultusunda her bireyin; din, dil, ırk, cinsiyet ve engellilik ayırımı gözetilmeksizin eğitim alma hakkı bulunmaktadır (MEB, 1973). Ancak yasalar tarafından verilen bu haklardan tüm bireyler, içinde bulunduğu toplumun sosyal, kültürel ve ekonomik düzeyindeki farklılıklardan dolayı eşit oranda yararlanamamaktadır (Ferreira & Gignoux, 2010). Bu durum sadece sosyo-kültürel ve ekonomik şartlara göre değil, ayrıca bireylerin bedensel, zihinsel ve duygusal yönden bazı yetersizliklere sahip olması halinde de ortaya çıkabilmektedir. Mevcut yasal düzenlemelere rağmen yetersizlik yaşayan bireylerin eğitim haklarından tam anlamıyla yararlanamadıkları ve kaliteli eğitime erişimde problem yaşadıkları bilinmektedir (Burcu, 2007; Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK], 2011). Ülkemizde son yıllarda çeşitli yetersizlikler yaşayan bireylerin eğitim imkânlarından istenen düzeyde yararlanabilmesi için kapsamlı politikalar geliştirilmiş olsa da bu politikalar tam anlamıyla uygulamaya geçirilememiştir.

Yetersizlik yaşayan bireylerin eğitim sürecine katılmada yaşadıkları sorunların yanı sıra, eğitim sürecine dâhil olabilenler de süreç içinde çeşitli problemlerle karşılaşmaktadır. Bireylerde gerçekleşen öğrenmelerin büyük bir kısmının görme duyusuyla elde edildiği düşünüldüğünde görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrenciler, eğitim sürecinde bilişsel gelişim ve kavramsal öğrenme açısından gören akranlarından geri kalabilmektedirler. Görme yetersizliği yaşayan öğrenciler özellikle görsel içeriğin ön planda olduğu fen derslerine ait konuları öğrenmede de oldukça sıkıntı yaşamaktadırlar (Kalaycı, 2001; Okcu, Yazıcı, & Sözbilir, 2016). Göz, çevremizdeki uyaranları almak için en çok ihtiyaç duyduğumuz ve öğrenmelerimizin temelini oluşturan en önemli duyu organımızdır. Elde ettiğimiz bilgilerin %80-85'ini görme duyusunu kullanarak edindiğimizi düşünürsek, görme duyusunun herhangi bir şekilde zayıflaması ya da tamamen kaybolması sonucu, öğrenme sürecimiz ve günlük yaşam becerilerimiz bu durumdan oldukça olumsuz etkilenecektir (Cavkaytar & Diken, 2012).

Özellikle erken yaşlarda görme duyusunu yitirmek, kavram gelişiminde ciddi sorunlara neden olabilmektedir. Görme yetersizliği yaşayan çocuklar bilişsel olarak; dil gelişimi, sınıflandırma ve bakış açısı algısı gibi üç temel alanda gecikme yaşamakla karşı karşıya kalmaktadırlar (Mann, 2006). Görme yetersizliğine sahip çocuk; nesne sürekliliği, neden-sonuç ilişkisi, sınıflandırma gibi becerilerde gören akranlarından farklı olarak görme duyusundan ziyade işitme, dokunma, koklama, tatma gibi duyularını kullanmak zorundadır ve buna dayalı olarak çevresinde olup biten hakkında daha az bilgi edinebilmektedir. Örneğin bir şeyin sesini duymak onun konumunu belirlemede işe yararken, o şeyin şekil, boyut gibi fiziksel özellikleri hakkında bilgi vermemektedir. Ayrıca dağlar, denizler dokunulamayacak kadar büyük, mikroskobik canlılar dokunulamayacak kadar küçük, bazı kimyasallar veya ateş dokunulamayacak kadar tehlikeli olduğundan bazı nesnelere dokunularak bilgi elde edilememektedir. Bu tür çocuklarda kavram gelişimini desteklemek için dokunmanın mümkün olabildiği nesnelere dokunmasını, eğer mümkün değilse kabartmalı maketlerini, çizimlerini ya da 3D modellerini incelemesi sağlanmalıdır. Ayrıca çocuğun elindeki materyali her zaman bilgi alacak biçimde inceleyemeyeceği göz önünde tutularak bu nesneler hakkında bir yandan da fiziksel yardım ve sözel ipuçları kullanarak betimleme ve anlatımlar yoluyla bilgi verilmelidir. Kavram gelişiminin yaşantı ile yakından ilgili olduğu unutulmayıp, çocuğun farklı çevrelere götürerek farklı deneyimler kazanması ve birden fazla duyu organını birlikte kullanması sağlanmalıdır (Silberman & Erin, 2007; Şafak, 2010).

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı; ilköğretim 6. sınıftaki görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik bireysel öğrenme ihtiyaçlarını tespit etmek ve "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesinde yer alan temel fen kavramlarının öğretimine yönelik bir öğretim modeli tasarlayarak bu modelin kullanışlılığını ve kavram öğrenimine etkisini araştırmaktır. Bu amaç doğrultusunda çalışmada üç ana aşama izlenmiştir. İlk aşama olan ihtiyaç analizi aşamasında görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin fen öğrenimi konusundaki bireysel öğrenme ihtiyaçları ile 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesinde yer alan temel fen kavramlarını anlama düzeyleri belirlenmiştir. İkinci aşamada ise ihtiyaç analizi aşamasında tespit edilen

sorun ve ihtiyaçları gidermek amacıyla bireysel ihtiyaçlara uygun öğretim modeli tasarlanarak uygulanmıştır. Son aşamada ise tasarlanıp uygulanan öğretim modelinin çeşitli açılardan değerlendirmesi yapılarak modelin kullanışlılığı ve kavram öğrenimine etkisi ortaya koyulmuştur.

1.2. Araştırma Konusu ve Problemi

Her birey birbirinden farklı özelliklere sahiptir. Bu farklılıklar bazen bedensel özelliklerde, bazen de öğrenmeyi etkileyen bilişsel ve duyuşsal alanlarda kendini gösterebilmektedir. Kişiler arasında bu tür farklılıkların görülmesi doğaldır ve gelişimin temel bir ilkesidir. Bu ilkeye göre her bireydeki gelişimin hızı ve niteliği birbirlerinden farklıdır. Örneğin; bazı öğrenciler diğerlerine göre daha az duyabilir, daha az görebilir ya da daha geç anlayabilir. Bir eğitim ortamı içinde bu tür öğrencilerin bulunması öğrenme ortamında bazı problemlere yol açabilmektedir. Bu sorunu çözebilmenin en iyi yolu, bu tür öğrencilerin ihtiyaçlarına cevap verebilecek yeni yöntem, teknik ve materyaller geliştirmek ya da mevcut yöntem, teknik ve materyallerde bir takım uyarlamalar yapmaktır.

Görme yetersizliği; bir takım sebeplerle gözde oluşan zedelenme sonucunda gözün görme işlevinin kısmen ya da tamamen kaybedilmesi olarak tanımlanır (Şafak, 2012a). Görme yetersizliğinden etkilenmiş çocuklar; öğrenme deneyiminin alanı ve çeşitliliği konusunda; fiziksel çevreyle etkileşim, kişiler arası etkileşim, gözlemle ya da diğerlerini model alma yoluyla öğrenme alanlarında kısıtlı bir deneyime sahiptir. Bu kısıtlama onların motor, sosyal, kavramsal, dil, yönelim ve hareket ile öz bakım becerileri gibi alanlarda gören akranlarına göre daha az gelişim göstermesine neden olabilmektedir (Mann, 2006; Silberman & Erin, 2007; Şafak, 2010). Zedelenme durumu ve bunun sonucunda oluşan yetersizliğin, toplumsal yaşamda kişiyi üstlenmesi gereken birçok görevden alıkoyması ya da kısıtlaması halinde ise engel durumu ortaya çıkmaktadır. Ancak bu engel, kişinin sosyal ve fiziksel çevresinde yetersizliğine uygun bir takım değişikliklerin yapılması ve kişiye gerekli olan bilgi ve becerilerin kazandırılması durumunda ortadan kaldırılabilmektedir (Eripek, 2007).

Fen Bilimleri dersinin, öğrencilerin çevrelerini anlamaya yönelik bilgi elde etmesine ve bir düşünme biçimi geliştirmesine yardımcı olduğu bilinmektedir

(Kaptan, 1998). Bu ders aracılığıyla öğrencilere günlük yaşamda kullanacakları birçok temel kavram ve beceri kazandırılır (Tatar, 2006). Fen Bilimleri dersi ve bu ders kapsamında yapılan etkinliklerle öğrencilerden, fene ilişkin bilimsel bilgileri kazanmalarının yanında, günlük yaşamda karşılaşacakları olay ve olgularla ilgili problemleri çözmede gerekli olan bilimsel tutum ve zihinsel süreç becerilerini de kazanmaları beklenir. Günlük yaşamda kullanılabilir bilgiler kazandırma ve çağın gerektirdiği bilgi, beceri, tutum ve davranışlara sahip bireyler yetiştirme amacı taşıyan fen eğitimi, hem bireysel ve toplumsal gelişmelere büyük katkı sağlar hem de bilimsel gelişmelerin temelini oluşturur (Ayas, Çepni & Akdeniz, 1993). Bu bakımdan fen bilimleri dersi, tüm bireylerde olduğu gibi görme yetersizliğine sahip öğrenciler için de oldukça önemli bir derstir. Ancak görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin özellikle görme duyusunun ön planda olduğu Fen Bilimleri derslerinde ve bu derslere ait kavramları öğrenmede bazı zorluklarla karşı karşıya kaldıkları bilinmektedir (Karakoç, 2016; Okcu vd., 2016).

Görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin öğrendiği bilgileri zihninde anlamlandırıp günlük yaşamda uygulayabilmesi oldukça önemlidir. Görme yetersizliğine sahip öğrencilere, fene ilişkin olgu/olayları anlama ve kavramları kazanabilmede birinci elden yaşantı sunularak, elde ettikleri bilgileri daha fazla somutlaştırmalarına yardımcı olunmalıdır (Ataman, 2012; Gürsel, 2012; Tuncer, 2011). Görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin pasif konumda tutulduğu, gözlem yapma, problem çözme, analiz yapma, olayları ve varlıkları tanıyarak neden sonuç ilişkisi kurma gibi becerilerinin geliştirilmesine çalışılmadığı, sadece düz anlatım yapılarak konunun aktarılması temeline dayalı fen derslerinin öğrencilere katkı sağlayamayacağı açıktır. Bu nedenle fen bilimleri dersleri işlenirken görme yetersizliğine sahip öğrencilerin bireysel özellik ve ihtiyaçlarına uygun öğretim yöntem, teknik veya stratejiler seçilmeli ve buna uygun olarak tasarlanmış öğretim etkinlik ve materyalleri kullanılarak bazı uyarlamalara gidilmelidir (Cavkaytar & Diken, 2012; Dion, Hoffman, & Matter, 2000; Sözbilir, 2016; Sözbilir vd., 2015a). Bu çalışmada ilköğretim 6. sınıftaki görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik bireysel öğrenme ihtiyaçlarını tespit etmek ve "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesinde yer alan temel fen kavramlarının öğretimine yönelik bir öğretim modeli tasarlayarak bu modelin kullanışlılığını ve kavram

öğrenimine etkisini araştırmak amacıyla aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır;

Görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin İlköğretim 6. sınıf Fen Bilimleri dersi "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesinde yer alan temel fen kavramlarına yönelik;

- kavramsal öğrenme güçlükleri nelerdir?
- öğrenme ihtiyaçları nelerdir?
- öğretim materyalleri geliştirilirken nelere dikkat edilmelidir?
- geliştirilen öğretim tasarımının kavram öğrenimine etkisi nedir?
- geliştirilen öğretim tasarımının kullanışlılığını etkileyen unsurlar nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi

Günümüzde bilim ve teknolojideki gelişmeler, bilgi toplumunu oluşturan bireylerin özelliklerini kökten etkilemekte ve değiştirmektedir. Bugünün öğrencilerinden; bilgiye kendisi ulaşabilen, ulaştığı bilgiyi özümseyip yeni edindiği bilgilerle genişletebilen ve bu bilgiyi başkalarıyla paylaşıp etkili bir şekilde aktarabilen bireyler olarak yetişmeleri beklenmektedir. Bu nedenle eğitim sistemleri ve öğretim programları, sürekli olarak kendilerini yenilemeli, araştırma-geliştirme faaliyetlerine ağırlık verilerek bulunulan çağa ayak uydurmalı, hatta ötesine geçmelidir. Bu ihtiyaç ise öğretim tasarımı sürecinin önemini giderek arttırmaktadır.

Eğitim araştırmalarında yaygın olarak kullanılan araştırma yöntemlerinin; eğitim alanında karşılaşılan sorunları çözme, uygulamaları yönlendirme ve rehberlik etmede oldukça sınırlı kaldığı, gerçek yaşamda karşılaşılan problemlerin çözümüne olan etkisinin oldukça sınırlı olmasından dolayı bu tür araştırmaların güven kaybına uğradığı düşünülmektedir (Levin & O'Donnell, 1999; NRC, 2002). Eğitim araştırmalarında kullanılan araştırma yöntemlerinin bahsedilen bu zayıflıkları, çözüm odaklı ve uygulamaya yönelik olan tasarım tabanlı araştırma yöntemleri ile

giderilebilir. Tasarıma dayalı model araştırmaları, öğretme-öğrenme ile ilgili kuramların somutlaştırılmasına; kuram, tasarım ve uygulama arasındaki ilişkinin daha iyi anlaşılmasına katkı sağlamaktadır (Kuzu, Çankaya & Mısırlı 2011). Bu bakımdan, tasarım tabanlı araştırma modeli kullanılarak gerçekleştirilen bu çalışmanın, görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin bireysel ihtiyaçları ve karşılaştıkları sorunların giderilmesine katkı sağlayacağı beklenmektedir.

Görme yetersizliğine sahip öğrencilere yönelik olarak yapılan araştırmalar incelendiğinde; bu çalışmaların oldukça sınırlı olduğu, yapılan çalışmaların ağırlıklı olarak görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin rehabilitasyonu, günlük yaşam becerilerinin gelişimi, sosyal yaşama uyumu ve istihdamı gibi alanlarda yapıldığı, genelde eğitim özelde de fen eğitimi alanında yapılan araştırmaların ise çok daha az sayıda olduğu görülmektedir (Burcu, Yıldız, & Üzer, 2012; Sözbilir vd., 2015a). Bu nedenle mevcut çalışmanın görme yetersizliği yaşayan öğrencilere fen öğretiminde alanyazına bir katkı sağlaması ve bu alanda çalışan araştırmacı, yönetici ve öğretmelere somut veriler sunması bakımından önemli görülmektedir.

Bilim ve teknolojinin hızla geliştiği günümüz toplumunda, geleneksel anlayışla sürdürülen ve öğrencinin pasif konumda tutularak bol miktarda veriyi ezberlemesinin beklendiği eğitim ve öğretim faaliyetleri yerini öğrencinin aktif konumda tutularak problem çözme yeteneğini geliştirdiği, derinlemesine düşünme ve yaşam boyu aktif öğrenme kavramlarının ön planda tutulduğu bir anlayışa bırakmıştır. Yıllarca insanların doğuştan geldiğine inanılan belli bir zekâya sahip olduğu, yaşamını onunla sürdürdüğü görüşü hâkimken, günümüzde insan zekâsının, değişen dünyada yaşamak ve değişimlere uyum sağlamak amacıyla her insanda kendine özgü bulunan yetenekler ve beceriler bütünü olduğu kabul edilmektedir. Bu anlayışa göre her öğrenci zekâ yapısı ve öğrenme yöntemi açısından tektir, özeldir ve farklıdır. Eğitimde önemli olan husus, her öğrencinin öğrenebileceği stili keşfetmek ve bilgiyi o sistemle öğretmektir. Her öğrencinin aynı bilgileri farklı yollarla öğrenebilecekleri öğrenci merkezli bir eğitim sürdürüldüğünde, her öğrencinin kendi çizgisini bulacağı, ilgi ve motivasyonlarının artacağı, öğrenmenin daha kalıcı hale geleceği açıktır. Bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen uygulamalarda Gardner'ın (2004) çoklu zekâ kuramı temelinde tasarlanan/uyarlanan ve öğrencilerin tüm zekâ

alanlarında gelişim göstermelerine yardımcı olacak birbirinden farklı etkinlikler yapılarak öğretim zenginleştirilmiştir. Bu bakımdan çalışmanın, öğrenciyi merkeze alan çoklu zekâ kuramına uygun etkinliklerin nasıl tasarlanıp uygulanacağı, bu yolla fen derslerinin nasıl zenginleştirileceği ve öğrencilere ilgili ünitedeki fen kavramlarının nasıl kazandırılacağı konusunda uygulayıcı olan öğretmenlere bilgi/beceri sağlaması açısından yararlı olacağı ve alanyazına önemli bir katkı sağlayacağı umut edilmektedir.

Eğitimde fırsat eşitliği ilkesine göre görme yetersizliği yaşayan öğrenciler ile görme duyusunda herhangi bir problem olmayan öğrenciler, bilgiye erişme ve bilgiyi kullanma bakımından aynı haklara sahip olmalıdır. Ancak görme duyusunun kısmen ya da tamamen yitirilmesi bu tür öğrencileri olumsuz yönde etkilemektedir. Bu durum özellikle görsel öğelerin ağırlıkta olduğu fen derslerinde daha çok hissedilmektedir. Fen derslerinde yaşanan bu tür sıkıntıların aşılabilmesi için gerek öğretim yöntem, teknik ve stratejilerinde, gerekse de ders araç, gereç ve materyallerinde görme yetersizliğine uygun bir takım uyarlamalar yapılarak, öğrencilere görme duyusunun yanında dokunma, koklama, işitme ve tatma duyularının kullanımına yönelik fırsatlar da verilmelidir (Cavkaytar & Diken, 2012; Sözbilir vd., 2015a; Okcu vd., 2016). Gerçekleştirilen bu çalışmada, öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik öğrenme ihtiyaçları ve temel fen kavramlarını öğrenme düzeyleri belirlenmiş, belirlenen ihtiyaçlar doğrultusunda 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesindeki temel fen kavramlarının öğretimine yönelik öğretim materyalleri ve etkinlikleri tasarlanarak bu alandaki eksiklikler giderilmeye çalışılmış, soyut kavramlar somutlaştırılmış ve bilgiye erişim olanakları arttırılmıştır. Bu yolla yapılan çalışmanın, öğrencilerin derse karşı ilgi ve motivasyonlarını arttırmalarına ve etkili bir fen öğrenimi gerçekleştirmelerine katkı sağlanacağı düşünülmüştür. Ayrıca çalışma kapsamında bireysel ihtiyaçlara göre uyarlanan/yeniden tasarlanan öğretim materyalleri ve etkinlikleri sayesinde, bu alanda çalışacak araştırmacı ve uygulayıcı olan öğretmenlere materyal ya da etkinliklerin nasıl geliştirileceği ve bu süreçte hangi ilkelerin benimseneceği konularında rehber olması, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrenciler için yapılacak düzenlemelere temel teşkil etmesi beklenmektedir.

Ülkemizde sınıf öğretmenliği eğitimi dışında görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin eğitimi alanında lisans düzeyinde herhangi bir öğretmen yetiştirme programı bulunmamaktadır. Bu nedenle görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilere yönelik fen öğretimi yapan branş öğretmenleri, bu tür öğrencilerin bireysel ihtiyaçları ve öğrenme gereksinimlerine uygun öğretim yapma konusunda yeterli düzeyde eğitim alamamakta, eğitim-öğretim faaliyetlerini tamamen kendi beceri ve gayretleriyle sürdürmektedirler. Bu açıdan yapılan çalışmanın, gerek öğretmen yetiştirme programlarında gerekse de hizmet içi eğitim faaliyetlerinde yararlanılabilecek ve görme yetersizliği yaşayan öğrencilere yönelik öğretim yapan fen öğretmenleri başta olmak üzere alandaki tüm branş öğretmenleri tarafından kullanılabilecek bir kaynak niteliğinde olacağı düşünülmektedir.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma sonucu elde edilecek veriler aşağıdaki sınırlılıklar çerçevesinde incelenmiştir:

1. Bu araştırmanın çalışma grubu, Erzurum şehir merkezinde yer alan bir Görme Engelliler Ortaokulu'nda 2014-2015 ve 2015-2016 eğitim-öğretim yıllarında 6. sınıfta öğrenim gören toplam 15 görme yetersizliğine sahip öğrenciden oluşmaktadır. Okuldaki tüm 6. sınıf öğrencileri çalışmaya dâhil edilmesine rağmen yine de mevcut öğrenci sayısının az olması sebebiyle araştırmanın genellenebilirliği sınırlıdır.
2. Araştırma, 6. sınıf Fen Bilimleri dersi ''Vücudumuzdaki Sistemler'' ünitesine ait konu alanı ve kazanımları ile sınırlıdır.

1.5. Araştırmanın Varsayımları

2014-2015 eğitim-öğretim yılında 6. sınıfta öğrenim gören ve çalışmanın ihtiyaç analizi grubunu oluşturan altı öğrenci ile 2015-2016 eğitim-öğretim yılında 6. sınıfta öğrenim gören ve çalışmanın uygulama grubunu oluşturan dokuz öğrencinin "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesine yönelik öğrenme durumları ve hazırbulunuşlukları ile görme yetersizliğine sahip oluş durumları bakımından birbiriyle benzer oldukları varsayılmıştır.

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Çalışılan Konuyla İlgili Kuramsal Çerçeve

Bu bölümde, özel eğitim ve özel eğitimle ilgili temel kavramlar; görme yetersizliği, türleri, nedenleri ve yaygınlığı; görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin özellikleri, eğitim durumları ve öğrenme biçimleri ile bu öğrencilere yönelik fen öğretimi ve kavram öğretimi sürecinde dikkat edilmesi gereken hususlardan bahsedilmiştir.

2.1.1. Zedelenme, yetersizlik ve engel

Tüm bireyler sahip oldukları bedensel, zihinsel, ruhsal ya da davranışsal özellikler bakımından birbirlerinden farklıdırlar. Bu farklılıklar belirli ölçülerde olduğu sürece bireylerin sosyal yaşama uyumunu ve günlük yaşam becerilerini gerçekleştirmelerinde herhangi bir engel teşkil etmez. Ancak bazı bireyler söz konusu özellikler bakımından ortalamadan çok aşağıda ya da çok yukarıda olması halinde birtakım sorunlarla karşı karşıya kalarak, kendilerinden beklenen becerileri gerçekleştirememekte ve çevreye uyum sağlayamamaktadır. Böyle zorluklarla karşı karşıya kalan bireylere gerekli bilgi ve becerilerin kazandırılması, sosyal yaşam ve fiziksel çevrelerine uyum sağlayabilmeleri amacıyla birtakım düzenlemeler yapılması gerekmektedir (Cavkaytar & Diken, 2012).

Kişinin herhangi bir organının yapısında meydana gelen biyofiziksel ve kimyasal bozukluk *zedelenme* olarak ifade edilirken, söz konusu zedelenmenin sonucunda oluşan ve ilgili organın işlevini yerine getirememesi durumuna *yetersizlik* adı verilir (Cavkaytar & Diken, 2012; Özyürek, 2006). Kişinin zedelenme sonucu yetersizliğe sahip olması doğum öncesi, doğum anı ya da doğum sonrası nedenlerden kaynaklanabilmektedir. Doğum öncesi nedenler; anne ve babanın yaşı, yumurta ve spermin niteliği, sigara, uyuşturucu ve alkol kullanımı, beslenme, radyasyon, kalıtsal/yapısal bozukluklar, kan uyuşmazlığı ve çeşitli hastalıklardan kaynaklı iken doğum sırasında; erken doğum, keyfi sezaryen doğum, düşük doğum ağırlığı, doğum esnası oksijensiz kalma, kuvözdeki ışık ve oksijen miktarının azlığı gibi faktörler

etkili olmaktadır. Doğum sonrasında ise bebeğin doğduğu çevre, bakımı, beslenme tarzı, çocuk yetiştirme biçimi, geçirilen hastalıklar ve çeşitli kazalar yetersizliğin oluşumunda etkilidir (Ataman, 2012). Herhangi bir nedenle yetersizliği olan bireyin çevreye uyum sağlayamaması sonucu bir takım problemler yaşaması halinde *engel* durumu ortaya çıkmaktadır. Engel, bir zedelenme ya da yetersizlik sonucunda bireyde meydana gelen ve bireyin yaş, cinsiyet, sosyal ve kültürel durumuna göre normal sayılabilecek faaliyetlerde bulunma yeteneğini önleyen ve sınırlayan durum olarak ifade edilmektedir (World Health Organization [WHO], 2001). Cadde, sokak ve kaldırımlar, binaların girişleri, okul, sınıf ya da tuvalet gibi mekânlarda yetersizliği olan bireyin bağımsız hareket etmesini sağlayacak düzenlemelerin mevcut olmaması ve bireyin yapmak istediği işlerde çevresinde bunu zorlaştıracak engellerle karşılaşması durumunda birey engelli olmaktadır. Bu bakımdan yetersizlik ve engel kavramları arasında sıkı bir ilişki vardır. Engellilik doğrudan yetersizlikten kaynaklanabildiği gibi mevcut durum ve koşullara bağlı olarak çevre/toplum tarafından da ortaya çıkabilmektedir. Örneğin toplum kapı kolları koyarak bir engel durumu yaratmakta, kapı kolları olmadan açılabilen kapılar yapılması halinde ise engel ortadan kalkmaktadır (Ataman, 2012; Eripek, 2002; Özyürek, 2006).

2.1.2. Görme yetersizliği ve türleri

Görme engeli; çocukluktan itibaren bilişsel ve sosyal gelişimi olumsuz etkileyen, öğrenme becerilerinin kazanılmasını ve kişilerin aktivitelerini etkileyerek kişisel yeteneklerin gelişimini güçleştiren bir engeldir (Bailey & Wning, 1994). Engellilik, yalnızca bireyden kaynaklı bir sağlık sorunu olmayıp, bireyin yetersizliği ile yaşadığı çevrenin özellikleri arasındaki etkileşime dayalı bir olgudur. Bu açıdan bakıldığında *görme engelli* ifadesi, karşılaşılan engeli çevreden bağımsız kılarak sadece bireye ait bir durum olarak vurgulamaktadır. Hâlbuki engel, çevrenin bireyden beklentileri ve bireyin bu beklentileri karşılayıp karşılayamamasına göre şekillenmektedir. Bu nedenle bu çalışmada bireysel özellikleri ifade edebilen ve zedelenme sonucu sahip olunan yetersizliği ön plana çıkaran *görme yetersizliğine sahip birey* ya da *görme yetersizliğinden etkilenmiş birey* ifadelerinin kullanımı daha doğru bir yaklaşım olarak değerlendirilmiştir.

Dünya Sağlık Örgütü tarafından görme yetersizliği; normal görme, orta derecede görme bozukluğu, ileri derecede görme bozukluğu ve körlük olarak sınıflandırılmıştır (WHO, 2013). Genel anlamda görme yetersizliği, *kör* ve *az gören* olarak iki sınıfa ayrılabilir ve her bir sınıf yasal ve eğitsel açıdan farklı tanımlanabilmektedir (Özyürek, 2000). Görme yetersizliğine sahip kişilerin yasal haklardan yararlanabilmesi amacıyla tıp alanında çalışanlarca ve sosyal güvenlik kurumunca kullanılan yasal tanıma göre *kör*; tüm düzeltmelere rağmen olağan görme gücünün 1/10'una yani 20/200'lük görme keskinliğine ya da daha azına sahip olan ya da görme alanı yirmi derecelik açıyı aşmayan kişilerdir (Ataman, 2012; Özyürek, 2000; Şafak, 2012a). Tanımda yer alan görme keskinliği ifadesi, gözün belirli bir uzaklıkta bulunan en küçük objeyi görebilme ve ayırt edebilme yeteneği iken, görme alanı ifadesi ise, gözler tek bir noktaya odaklandığında gözün odaklandığı noktanın üstünde, altında ve her iki tarafında görülebilenleri içeren tüm alan (yaklaşık 180 derece) anlamında kullanılmaktadır. Ayrıca 20/200'ün anlamı, normal görme gücüne sahip bir kişinin 200 ayaklık (1 ayak: 30.48 cm) uzaklıktan görebildiği bir şeyi, görme yetersizliği olan kişinin ancak 20 ayaklık uzaklıktan ya da daha yakından görebilmesi ya da hiç görememesidir. Yani normal gören kişinin 6 m'den görebildiği büyüklükteki bir şeyi yaklaşık 60 cm ya da daha kısa bir uzaklıktan gören ya da hiç bir uzaklıktan göremeyen kişi kördür. Yasal tanıma göre *az gören* ise tüm düzeltmelere rağmen görme gücü 20/70 ile 20/200 arasında olan kişilerdir (Ataman, 2012; Özyürek, 1998; Şafak, 2012a). Bir başka deyişle normal gören bireyin 200 ayaklık mesafeden görebildiği bir şeyi 70-30 ayak arasındaki mesafeden görebilen ya da normal bir bireyin 6 m'den görebildiği bir şeyi, 2 m.-60 cm. arasındaki mesafeden görebilen bireyler yasal tanıma göre az gören bireylerdir.

Yasal tanım, bireylerdeki görme alanı ve görme keskinliği dikkate alınarak yapılmaktadır. Buna göre görme alanı yirmi dereceden az ya da görme keskinliği 20/200 ve altında olan her birey kör olarak kabul edilir. Ancak yasal tanıma göre kör olan bireylerin büyük çoğunluğu az da olsa bir görme keskinliğine sahiptir ve mevcut olan artık görme gücünü kullanarak çevreyle ilgili bilgi edinme ve normal yazıyı gözleriyle okuyabilme becerisine sahiptir. Bu açıdan bakıldığında yasal tanımdan yola çıkılarak bireylerin var olan görme ile nasıl işlevde bulunulacakları, eğitsel açıdan ne tür özelliklere sahip oldukları ve hangi gereksinimlere ihtiyaç duydukları

hakkında yeterli bilgi elde edilemez. Bu nedenle görme yetersizliği olan bireyler için eğitsel açıdan daha fonksiyonel bir tanım yapılma ihtiyacı duyulmaktadır. Böylece bireylerin öğrenme sürecinde hangi duyularının öncelikle kullanılacağı belirlenebilir ve bireyin ihtiyaçlarına yönelik eğitsel düzenlemeler ile mevcut görmesini etkili biçimde kullanacağı ortam ve materyal düzenlemeleri yapılabilir. Bu bağlamda eğitsel tanıma göre *kör*; ileri derecede görme eksikliği olan, öğrenmesini işiterek, dokunarak veya sesli materyaller yardımıyla sağlayabilen birey olarak tanımlanırken, görme duyusunu öğrenme sürecinde az da olsa kullanabilen, büyüteçlerle normal puntolu ve büyük puntolu yazılı materyalleri okuyabilen bireyler *az gören* olarak tanımlanmaktadır (Gürsel, 2012; Şafak, 2012a). Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliğine göre de herhangi bir sınıflandırma yapılmaksızın görme yetersizliği olan birey, görme gücünün kısmen ya da tamamen kaybından dolayı özel eğitim ve destek eğitim hizmetine ihtiyacı olan kimse olarak tanımlanmıştır (MEB, 2012). Eğitsel tanıma göre kör olan birey görme duyusunu öğrenme faaliyetlerinde kullanamaz. Bunun yerine dokunsal ve işitsel materyallere ihtiyaç duyar ve okuma için Braille (kabartma) alfabe ile yazılmış ya da seslendirilmiş kitaplardan yararlanır. Buna karşın az gören bireyler öğrenme sürecinde görme duyusundan yararlanabilir, gözlük, büyüteç gibi araç-gereçler kullanır ve büyük puntolu yazı, kontrast renkler içeren materyal, ışık ve çevre düzenlemelerine ihtiyaç duyar (Ataman, 2012; Gürsel, 2012; Tuncer, 2011).

2.1.3. Görme yetersizliğinin nedenleri ve yaygınlığı

Görme yetersizliğinin altında yatan birçok sebep olmakla birlikte; çeşitli hastalıklar, kazalar, çevresel faktörler ya da doğum öncesi, sırası veya sonrasında yaşanan bazı sorunların doğrudan gözü etkilemesi ya da optik sinirlerde hasara yol açması sonucu görme yetersizliği durumu oluşabilmektedir. Yaygın şekilde kalıtsal bir durum olarak ortaya çıkan görme yetersizliği, metabolik bozukluklar, korneaya, retinaya, optik sinire, lense ait sebepler, göz küresinin küçüklüğü ya da yokluğu ve yeni doğan göz tansiyonu gibi kalıtsal yolla geçen hastalıklar görme yetersizliğinin oluşmasında etkilidir. Ayrıca katarakt, görme siniri büzüşmesi (küçülmesi) ve albinizm körlüğe yol açan önemli nedenler arasında olup farklı yaşlarda ortaya çıkmaktadır. Annenin hamilelik sırasında; geçirdiği kazalar, rubella (alman kızamığı-

kızamıkçık), toksoplazmozis gibi ateşli ve virüslü hastalıklara yakalanması, beslenme bozuklukları, bazı ilaçlar ve röntgen ışınlarına maruz kalması halinde bebekte görme yetersizliği oluşabilir. Doğum sırasında ise; doğumun güç ve geç olması, kordonun bebeğin boğazına dolanması sonucu beynin oksijensiz kalarak görme merkezinin hasar görmesi, prematüre bebeği yaşatabilmek için verilen oksijenin retrolental fibrosia (oksijen zehirlenmesi) hastalığına yol açarak retinada hasar bırakması, prematüre bebeklerde retina damarlarındaki gelişim bozukluğu bebekte görme yetersizliğine neden olabilmektedir. Doğum sonrasında geçirilen şeker, frengi, göz enfeksiyonu (trahom), kornea iltihaplanması, toksoplazmozis, kızamıkçık, menenjit ve glokom gibi hastalıklar, zehirlenmeler, kötü beslenme ve A vitamini eksikliği, geçirilen çeşitli kazalar sonucunda göz küresinde, saydam tabakada (kornea), mercekte, retinada ve görme sinirlerinde meydana gelen hasarlar ile kuru göz sendromu görme yetersizliğine yol açabilmektedir. Gözün küresel yapısının bozulması ve/veya kırma gücü miktarındaki değişim sonucunda oluşan miyop, hipermetrop ve astigmat gibi kırılma kusurları da görme yetersizliğine sebep olan en önemli etkenlerdendir. Bu kusurlar ciddi görme problemlerine yol açmakta ancak gözlük, lens gibi araçlar kullanılarak büyük ölçüde düzeltilebilmektedir. Doğuştan iris yokluğu, şaşılık, göz tembelliği, göz titremesi, korneanın incelmesi ve sivrileşmesi, gece körlüğü, renk körlüğü ve sarı nokta hasarı da diğer görme bozuklukları arasında yer almaktadır (Bengisu, 1998; Gürsel, 2012; MEB, 2008; O'Dwyer, 2009; Özyürek, 1998).

Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre; %80'i önlenebilir ve tedavi edilebilir nitelikte olan görme yetersizliğinin en önemli sebebi %42'lik bir oranla tedavi edilebilen kırma kusurlarıdır. Bunu %33 ile katarakt ve %8'lik oranla tespit edilemeyen nedenler izlemektedir. Dünya genelinde körlüğe sebep olan en önemli etki ise %51'lik oranla katarakt iken bu hastalığı %21 ile tespit edilemeyen nedenler ve %8 ile glokom (göz tansiyonu) izlemektedir (WHO, 2012, 2013).

Tablo 2.1. Dünya Çapında Görme Yetersizliğinden Etkilenen İnsanların Yaş Gruplarına Göre Dağılımı (WHO, 2012)

Yaş (yıl)	Toplam Nüfus*	Görme Engelli*(%)	Kör*(%)	Az Gören*(%)
0-14	1848.50	18.939	1.421	17.518
15-49	3548.20	80.248	5.784	74.463
50 ve üzeri	1340.80	186.203	32.16	154.043
Tüm yaşlar	6737.50	285.389 (4.24)	39.365 (.58)	246.024 (3.65)

*Milyon kişi

Tablo 2.1 incelendiğinde 2010 yılında Dünya nüfusunun %4.24'ü (39.365 milyon kişi kör ve 246.024 milyon kişi az gören olmak üzere toplam 285.389 milyon kişi) görme yetersizliğinden etkilenmiş bireylerden oluşmaktadır. Tablodaki kör ve az gören kişilerin sayıları incelendiğinde hem kör, hem de az gören sayılarında yaşa bağlı olarak bir artış görülmektedir (WHO, 2012).

Türkiye'deki duruma bakılacak olursa; Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığının 2002 yılında Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü ile birlikte yapmış olduğu araştırma sonuçlarına ilişkin olarak; herhangi bir yetersizliği olan nüfusun toplam nüfus içindeki oranı %12.29'dur (Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı [ÖZİDA], 2004). Bu orana göre ülkemizde 9 milyona yakın herhangi bir yetersizlikten etkilenmiş birey yaşamaktadır. T.C. Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı Engelli ve Yaşlı Hizmetleri Genel Müdürlüğü Araştırma Geliştirme ve Proje Dairesi Başkanlığı'nca (2014) sunulan bir başka kaynağa göre; Türkiye'de yaşayan, ulusal engelliler veri tabanına kayıtlı, adresi, engel grubu ve engelli sağlık kurulu raporu olduğu bilinen yetersizlikten etkilenmiş 1.778.228 birey bulunmaktadır. Ancak bu oranın tam olarak gerçeği yansıttığını söylemek oldukça güçtür. Çünkü bazı kişilerin birden fazla yetersizliğe sahip olması nedeniyle bir yetersizlik grubu başka bir yetersizlik grubu içinde değerlendirilebilmektedir (Sarı, 2005). Ayrıca verilen bazı istatistiklerde kaynak olarak Ulusal Özürlüler Veri Tabanı (ÖZVERİ) kullanılmaktadır. Bu veri tabanı, yetkili sağlık kuruluşları tarafından engelli sağlık kurulu raporu almış ve veri tabanına bilgi akışı sağlanabilen, bazı kamu kurum ve kuruluşlarına herhangi bir sebepten dolayı başvurmuş yetersizlik sahibi bireylerin verilerinin derlenmesi ile oluşturulmuştur. Bu nedenle verilen rakamlar Türkiye'de yaşayan yetersizlikten etkilenmiş tüm bireyleri kapsamamaktadır.

Türkiye'de yaşayan ve ÖZVERİ'ye kayıtlı olan yetersizlikten etkilenmiş nüfus içinde görme yetersizliğine sahip bireyler %8.4'lük bir kısmı oluşturmaktadır (TÜİK, 2011). Bu oran, T.C. Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı Engelli ve Yaşlı Hizmetleri Genel Müdürlüğü Araştırma Geliştirme ve Proje Dairesi Başkanlığı tarafından ortaya koyulan Haziran 2014 verileri dikkate alındığında yaklaşık olarak 269.665 kişiye karşılık gelmektedir. Ayrıca verilen istatistiki bilgilerde, görme yetersizliğine sahip bireylerin büyük çoğunluğunun erkek (%67) olduğu, daha çok kentlerde (%59.2) yaşadığı, %43.6'sının %70 ve üzeri yetersizlik oranına sahip olduğu ve %36.2'sinin 25-44 yaş aralığında olduğu görülmektedir (TÜİK, 2011). Yine Türkiye İstatistik Kurumunun yaptığı nüfus ve konut araştırması sonuçlarına göre gözlük veya lens kullanıyor olsalar dahi görmede çok zorlanan veya hiç göremeyen nüfusun oranı toplam nüfusun %1.4'üdür. Bu oran erkekler için %1.3 iken, kadınlar için %1.5'dir. Görmede biraz zorlandığını beyan eden nüfusun oranı ise toplam nüfusun %7.6'sıdır. Nüfusun %91'i ise görmede zorluk çekmemektedir. Bu orana, görme bozuklukları olmasına karşın, gözlük veya lens kullandıkları için normal görebilen kişiler de dâhildir. 0-9 yaş grubunda %0.3 olan görmede çok zorlanan veya hiç göremeyen nüfus oranı 10-14 yaş grubunda %0.5, 15-19 yaş grubunda ise %0.6'ya yükselmektedir (TÜİK, 2013).

2.1.4. Özel Eğitim ve BEP (Bireyselleştirilmiş Eğitim Programı)

Genel olarak eğitim sistemleri, bireysel farklılıkları belirli düzeyde olan, bir başka deyişle normal düzeyde beceri ve yeterliliğe sahip öğrencilere göre düzenlenir. Bu süreçte kullanılan öğretim programları, öğretim yöntem, teknik ve stratejileri, materyal ve etkinlikleri ile fiziksel çevre düzenlemeleri ortalama özelliklerdeki öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılayacak biçimde şekillenir. Ancak bazı öğrenciler bu standartlara uyum gösteremez ve ihtiyaçlarını beklendiği şekilde karşılayamaz. Bu durumda söz konusu öğrenciler özel eğitim gerektiren bireyler kapsamına girmiş olur. MEB Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliğine göre özel eğitim gerektiren birey, çeşitli nedenlerle bireysel özellikleri ve eğitim yeterlilikleri açısından akranlarına göre beklenilen düzeyden anlamlı farklılık gösteren bireyi ifade etmektedir. Tanımda da belirtildiği üzere akranlarından beklenen düzeyde farklılık gösteren birey sadece yetersizlik yaşayanları değil, üstün zekâlı ya da özel yetenekli öğrencileri de

kapsamaktadır. Bedensel, zihinsel, duygusal, sosyal ya da davranışsal açıdan akranlarına göre düşük ya da yüksek performans gösteren özel gereksinimi olan öğrencilerin normal düzeydeki öğrencileri hedef alan programlardan yararlanamaması, bu tür öğrenciler için özel eğitim uygulamalarını zorunlu kılmaktadır (Kargın, 2004; Kırcaali İftar, 1998a). Özel eğitim; çoğunluktan farklı ve özel gereksinimi olan çocuklara sunulan, üstün özellikleri olanları yetenekleri doğrultusunda kapasitelerinin en üst düzeye çıkmasını sağlayan, yetersizliği engele dönüştürmeyi önleyen, engelli bireyi kendine yeterli hale getirerek toplumla bütünleşmesini ve bağımsız, üretici bireyler olmasını destekleyecek becerilerle donatan eğitimdir (Ataman, 2012).

Özel eğitime ihtiyaç duyan öğrencilere yönelik yapılan öğretimde; öğrencilerin eğitim performansları ve ihtiyaçları doğrultusunda öğretim programı temel alınarak "Bireyselleştirilmiş Eğitim Programı (BEP)" hazırlanmakta ve uygulanmaktadır. BEP'te yer alan kazanımlar belirlenirken bireylerin akademik, zihinsel, sosyal ve bedensel özellikleri ile bireysel farklılıkları dikkate alınarak gerekli uyarlamalar yapılmakta, başarının değerlendirilmesinde BEP dikkate alınmaktadır (MEB, 2013). BEP, özel eğitime ihtiyacı olan bireylerin gelişim özellikleri, eğitim performansları ve ihtiyaçları doğrultusunda hedeflenen amaçlara yönelik hazırlanan ve bu bireylere verilecek destek eğitim hizmetlerini de içeren özel eğitim programıdır (MEB, 2012). BEP; yetersizlikten etkilenmiş bireylerin, uygun eğitim ortamına yerleştirilme ve ihtiyaçlarına uygun öğretim yöntem, teknik ve materyaller aracılığıyla yeterli süre eğitim almasını garanti altına almaktadır (Şafak, 2012b). Açık ve anlaşılır bir dilin (gözlenebilir ifadeler) kullanıldığı, içerik bakımından belirli bir sıranın takip edildiği ve kimin, ne zaman, nasıl uygulayacağının belli olduğu geniş bir içeriğe sahip olan BEP'in birçok yararı bulunmaktadır (Fiscus & Mandell, 1997; Küpper, 2000; Şafak, 2012b);

- Yetersizlikten etkilenen öğrencinin neleri yapıp neleri yapamadığının belirlenmesinin ardından, tam olarak nelere gereksinim duyduğu, bu gereksinimlerin nerede, kim tarafından, ne zaman ve hangi süreyle karşılanacağı belirlenerek öğrencinin bilgi ve beceri eksikliklerinin kapatılmasını sağlar.

- Yetersizlikten etkilenmiş öğrencinin başarısız olarak nitelendirilmesini engeller, kendi ihtiyaçlarına uygun olarak amaçlarını gerçekleştiren başarılı bir öğrenci olmasını sağlar.

- Yetersizlikten etkilenmiş öğrencinin gereksinimlerine uygun nitelikli bir eğitim almasına yardımcı olur.

- Yetersizlikten etkilenmiş öğrencinin gereksinimlerini belirlemek ve bu gereksinimlere uygun eğitim düzenlemelerini geliştirmek amacıyla, öğrenci, öğretmen, destek hizmet personeli ve ailenin birlikte uyum içinde çalışmasına imkân verir.

- BEP kapsamında yetersizlikten etkilenmiş çocuklar ile ilgili yapılanları izleyen, katkıda bulunan ve sorgulayan aileler, çocuklarının ilerlemelerini gözleyerek çocukları hakkında olumlu tutum geliştirir, bu olumlu tutum aile ile çocuk arasındaki iletişimi arttırır.

- BEP sayesinde yapabildikleri artan, çevreye uyumu kolaylaşan ve üretici konuma geçen yetersizlikten etkilenmiş öğrencilerin toplum tarafından kabulü artar, bu da toplumu bütünleştirir, geliştirir ve güçlendirir.

Öğrencinin mevcut performans düzeyini belirleme, uzun ve kısa dönemli amaçları yazma, özel eğitim destek hizmetlerini tespit etme, bütünleştirme süreci (topluma katılım, normal akranlarıyla birlikte olma süreci), öğrenciye sunulacak hizmetlerin süresini, tarihini ve yerini belirleme, geçiş hizmetleri ve ilerlemenin değerlendirilmesi BEP'in bileşenlerini oluşturmaktadır. BEP'in en önemli amacının bireyin kendi gereksinimlerine uygun nitelikli bir eğitim alması olduğu düşünüldüğünde öğrencinin var olan mevcut performansının doğru olarak belirlenmesi, verilecek eğitim ve sağlanacak destek hizmetlerinin doğru ve öğrenciye uygun olmasını sağlayacaktır. Mevcut performansın belirlenmesi durumunda öğrencinin gereksinimleri ortaya çıkarılarak, bu gereksinimlere uygun uzun/kısa amaçlar doğru olarak yazılabilir. Bunun için öğrenci tıbbi ve eğitsel değerlendirmeyi kapsayan çok yönlü iki temel değerlendirme sürecinden geçirilir. Bu süreçte tarama, gönderme ve doktor raporu aşamalarını izleyen ve yetersizlikten etkilendiğine karar

verilen öğrencinin tıbbi değerlendirme süreci tamamlanmış olur (Şafak, 2012b). Tıbbi değerlendirme sonucunda Rehberlik Araştırma Merkezine (RAM) başvuran özel gereksinimli öğrencinin özel eğitim değerlendirme kurulu tarafından eğitsel değerlendirmesi yapılır (MEB, 2012). Eğitsel değerlendirme sürecinde öğrencinin; dil ve iletişim, öz bakım, sosyal ve akademik beceriler ile davranış problemleri, duyusal gereksinimler ve bağımsız hareket gibi birçok alanda değerlendirmesi yapılır (Kargın, 2007). Eğitsel değerlendirmenin ardından öğrencinin yapabildiği davranışlar ile yapması gereken davranışlar arasındaki fark belirlenerek öğrencinin gereksinimleri ortaya çıkarılır ve bu gereksinimlerle ilişkili olan uzun ve kısa dönem amaçlar yazılır. Uzun dönemli amaçlar öğrencinin öğretim yılı ya da BEP sonunda ulaşabileceği daha genel davranışları içerirken, kısa dönemli amaçlar daha özel ve ayrıntılı olup öğrencinin hedeflenen uzun dönemli amaçlarına hangi basamaklardan ulaşacağını gösterir. Bir başka deyişle öğrencinin eğitsel performans düzeyi ile uzun dönemli amaçlar arasında kalan, daha kısa sürede gerçekleştirilebilecek ara basamakları içerir (Güler Ceylan, 2006; Gürsel, 2005; Şafak, 2012b). Öğrencinin hem tıbbi hem de eğitsel değerlendirmesinin yapılıp, uzun ve kısa dönemli amaçların yazılmasının ardından öğrenciye sağlanacak destek eğitim hizmetleri belirlenir ve öğrenci kendisi için en az kısıtlayıcı eğitim ortamına yerleştirilir. Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliğine göre; eğitsel değerlendirme ve tanılama yaparak, bunun sonucunda özel eğitime ihtiyacı olan bireylerin eğitim planlarını hazırlamak, ihtiyacı olan bireyin alacağı destek eğitimin türüne ve süresine karar vermek ve öğrenciyi en az kısıtlayıcı eğitim ortamına yerleştirmek özel eğitim değerlendirme kurulunun görevidir (MEB, 2012).

Yapılan bu çalışmada her bir öğrenciye yönelik BEP hazırlanmamış, bunun yerine öğrencilerin yetersizlik düzeyleri ve ihtiyaçlarına göre bireye özgü birtakım düzenlemeler/uyarlamalar yapılmıştır. Bu kapsamda öncelikle öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik hangi becerileri gerçekleştirebildiği ve nelere gereksinim duyduğu belirlenmiş, ayrıca çalışılan konunun öğrenimine yönelik ihtiyaçlar ortaya çıkarılmıştır. Ardından her bir öğrencinin işlevsel görmeleri değerlendirilerek bu öğrencilerin akademik alanda görme duyularından hangi ölçüde yararlanabildikleri belirlenmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda tasarım ilkeleri belirlenerek,

öğretim araç-gereç ve materyalleri ile etkinliklerinin tasarımında öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına uygun gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

Özel eğitim, temel ilkeler açısından aynı olmakla birlikte kullanılan öğretim yöntem, teknik ve stratejiler ile etkinlik ve materyaller açısından normal eğitimden ayrılmaktadır. Özel eğitim sürecinde öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına göre BEP hazırlanmakta ve eğitim ortamı, kullanılan yöntem, teknik ve materyallerde bireysel ihtiyaçlara göre düzenlemeler yapılmaktadır. Özel eğitimin amacı, özel gereksinimli öğrencilere ihtiyaçlarına göre hazırlanmış BEP ile en az kısıtlayıcı ortamda eğitim vererek, onları bağımsız ve kendine yeterli bireyler olarak yetiştirmektir. Özel eğitimin ilk ortaya çıktığı dönemlerde, özel gereksinimli öğrencilerin eğitimleri yatılı ya da gündüzlü özel eğitim okullarında yürütülmekte iken sonraları, normal okullar içinde özel sınıflar (zihin engelliler sınıfı, görme engelliler sınıfı, vb.) açılmıştır. Ancak özel gereksinimli öğrencileri normal akranlarından ayırmanın insan haklarına aykırı olması ve bu durumun onların normal yaşamına uyumunu zorlaştırması, ayrıca genel eğitim ile özel eğitim arasında çok büyük fark olmayıp etkili öğretim yöntemlerinin çoğunun tüm öğrencilerde işe yaraması gibi sebeplerle özel gereksinimli öğrencilerin normal eğitim ortamlarında eğitilmesi giderek yaygınlaşmıştır. Özel eğitim ortamları, yaşıtlarla bir arada bulunma düzeyine göre, en fazla kısıtlayıcı ortamdan en az kısıtlayıcı ortama doğru; yatılı özel eğitim okulu, gündüzlü özel eğitim okulu, normal okul bünyesinde özel sınıf ve normal okul bünyesinde normal sınıf (kaynaştırma) ortamı olarak sınıflandırılmaktadır (Kırcaali İftar, 1998b). Ülkemizde eğitim gereksinimleri normal sınıfta karşılanamayan özel gereksinimli öğrenciler hariç hafif derecede yetersizliği olan öğrenciler normal gelişim gösteren akranlarıyla birlikte en az kısıtlayıcı kaynaştırma ortamlarında öğretim görmektedir.

2.1.5. Görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin eğitim durumları

TÜİK verilerine dayalı olarak, görme yetersizliği yaşayan bireylerin eğitim durumları açısından oldukça kötü durumda olduğu söylenebilir. Rapora göre; görme yetersizliğinden etkilenmiş bireylerin %32.1'i okur-yazar bile değilken, %11.8'i okur-yazar olup bir okul bitirememiş durumda, %29'u ilkokul, %12.5'i ilköğretim/ortaokul ve dengi okul, %14.6'sı ise lise ve daha üstü bir okul mezunu

olduğu görülmektedir. Verilen bu oranlar cinsiyet ve yerleşim yeri açısından irdelendiğinde erkeklerin bayanlara nazaran daha avantajlı durumda olduğu, ayrıca kentlerde yaşayan görme yetersizliğine sahip bireylerin eğitim düzeyinin kırsal kesimdekilerden daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır (TÜİK, 2011). Bunun yanında Türkiye Nüfus ve Konut Araştırması kapsamında elde edilen verilere göre; herhangi bir yetersizlikten etkilenmiş nüfusun %9'una karşılık gelen görme yetersizliğinden etkilenmiş bireyler arasında görmede çok zorlanan/hiç göremeyen bireylerin %23.2'si okuryazar olmayıp, %17.7'si okuryazar ama bir okulu bitirememiştir. Yine bu bireylerin %33.7'si ilkokul mezunu, %13.4'ü ilköğretim/ortaöğretim veya dengi bir okuldan, %8.2'si lise veya dengi bir okuldan mezun olmuş, %3.7'si ise yükseköğretimi tamamlayabilmiştir (TÜİK, 2013).

Görme yetersizliğinden etkilenmiş bireylerin eğitim durumuna ilişkin ortaya koyulan veriler durumun ne kadar ciddi olduğunu gözler önüne sermektedir. Yapılan araştırmalarda, yetersizliği olan bireylerin toplumla birlikte yaşama ve bütünleşme açısından ciddi sorunlar yaşadığı ve bu sorunların temel kaynağının da eğitim alanında olduğu görülmektedir. İletişimdeki sıkıntının temelinde, özel hayatın gelişmişliğinde, istihdamda, erişebilirlik/ulaşılabilirlik sorunun aşılmasında, yaşam alanlarının ortak kullanımı veya kullanılamamasında eğitimsizlik olgusu karşımıza çıkmaktadır. Oysaki yetersizliğe sahip bireyler, her birey gibi anayasadan kaynaklanan eğitim hakkını kullanabilmeli, toplumda hak ettikleri saygın yerlerini almalıdırlar. Ama ne yazık ki yetersizliği olan bireyler eğitimden beklenildiği ölçüde yararlanamadığı için çevremizde hatırı sayılır oranda okuryazarlığı olmayan, eğitim seviyesi düşük, okuyamadığı için istihdam edilemeyen ve yoksul olan bir yetersizlik sahibi birey profili ile karşı karşıya kalmaktayız (Öztürk, 2012).

Son yıllarda ülkemizde özel eğitim hizmetleri alanında olumlu gelişmeler kaydedilse de bu gelişmelerin niteliğinde ve yetersizliğe sahip bireylerin bu gelişmelerden yararlanabilmesinde ciddi sıkıntılar yaşandığı da bilinmektedir. Yapılan düzenlemeler olumlu karşılanmakta ancak uygulama noktasında sorunlar yeterince çözülememektedir. Uygulamadaki sorunların çözümü için bu alanda bilimsel çalışmalar yapılmalı, eksiklikler belirlenmeli ve bu eksikliklerin giderilmesi için eğitim-öğretim sürecinin tüm boyutlarını kapsayan yeni öğretim modelleri

oluşturulmalı ya da uyarlanmalıdır. Bu açıdan çalışmanın görme yetersizliğine sahip öğrencilerin eğitim alanında karşılaştıkları sorunların çözümüne katkı sağlayacağı ve onlara yönelik verilen eğitimin niteliğini arttıracağı umulmaktadır.

2.1.6. Görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin özellikleri ve öğrenme biçimleri

Göz, insanın dünyaya açılan penceresidir. İnsanların dış dünyadan aldıkları bilgilerin %85'ini görme kanalıyla aldığı tahmin edilmektedir. Işık, renk, şekil, biçim, hareket, boyut, uzaklık, varlıkların uzayda kapladığı yer, bütünlüğü ve aralarındaki ilişkiler görme duyusu sayesinde rahatlıkla kavranabilmektedir. Doğuştan görme yetersizliğine sahip bireylerde ise, herhangi bir nesnenin imgesi şekliyle değil, dokusu, yoğunluğu ve dokunsal biçimiyle görüntülenir. Görme yetersizliği olan çocuğun bir nesneye ilişkin imgesi; dokunma, hissetme ve bedeninin hareketlerinin birleşimine dayanır. Buna "haptik duyum" denir. Görme yetersizliğine sahip kişi nesneye farklı zamanlarda tekrar tekrar dokunarak belleğini geliştirir. Elde ettiği duyumları bir araya getirerek haptik bir imge yaratır. Bunun için nesne santim santim dokunularak incelenir ve nesneye ait kavram geliştirilir. Gören kişi ise nesne kavramını gözüyle tarayarak gerçekleştirir. Görme yetersizliği olan kişi görsel bir imgeyi tamamen kavrayamaz, görenler de doğuştan görme yetersizliğine sahip bir insanın yarattığı haptik bir imgeyi anlamada güçlük çekerler. Görme yetersizliği olan kişiler kendi dünyasını düzenleme ve anlayabilme için mutlaka haptik duyumunu kullanmalıdır. Bunun için görme yetersizliği yaşayan öğrenci, sınıftaki eşyaların tümünü elleriyle yoklayarak tanımalı, bu esnada ona eşyaların gerçek adları söylenmelidir. Öğrenciye tutabileceği nesneler verilmeli, bu sırada tutmakta olduğu nesnenin ne olduğu, neye benzediği, ne tür özellikleri olduğu ve nasıl kullanıldığı ayrıntılı olarak açıklanmalıdır. Ayrıca zaman zaman öğrencinin dokunma duyarlığını geliştirmek için parmak uçlarıyla hissedeceği işler verilmelidir. Örneğin, küçük düğmeler, nohut ve mercimekler kendisine gösterildikten sonra karıştırılmalı ve daha sonra öğrenciden parmak uçlarıyla dokunarak bu nesneleri birbirinden ayırması istenmelidir (Özyürek, 1998).

Normal düzeyde gören bir çocuk, yaşamının 6. ayından itibaren tutma, bırakma, yemek yeme, giyinme vb. birçok beceriyi çevresini izleyerek ve taklit

ederek öğrenirken, görme duyusundan mahrum kalan çocuklar öğrenmek için kendi incelemelerine ve başkalarının anlattıklarına bağımlı kalmakta, bu durum da öğrenmenin daha geç ve zor olmasına neden olmaktadır. Görme duyusunun varlığında çevre hakkındaki bilgiler çocuğa bir bütün olarak sunulduğundan öğrenme kolayca gerçekleşirken, görmenin olmaması halinde elde edilen bilgiler çocuğun kendi çabaları sonucu erişebilecekleri ile sınırlıdır. Normal görenlerin büyük bir kısmı, önce nesneyi bütün olarak görür, daha sonra küçük parçalarını fark eder. Ancak görme yetersizliği olan çocukların bir defada gördükleri ya da hissettikleri oldukça sınırlı olduğundan nesnenin bütünü ile ilgili imge ya da düşünceyi oluştururken bütünün tamamına ilişkin deneyimleri bulunmaz. Örneğin gören çocuğun nesne hakkında bir bakışıyla edinebileceği bilgiler, görme duyusu olmayan bir çocuğun o nesneye fazlaca dokunması ve/veya sesini işitmesi halinde elde edilebilecektir. Ancak çevredeki birçok şey somut ya da sesli olamayacağı gibi, nesne dokunulamayacak kadar büyük/küçük olabilmekte, bazen de bu nesnelere dokunmak ya da tatmak tehlike yaratabilmektedir (Ataman, 2005a). Ayrıca işitme duyusu ile nesnenin çıkardığı sesten yararlanılarak nesnenin uzaklığı ve yönüne ait bilgi edinilebilirken, nesnenin ne olduğuna dair bilgi toplamak her zaman mümkün olamamaktadır. Bunun yanında nesne hakkında yapılan sözel tanımlar yapan kişinin bakış açısına bağlı olup eksik bilgi içerebilmektedir. Tüm bu sebeplerden dolayı görme yetersizliği yaşayan çocuklar çevredeki olayları ve nesneleri bütünüyle anlayamamakta ve çevrelerini tanıyıp öğrenmeleri için özel öğretim yöntemlerine ihtiyaç duymaktadırlar.

Görme yetersizliğine sahip 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, görme duyusunu kısmen yitirmiş az gören bireyler için de arta kalan görme duyularını kullanmalarını destekleyen yöntem ve teknikler üzerinde durulmaktadır. Görme yetersizliği yaşayan bireylere yönelik yöntem ve teknikler belirlenirken, bireyin bu alanlardaki gelişim düzeylerinin belirlenmesi ve ilgili alandaki gelişimini destekleyici etkinliklerin planlanması gerekir (Sözbilir,

Zorluoğlu, & Kızılaslan, 2016d, 2016e; Okcu & Sözbilir, 2016; Sözbilir, Yazıcı, & Gül; 2017b)

Görme yetersizliğine sahip olmak motor becerilerinin gelişiminde de bazı aksaklıklara neden olabilmektedir. Gören çocuklar baş kontrolünü, hareketli nesnelerin takibini ve ona ulaşmak için harekete geçmeyi rahatlıkla gerçekleştirebilirken, görme yetersizliğinden etkilenmiş çocuklar bu konuda sıkıntı yaşarlar. Ayrıca gören çocuklar etraflarını rahatlıkla görebildiğinden istedikleri gibi koşup oynarken, görme yetersizliğine sahip bir çocuk yetersizliğinden dolayı daha az hareket eder ve çevresine karşı daha temkinli davranır. Bu da onların kaslarının daha zayıf olmasına ve duruş bozuklukları sergilemelerine yol açar. Görme yetersizliğine sahip çocukların motor gelişimini gören akranları ile aynı zamanda ya da en azından biraz gecikmeyle tamamlayabilmesi için bağımsız hareket ve yönelim becerilerinin kazandırılması, güvenli ortamlarda spor yapmalarının sağlanması, nesnelere dokunması ve bu nesnelerin mümkünse seslerini duyması sağlanmalıdır (Silberman & Erin, 2007; Şafak, 2010).

Görme yetersizliği yaşayan bireyler kavramsal gelişim ve bilişsel yeteneklerde de görenlerin gerisinde kalmakta ve özellikle soyut düşünmeyi gerektiren becerilerde başarısız olabilmektedir. Ancak bu durum görme yetersizliği yaşayan bireylerin daha düşük zekâya sahip olduklarını göstermemektedir. Görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin bilişsel alandaki düşük başarıları yetersizliklerinden değil daha çok bu öğrencilere sağlanan öğrenme yaşantılarının sınırlı olmasından kaynaklanmaktadır. Uygun öğrenme yaşantıları sağlandığında görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin bilişsel yetenek ve kavramsal becerilerinde gelişme gösterdiği bilinmektedir (MEB, 2008). Bilişsel gelişim duyuların kullanılmasını gerektirir. Zihinde bulunan her şey ilk olarak duyular aracılığıyla algılandığından bilişsel gelişim için duyu kullanımı önemlidir. Duyular aracılığıyla edinilen bilgiler insanlar ve nesneler hakkında kavramların oluşmasını sağlar. Ancak görme yetersizliği yaşayan bireyler için görme duyusu, duyusal girdide ana kanal değildir. Görme yetersizliği yaşayan bireyler yaşadıkları yetersizliği dokunma, işitme, koklama ve tatma gibi diğer duyularını kullanarak giderebilmektedir. Çevredeki bilgilerin %85'inin görme duyusu aracılığıyla elde edilmesi, görme yetersizliği olan bireylerin

görenlerden %85 daha az bilgi edineceği anlamına gelmemektedir (Cavkaytar & Diken, 2012). Görme yetersizliği yaşayan bireylere görme dışındaki duyularını kullanabileceği yaşantılar sunulmalı, sahip olunan görme kalıntısı miktarına uygun olarak bireyin ihtiyaçlarına özgü fiziksel ortam düzenlemeleri, öğretim yöntem, teknik ya da stratejileri ile ders araç-gereç ve materyallerinde uyarlamalar yapılmalı ve bilgiye erişimleri sağlanarak kalıcı bir öğrenme gerçekleştirilmelidir (Ataman, 2005b). Öğretimin hangi duyu ya da duyulara hitaben yapılacağını belirleyebilmek için öncelikle görme yetersizliği yaşayan öğrencinin hangi duyu/duyularını daha etkin kullandığına bakılmalıdır. Bunun sonucunda da öğrencinin genel öğrenme aracı ve okuma-yazma aracı belirlenmelidir (Özyürek, 1998). Eğitsel değerlendirme sırasında görme yetersizliği olan öğrencilerde işlevsel görme değerlendirmesi ve okuma yazma aracı başlangıç/uygunluk değerlendirmesine yer verilmelidir (Şafak, 2010). İşlevsel görme; bireyin günlük yaşam, sosyal ve akademik becerilerinde mevcut görme kalıntısını nasıl ve ne kadar kullandığını ifade etmektedir (Çakmak, Karakoç, Şafak, & Kan, 2014). İşlevsel görme, *uzak görme becerileri* (az gören bireyin yaklaşık olarak 3 metre mesafedeki nesne ya da kişileri görebilmesi) ve *yakın görme becerileri* (az gören bireyin yaklaşık olarak 40 cm mesafedeki nesne ya da kişileri görebilmesi) olmak üzere ikiye ayrılır (Erin & Paul, 2010; Koenig vd., 2010). Ayrıca işlevsel görme; odaklanma, izleme/tarama, göz hareketleri, bağımsız hareket, görme keskinliği, görme alanı, günlük yaşam becerileri ve akademik beceriler olmak üzere farklı görme becerilerini de kapsamaktadır (Aslan & Çakmak, 2016; Erin & Paul, 2010). Görme yetersizliği yaşayan bireylerin işlevsel görme becerileri belirlenerek görme kalıntılarını ne derecede kullanabildikleri tespit edilip geliştirilmeli ve buna göre öğretim ortamları, öğretim yöntemleri, ders araç-gereç ve materyallerinde bir takım düzenlemeler yapılmalıdır (Hatlen, 2010). Okuma yazma aracı başlangıç/uygunluk değerlendirmesi ise öğrenci okuma yazmayı yeni öğrenecekse, hangi araçla okuma yazmaya başlanacağına karar vermek (okuma yazma başlangıç değerlendirmesi), eğer okuma yazmayı biliyor ve bir okuma yazma aracı kullanıyorsa, bu aracın uygun olup olmadığına karar vermek için sistemli gözlem yapmayı içermektedir (Şafak, 2010).

Görme yetersizliğine sahip öğrenciler için izlenecek öğretim programlarında yapılacak düzenlemeler özellikle; görme kalıntısından yararlanma, okuma, yazma ve

dinleme, oryantasyon ve bağımsız hareket, günlük yaşam becerileri ve sosyal beceriler gibi alanlarda olmalıdır (MEB, 2008). Görme yetersizliğine sahip bireylerin eğitimi, yetersizliğin derecesine ve ortaya çıktığı yaşa bağlı olarak farklılık gösterir. Ancak yetersizlik düzeyi ne olursa olsun tüm bireylerin günlük yaşam becerilerine sahip olma, bağımsız hareket edebilme, okuma-yazma-dinleme ve bilgiye erişim gibi karşılanması gereken bir takım ihtiyaçları bulunmaktadır. Eğitim sürecine mümkün olduğunca erken başlanması, bu ihtiyaçların karşılanmasında elde edilecek başarıyı arttıracaktır. Gelişmiş ülkelerde, görme yetersizliğine sahip bireylere uygulanan erken müdahale sonrasında görme engelliler okullarına giden öğrenci sayısı azalmış, bu öğrencilerin kaynaştırma eğitimi almaları kolaylaşmıştır. Ancak görme yetersizliğine ek olarak ikinci bir yetersizliği olan veya rehabilitasyon sürecinden geçmemiş öğrenciler görme engelliler okullarında eğitim görmektedirler.

Görme yetersizliğine sahip bireylerin eğitim-öğretim ortamına sokulması için öncelikle bu yetersizliğine yönelik tanılama sürecinden geçirilmeleri gerekmektedir. Bu alanda hekimler tarafından yapılan tıbbi değerlendirmeye ek olarak RAM'lar tarafından bireyin ailesi, okulu ve öğretmenlerinin de katkısı ile yapılan eğitsel değerlendirmeye ihtiyaç duyulur. Eğitsel değerlendirme sayesinde bireyin gelişim ve disiplin alanlarında neyi yapıp neyi yapamadığı belirlenir ve neleri öğrenmeye ihtiyacı olduğu saptanarak uygun eğitim ortamları içine sokulur. Bu eğitim ortamları; yetersizliğin derecesi, bireyin disiplin alanlarındaki performansı, eğitim ihtiyaçları ve ilgi/istekleri göz önünde bulundurularak, gündüzlü/yatılı özel eğitim okulları/kurumları olabildiği gibi bazen normal okul bünyesindeki özel sınıflar, bazen de normal sınıflar olabilmektedir (Çitil, 2012; Şafak, 2010).

2.1.7. Görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerde fen öğretimi

Fen Bilimleri, bireylerin yaşamlarındaki gereksinimleri karşılamak, bireyi topluma ve geleceğe hazırlamak için oldukça önemli bir derstir. Ülkeler, iyi bir gelecek oluşturmak için her bireyin fen okuryazarı olarak yetişmesinin gerekliliğini ve bu süreçte fen eğitiminin anahtar bir rol oynadığını savunmaktadır. Nitekim ülkemizde de 2013 yılında kabul edilen İlköğretim Kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı'nın vizyonu; tıpkı 2004 yılında kabul edilen programda benimsendiği üzere; 'tüm

öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmektir. Bu temel felsefe ülkemizde 2017-2018 eğitim öğretim yılında yürürlüğe girecek olan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda da aynı şekilde korunmuştur (MEB, 2017). Fen okuryazarı bireyler; araştıran-sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilen ve sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen bireylerdir. Fen bilimlerine ilişkin temel bilgi, bilimsel süreç becerileri, olumlu tutum, algı ve değere; fen bilimlerinin teknoloji-toplum-çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere sahip olan fen okuryazarı bireyler; bilgiyi araştırır, sorgular ve zamanla değişebileceğini kendi akıl gücü, yaratıcı düşünme ve yaptığı araştırmalar sonucunda fark eder. Ayrıca bireyin içinde bulunduğu kültüre ait değerlerin, toplumsal yapının ve inançların bilginin zihinsel süreçlerde işlenmesinde etkili olduğunu fark eder, sosyal ve teknolojik değişim ve dönüşümlerin fen ve doğal çevreyle olan ilişkisini kavrar. Kendilerini toplumsal sorunlarla ilgili problemlerin çözümü konusunda sorumlu hisseden, yaratıcı ve analitik düşünme becerileri yardımıyla bireysel veya işbirliğine dayalı alternatif çözüm önerileri üreten fen okuryazarı bireyler; fen bilimleri alanında kariyer bilincine sahiptir ve fen bilimleri ile ilişkili mesleklerin, toplumsal sorunların çözümünde önemli bir rolü olduğunun farkındadır. (MEB, 2013).

Fen Bilimleri, gelişmişlik ve ekonomik kalkınmada kritik bir öneme sahip olduğundan, ülkeler bilimsel ve teknolojik alanda çağın gerisinde kalmamak için bilgi ve teknoloji üretebilen bireyler yetiştirmek amacıyla fen bilimleri eğitimine özel bir önem vermektedirler (Ayas, 1995; Ünal, 2003). Bilginin tabiatını düşünme, mevcut bilgi birikimini anlama ve yeni bilgi üretme süreci olan fen bilimleri, bilimsel bilgiler ve bilgi edinme yolları olmak üzere iki grup öğeyi barındırır. Bilimsel bilgiler, fen bilimlerinin içerdiği geçerli ve dayanıklı bilgiler olup, olgusal önermeleri, genellemeleri, hipotezleri, teorileri, ilke ve yasaları içerirken, bilgi edinme yolları ise bahsedilen bilimsel bilgileri edinme yollarıdır. Bilimsel bilgileri edinme yolları; bilimsel tutumlar ve bilimsel süreç becerileri olarak iki grupta ele alınabilir (Tan & Temiz, 2003). Fene yönelik bilimsel tutumlar; okuldaki fen dersine, bilime ve fenin toplum üzerindeki etkisine ilişkin duyguları, inanışları ve değerleri kapsayan, eleştirel olmak, nesnel düşünmek, değerlendirmelerinde uygun ölçütler kullanmak, olaylar arasındaki bağlantıları görebilmek, kesin yargılı olmamak,

çalışmalarda sabırlı ve özenli olmak gibi özelliklerdir. Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut (1997)'ye göre bilimsel süreç becerileri ise; fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran, öğrencilerin eğitim sürecinde aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını artıran temel becerilerdir. Bilimsel süreç becerileri; gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma gibi bilim insanlarının çalışmaları sırasında kullandıkları becerileri kapsamaktadır (MEB, 2013).

Bilim ve teknoloji alanında çok hızlı gelişmelerin yaşandığı günümüzde, yetişkinlerin kazandıkları bilgi ve deneyimler kısa sürede eskimekte ve yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle bilgiyi dışarıdan alıp ezberleyen değil, araştırma yöntemlerini kullanarak bilgiyi üreten ya da ona ulaşabilen, sorgulayan, inceleyen, günlük hayatla fen konuları arasında bağlantı kurarak karşılaştığı problemleri çözmede bilimsel yöntemleri kullanabilen dinamik insanlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu açıdan nitelikli insan gücüne ihtiyacın her an arttığı ülkemizde, 6-14 yaş grubu öğrencilerin devam ettiği ve zorunlu eğitim dönemini kapsayan ilköğretim kurumlarında fen öğretiminin önemli bir yeri bulunmaktadır (Korkmaz, 2002). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın uygulanmasında araştırma-sorgulama yaklaşımı benimsenmiş, bu yaklaşım 3. ve 4. sınıflarda yapılandırılmış, 5. ve 6. sınıflarda rehberli, 7. ve 8. sınıflarda ise açık uçlu olarak ele alınmıştır. Araştırma-sorgulama sürecinde yapılacak olan etkinliklerde, kolay ulaşılabilen, maliyeti düşük, kullanımı kolay ve güvenlik açısından risk oluşturmayacak araç, gereç ve malzemelerin kullanılması önerilmektedir. Bu etkinliklerde, imkânlar dâhilinde informal öğrenme ortamları ve laboratuvar olanaklarından faydalanılabilirken, etkinlikler daha çok sınıf ortamında yapılacak tarzda tasarlanmalıdır. Okul, öğretmen ve öğrencilerin sahip oldukları teknolojik donanım dikkate alınarak, araştırma-sorgulama sürecine teknolojinin uyumu sağlanmalıdır (MEB, 2013). Ancak geleneksel olarak işlenen fen derslerinde öğrenciler yaparak-yaşayarak öğrenme deneyiminde bulunmayıp pasif konumda tutulmakta, ders kitabına paralel olarak öğrenciye aktarılan bilgiler hatırlama düzeyinde ele alınmaktadır (Grossen & Carnine, 1996; McCausland, 2005). Oysaki öğrencilerin konuları ezberleyerek değil,

yaparak/yaşayarak ve araştırarak öğrendikleri, ön bilgilerini kullanarak yeni bilgileri yapılandırdığı, süreç boyunca aktif olduğu ve işbirliği yaptığı, farklı yöntem, teknik ve stratejilerin kullanıldığı fen derslerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutum/motivasyonlarına olumlu katkılar sağladığı bilinmektedir (Başkan, 2006; Gültepe, Yıldırım, & Sinan, 2008; Ormancı & Özcan, 2012; Öcal & Doğan, 2016). Bu açıdan bakıldığında fen öğretiminde öğrencilerin bilimsel araştırma yapabilme ve bilimsel süreç becerilerini kullanabilme becerilerinin mutlaka geliştirilmesi gerekmektedir. Bilimsel süreç becerileri ile öğrenim gören öğrencilerin fen dersi başarıları ile fene karşı ilgi ve tutumları geleneksel yöntemlerle öğrenim gören öğrencilerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir (Doğruöz, 1998). Bilimsel süreç becerilerini kazanan öğrenciler bilimsel bir araştırmanın nasıl yapıldığını anlayarak, karşılaştıkları sorunları bilimsel yöntemler kullanarak çözebilmekte, bu da öğrenmenin daha kalıcı ve yaşamda kullanılabilir olmasını sağlamaktadır (Çepni & Çil, 2009).

Kültürü, cinsiyeti veya engel durumu ne olursa olsun tüm öğrencilere fen öğrenmeleri için eşit fırsatlar verildiği takdirde öğrenciler; problem çözme becerilerini arttırarak bilişsel beceri ve düşüncelerini geliştirmekte, tecrübeye dayalı bilgilerini arttırmakta ve neden-sonuç ilişkisi kurabilmekte, somut nesnelerle çalıştıklarında kavramsal öğrenmelerini geliştirmekte, özel gereksinimli bireyler gerçekle ilişkili tahmin edilebilir etkinlikler yoluyla çeşitli kazanımlara ulaşabilmektedirler (Sunal & Sunal, 2003). Fen bilgisinin günlük hayattaki pratik yollarla kullanımı; özel gereksinimli öğrencilerin yaşadıkları dünyayı anlamalarını kolaylaştırmaktadır. Bu nedenle Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, özel öğrenme ihtiyacı olan öğrencileri de dikkate almaktadır. Öğrenme sürecinde zorluk yaşayan ve özel eğitime ihtiyaç duyan öğrenciler, akranlarından geri kalmamak için istenilen beceri ve kavramları kazanmada daha fazla zamana, alıştırma-uygulama yapmaya veya çeşitli öğrenme deneyimlerine ihtiyaç duymaktadırlar (Topsakal, 2005). Öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklar, öğretimde farklı strateji, yöntem ve tekniklerin kullanılmasını gerektirmekte, bu çeşitlilik, öğrenmenin daha etkili ve kolay olmasını sağlamaktadır. Bu nedenle öğrenme-öğretme stratejileri, öğrenci başarısını önemli ölçüde etkilemektedir (Tekışık, 2002).

Görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrenciler; çeşitli ve sürekli deneyimler kazanacağı zengin bir çevreye, yaparak yaşayarak öğrenebileceği fırsatlara ve görme yanında diğer duyularını kullanarak keşifler yapabileceği öğrenmeye ihtiyaç duymaktadırlar (Koenig & Holbrook, 2000; Lowenfeld, 1974). Bazı öğretmenler, görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin konuyu anlayamayacağı veya onlar için tehlikeli olacağı gibi kaygılarla bazı konuları işlemekten çekinmekte ve fen konularının sadece anlatıma dayalı bölümlerini öğretmeyi tercih edebilmektedirler. Ülkemizde yaşanan önemli sıkıntılardan biri de hem öğretmenlerin Braille alfabesini bilmemesi, hem de destek hizmetlerinin yeterince sağlanamaması nedeniyle akranlarıyla birlikte eğitim gören görme yetersizliğine sahip öğrencilerin sadece dinlemeye dayalı eğitim almalarıdır. Sadece dinlemeye dayalı öğrenim gören bir öğrencinin de okuryazar olduğunu söylemek güçtür. Görme yetersizliğine sahip öğrencilerin iyi bir okuryazarlık düzeyine ulaşabilmesi için tüm okuma-yazma ortamlarını ve sesli materyalleri kullanması gerekmektedir (Altunay Arslantekin, 2012; Tuttle & Hatlen, 1996). Sadece anlatıma dayalı olan ve öğrencilerin dinleyerek eğitim aldığı yaklaşım, görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin gözlem yapma, analiz yapma, varlıkları, olayları tanıma, neden sonuç ilişkisi kurma, problem çözme, dünyayı anlama gibi bilimsel süreç becerilerinde akranlarından geri kalmalarına yol açar. Görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin de fen konularında diğer öğrenciler kadar başarılı olabileceklerine inanılarak önlerindeki engeller ortadan kaldırılmalı, uygun fiziksel ortam düzenlemeleri yapılmalı ve öğretim yöntemleri belirlenmeli, görsel konular öğrencilerin anlayabileceği şekilde anlatılmalı, ders araç-gereç ve materyalleri bireysel ihtiyaçlara göre uyarlanmalı ya da yeniden tasarlanmalıdır. Fen eğitiminde görme yetersizliği yaşayan öğrenciler için geliştirilmiş bazı özel sesli ve kabartma araçlardan, bilgisayar yazılımı/donanımı ve yardımcı teknolojilerden yararlanılarak fen dersleri bu öğrenciler için daha verimli hale getirilebilmektedir. Sesli termometreler, barometreler, kan-şeker-tansiyon ölçme aletleri, renk okuma cihazları, sesli tartı aletleri, elektronik ölçü cihazları, kabartma cetveller, metreler, açı ölçme araçları, sesli hesap makineleri, plastik kâğıt üzerine yapılmış her türlü kabartma şekillerden oluşan fen atlasları ve hayvan maketleri fen derslerinde kullanılabilmektedir. Ayrıca çeşitli hayvan ve bitkiler, kalp, böbrek, mide gibi organların maketleri, insan ve hayvan iskeletleri, çeşitli deneyler için görme

yetersizliğine sahip öğrencilere göre uyarlanmış bütün araç-gereçler ve materyaller fen derslerinde oldukça yararlı olabilmektedir (Gül, Yazıcı, & Sözbilir, 2017; Köseler, 2012; Okcu vd., 2016; Sözbilir, Gül, & Yazıcı, 2016a; Sözbilir, 2016; Sözbilir vd., 2015a; Yazıcı, Gül, & Sözbilir, 2016; Zorluoğlu & Sözbilir, 2016).

2.1.8. Görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilere kavram öğretimi

Fen öğretimin amacı; öğrencilere herhangi bir fen konusunu aktarmaktan ziyade, konuya ilişkin kavramları etkili bir şekilde öğrenmelerini sağlamak, araştırma, sorgulama, eleştirel düşünme ve problem çözme gibi üst düzey bilimsel süreç becerilerini kazanmalarını ve fen okuryazarı bireyler olarak yetişmelerini sağlayarak gelişen ve değişen dünyaya uyum sağlamalarını kolaylaştırmaktır (Ayas, Çepni, Johnson & Turgut, 1997). Fen bilimleri dersi; günlük yaşamla yakın ilişki içerisinde bulunması ve birçok disiplini kapsaması nedeniyle birbirinden farklı çok sayıda somut ve soyut kavramı içermektedir. Bu durum da fen derslerinin öğrenciler tarafından zor bir ders olarak nitelendirilmesine neden olmaktadır (Günbatar & Sarı, 2005; Tan & Temiz, 2003)

Eşyalar, olaylar, insanlar ve düşünceler benzerliklerine göre gruplandırıldığında her bir gruba verilen ad kavram olarak tanımlanır (Tan ve Temiz, 2003). İletişim için ortak bir dil oluşturan kavramlar; varlık, nesne, eşya ya da olayların ortak özelliklerine göre gruplandırılıp öğrenilmesini ve zihinde yapılandırılmasını sağlayan somut özellikli soyut düşünce yapılarıdır. Kavramların en genel özelliği kendilerinin soyut, örneklerinin ve özelliklerinin ise somut olmasıdır (İnel Ekici, 2016). Bir kavramı oluşturan nesne, olay ya da görüşlerin sahip oldukları ortak özellikler ve değişken özellikleri bulunmaktadır. Kavramların sahip oldukları ortak özellikler; o kavramın tüm örneklerini taşırken, değişken özellikleri kavrama ait tüm örnekleri taşımamaktadır. Kavramı en iyi temsil eden örneğe ise o kavramın prototipi (orjinali) denilmektedir (Şimşek, 2006).

Kavramlar; duyu organları aracılığıyla doğrudan gözlenebilen somut kavramlar ve duyu organlarıyla doğrudan gözlemlenip algılanamayan soyut (tanımlanmış) kavramlar olmak üzere iki sınıfa ayrılabilir. Kavramların tamamı sonradan öğrenilmekte ancak somut kavramlar soyut kavramlara göre daha kolay

öğrenilmektedir. Kavramlar; ilkeleri anlama ve problem çözme gibi farklı alanlarda kullanılırken, bazı kavramlar bazı alanlarda daha sık ya da daha seyrek kullanılabilir. Anlamları üzerinde uzmanlar tarafından görüş birliğine varılan, açık ve anlaşılır bir şekilde ifade edilen kavramlar, kendi aralarında aşamalı bir ilişki halindedir ve hiyerarşinin en üstündeki kavram en genel kavramken, bu genel kavramın altında yer alan kavramlar ortak özelliklerin azalmasından dolayı daha özel bir kavram olarak nitelendirilmektedir. Eğer bir kavram diğer kavramların ve ilkelerin anlaşılmasını sağlama ve problem çözmeye daha fazla yardımcı oluyorsa o kavram güçlü bir kavram olarak kabul edilmektedir (Senemoğlu, 2005).

Somut nesnelerin duyu organlarıyla keşfedilmesi sonucu kavramların öğrenilme süreci başlar ve yaşam boyu devam eder. Özellikle okul öncesi dönemde doğrudan yaşantılarla öğrenilen kavramlar anlamlı ve kalıcı olmakta, sonraki öğrenmelerin de temelini oluşturmaktadır (İnel Ekici, 2016). Bireylerin kendi deneyimlerinden yararlanarak farklı örneklerdeki ortak özellikleri belirlemesi ve bu özellikleri bir kavram altında birleştirmesi kavramsal öğrenme süreci olarak adlandırılır (Haylock & Thangata, 2007). Bireyler; hafızalarını daha verimli kullanmak, nesneleri ya da olayları zihinlerinde uygun bir şekilde yapılandırmak ve öğrendiklerini daha kolay hatırlayıp günlük yaşamlarında kullanabilmek amacıyla kavramları; duyu organları yardımıyla gerçek ortamında görerek, duyarak, dokunarak, tadarak ya da nesnenin diğer nesnelerle ve kişilerle ilişkisini gözlemleyerek öğrenirler. Bu nedenle kavram öğrenme sürecinde geleneksel yöntemler yerine öğrenilen bilgilerin sorgulanıp işbirliği ve günlük yaşam deneyimleri aracılığıyla eski bilgilerle ilişkilendirileceği, becerilerin gelişimine odaklanılan yapılandırmacı yaklaşımlar izlenerek öğrenmenin kalıcılığı arttırılmalıdır (Butler & Lumpe, 2008).

Kavram öğrenme sürecinde; somut düzey, tanıma düzeyi, sınıflama düzeyi ve soyut düzey olmak üzere dört farklı aşama izlenir. Somut düzeyde objeye dikkat etme, diğer objelerden ayırt etme gibi zihinsel işlemler yapılırken, tanıma düzeyinde bu işlemlere ek olarak objeye farklı ortam ve durumda dikkat etme, o objeyi diğerlerinden ayırt etme ve hatırlama söz konusudur. Sınıflama düzeyinde ise iki ya da daha fazla objenin birbirinin eşdeğeri olduğu genellemesi yapılır. Örneğin farklı

renk ve biçimlerdeki kurşun kalemler birbirlerinin eş değerli olarak aynı grupta görülürken, dolmakalem, pastel kalem ve boya kalemi kavramları sınıflama düzeyinde öğrenilir. Bu düzeyde verilen örnekler; genelleme, ayırt etme ve yanlış kavramsallaştırma olmak üzere üç tür sınıflama hatasına yol açabilmektedir. Eğer kavrama ilişkin bütün özellikleri taşıyan örneklere yer verilirse aşırı genelleme (örneğin yunusların balık olarak kabul edilmesi), kavrama ilişkin yeterli örnek verilmezse yetersiz genelleme (örneğin tavukların kuş olarak nitelendirilmemesi) hatası yapılabilir. Eğer kavramın örneklerine ilişkin özellikler yeterli düzeyde öğrenilemezse ayırt etme (örneğin bakteri ve virüslerin aynı mikroskobik canlılar olarak görülmesi) ve yanlış kavramsallaştırma (örneğin bileşik ve karışım kavramlarına ilişkin örneklerin birbiriyle karıştırılması) hataları görülebilmektedir. Kavram öğrenme sürecindeki en üst düzey olan soyut düzeyde; kavramı anlama, tanımını yapma, kavrama ait olan ve olmayan örnekleri belirleme, özellikleri bakımından analiz etme ve özümseme gibi zihinsel işlemler gerçekleştirilir (Senemoğlu, 2005; Şimşek, 2006).

Normal öğrenme gücüne sahip bir öğrenci; öğrenilecek kavramla ilgili ön bilgilerinin yetersiz ya da yanlış olması, kavram kargaşası yaşaması ya da öğretim ortamının yetersizliği gibi nedenlerden dolayı kavram öğrenmede ve kavram öğrenme becerisini geliştirmede çeşitli zorluklarla karşılaşabilmektedir (Ülgen, 2001). Kavramların öğretilmesi sürecinde öncelikle öğrencilerin ön bilgileri tespit edilerek yeni kavramların öğrenilebilmesi için gerekli olan bilgi eksikliklerinin ve sahip oldukları kavram yanılgılarının giderilmesi gerekmektedir. Ardından öğrenme ortamı öğrenci ihtiyaçlarına göre düzenlenerek kavramların öğrenilmesini kolaylaştıracak öğretim yöntem ve teknikleri ile uygun ders araç-gereç ve materyalleri kullanılarak soyut kavramların mümkün olduğunca somutlaştırılmasını sağlayacak etkinlikler yapılmalıdır (Ayas, 1995; Coştu, Karataş, & Ayas, 2003; Ülgen, 2001). Bu süreçte kavramların öğretmen tarafından tanımlanıp örneklendirildiği ve öğrencilerin pasif konumda bilgiyi dışarıdan hazır olarak aldığı geleneksel yaklaşımlardan ziyade, öğrencilerin kavrama ilişkin verilen örneklerden ya da yaptıkları etkinlik/deneylerden yola çıkarak öğrenme ortamında bilimsel süreç becerilerini kullanıp araştırma, sorgulama ve işbirliği yaparak aktif konumda olduğu yapılandırmacı yaklaşımlar benimsenmelidir (İnel Ekici, 2016).

Görme yetersizliği yaşayan öğrenciler, zihinsel işlevleri bakımından gören akranlarıyla benzer özellikler göstermesine rağmen; motor, kavram öğrenme, dil, sosyal, bağımsız hareket ve öz bakım gibi becerilerin tümünde ya da bir kısmında görme yetersizliğinden kaynaklı bazı sorunlar yaşamaktadırlar (Şafak, 2010). Normal görme gücüne sahip çocuklar günlük yaşamda gerekli olan birçok kavram ve beceriyi çok fazla çaba harcamadan çevresindeki yetişkinleri gözleyip taklit ederek öğrenir, nesneleri ve insanları özelliklerine göre sıralama, sınıflama ve gruplama yaparlar. Ardından düşünceler örgütlenmeye ve yeni bilgiler eskiden öğrenilmiş olan kavram ve bilgilerle birleştirilerek, başarılı öğrenmeler gerçekleştirilir. Ancak bu bilişsel becerilerin görme yetersizliği olan çocuklara kazandırılması güçtür. Çünkü çevrelerindeki nesnelerin benzerlik ve farklılıklarını görememektedirler. Görme yetersizliğine sahip öğrenciler bilgiye erişim amacıyla görme duyusu (artık görme) dışında, işitme, dokunma, koklama ve tatma duyularını kullanmaktadırlar (Demir & Şen, 2009). Bu nedenle dokunsal niteliklerinden hareketle nesnelerin benzerlik ve farklılıklarının çocuklara söylenmesi ve dokundurulması gerekmektedir.

Diğer fen alanlarında da olduğu gibi özellikle biyoloji konuları; geniş kapsamı, soyut tabiatı ve çoğu kavramların öğrenciler için anlaşılması güç olması nedeniyle, öğrencilerin en çok zorlandıkları, başarısız oldukları, anlamakta güçlük çektikleri ve dolayısıyla kavram yanılgısı geliştirdikleri konuların başında gelmektedir (Özay Köse & Gül, 2016; Tekkaya, Çapa & Yılmaz, 2000). Bunun yanı sıra görme yetersizliğine sahip çocuklarda görme duyusunda yaşanan aksaklıklardan dolayı görsel algının sınırlı ya da hiç olmaması bu tür öğrencilerin çoğunlukla görsel eğitim ve geleneksel öğretim yöntemlerine dayandırılan geleneksel fen derslerinde birçok kavram ve beceriyi kazanmalarına engel olmaktadır. Bu nedenle görme yetersizliğine sahip öğrencilerin yaşadıkları olumsuzlukları ortadan kaldırmak amacıyla ihtiyaçlarına uygun bir takım eğitsel ve çevresel düzenlemeler yapılmalı, uygun yöntem, teknik veya stratejiler seçilmeli, dokunma, işitme, koklama, tatma ve arta kalan görme güçlerini kullanmaları sağlanmalı, bilgi, beceri ve kavramları etkili bir şekilde öğrenmeleri için uygun yaşantılar sunulmalıdır (MEB, 2008; Özyürek, 1998; Sözbilir vd., 2015a; Şahin & Yörek, 2009).

Görme yetersizliğine sahip öğrencilere yönelik verilen eğitim ve çeşitli beceri/kavramların öğretimde bazı hususlara dikkat edilmelidir (Carney, Engbretson, Scammell, & Sheppard, 2003; Özyürek, 1998);

- Öğretim programı yıllık olarak düzenli bir şekilde gözden geçirilmeli ve öğrencinin gereksinimlerine göre geliştirilmelidir.
- Önceden plan yapılmalı, gerekli olan materyaller (büyütülmüş metinler, ses kasetleri ya da basılı/dokunsal araç-gereç ve materyaller) dersten önce hazırlanmalıdır.
- Öğretim, öğrencinin görsel ipuçlarını ve yazılı talimatları kaçırabileceği göz önünde bulundurularak sesli olarak desteklenmelidir.
- Öğrencinin tuttuğu notların doğru olup olmadığı düzenli olarak kontrol edilmelidir.
- Öğrenci gözlenerek; neyi, ne kadar, nasıl yapabildiğine mutlaka bakılmalıdır. Becerilerin bağımsız olarak yapılabilmesine teşvik ve yardım edilmelidir. Bunun için beceri ya da iş her defasında her zaman yapıldığı şekilde yapılmalı, sonrasında öğrenciden bu beceriyi kendi başına yapması istenmelidir. Öğrencinin yapamadığı bölümler için öğretici çocuğun elini tutarak beceri ya da işi birlikte yapmalı, bu esnada yapılanları açıklamalıdır. Ancak görme yetersizliği olan öğrencilerin becerileri kendi başına yapabilmesi, öğreticinin öğrenciye gittikçe daha az yardım etmesine bağlı olduğu da unutulmamalıdır. Öğrenciye verilen görevler az sayıda olmalı, her defasında bir beceri ya da bu becerinin sadece bir bölümü öğretilmelidir. Önceki beceri ya da becerinin kolay bölümü tamamen öğrenildiğinde becerilerin izleyen güç bölümü öğretilmeli, görevi tamamlayabilmesi için öğrenciye ekstra zaman ve fırsat verilmelidir.
- Öğrenci beceriyi tamamlayabildiğinde, mutlu olunduğu gösterilmelidir. Daha önce yapamadığı bir becerinin bir bölümünü yapabildiğinde yine hoşnut olunduğu "çok güzel yaptın", "ne güzel yapıyorsun", "aferin" gibi sözcüklerle ifade edilmelidir.
- Göz yorgunluğunu engellemek için görsel olan ve olmayan işler dönüşümlü olarak yapılmalıdır.

- Az gören bir öğrencinin görüp görmediğini anlamak için ‘‘Bunu görebiliyor musun?’’ demek yerine ‘‘Gördüğün şeyi bana anlat’’ gibi daha açık ifadeler kullanılmalıdır.
- Öğrenmeyi kolaylaştırmak için öğrencinin deneyim ve bilgileri ile ilişkili yeni öğrenmeler denenmelidir.
- Öğrenciye çeşitli etkinliklere katılımı için yardımcı olunmalı ve bu konuda cesaretlendirilmelidir.
- Öğrenciye kazandırılmak istenen beceriyi nasıl yapacağı düşünülmelidir. Daha sonra bu beceri ya da işi nasıl yapabileceği sözel olarak açıklanmalıdır. Beceri ya da iş öğrenciye açıklanırken, beceriyi birlikte yaparak nasıl yapılacağı gösterilmelidir. Öğrenci öğreticiyi dinlerken her defasında yapmış olduğu beceriyi parmaklarıyla yoklamasına izin ve fırsat verilmelidir. Herhangi bir kavramın öğretiminde sözel açıklamalardan somut deneyimlere kadar çok algılı bir yaklaşım benimsenmelidir.

2.1.9. Kavram öğretiminde Çoklu Zekâ Kuramı

Zekâ kavramının tarihsel gelişiminde, çeşitli kuramlar etkin rol oynamış ancak her geçen gün zekâya ilişkin yeni özellikler keşfedilmiş ve zekânın tanımlanması konusunda tam bir fikir birliğine varılamamıştır. Zekâ kavramına ilişkin birçok tanım yapılmış olmakla birlikte genel olarak zekâ; öğrenme, öğrenilenlerden yola çıkarak bir veya daha fazla kültürde değer bulan bir ürün ortaya koyabilme, öğrenilenleri yeni durumlara uyarlayarak karşılaştığı bir problemi etkin bir biçimde çözebilmek için yeni yollar bulabilme becerisi olarak tanımlanmaktadır (Gardner, 1993; Öktem, 2001).

Son yıllarda büyük ses getiren ve günümüzde geniş bir uygulama alanına sahip olan çoklu zekâ kuramı, 1980’li yıllarda Howard Gardner tarafından ortaya atılmıştır. Gardner, bir proje kapsamında özellikle beyin hasarlı kişiler üzerinde yaptığı araştırmalar sonucunda çoklu zekâ kuramını geliştirmiştir. ‘her çocuk bir ya da daha fazla alanda gelişim potansiyeline sahiptir’ sayıltısındaki projede beynin farklı bölgelerinde meydana gelen hasarlardan dolayı herhangi bir etkinliği yapmakta

zorlanan bireylerin beynin diğer bölgelerince desteklenerek bu açıklığı kapattığı görülmüştür (Gardner, 2004; Demirel, Başbay & Erdem, 2006). Bireyi merkeze alarak yapılandırmacı bir yaklaşımı savunan Çoklu Zekâ Kuramı, zekâyı IQ temelli olmaktan çıkarıp, zekânın çok parçalı olduğunu ve bireylerin birbirlerinden farklı öğrenme biçimlerine sahip olduklarını vurgulayan bir yaklaşımdır (Gardner, 1993). Çoklu zekâ kuramında insanların çoğunun belirli bir alandaki yeteneğinin diğerlerine göre daha baskın olduğu görüşü hâkimdir. Gardner'a göre insan bir ya da daha fazla alanda, diğer zekâ türlerine göre daha fazla gelişmiştir. Gardner şu ana kadar yaptığı çalışmalar sonucunda zekânın 8 farklı türünden bahsetmektedir (Armstrong, 2009; Demirel vd., 2006; Gardner, 2004; Saban, 2005; Tan, 2005);

1. *Sözel-dilbilimsel zekâ (verbal-linguistic intelligence):* Dili etkin kullanarak okuyabilme, yazabilme, konuşabilme ve dinleyebilme, kavramları; masalcı, konuşmacı, politikacı gibi sözlü; yazar, editör, gazeteci gibi yazılı olarak etkili bir şekilde ifade edebilme, şiir okuyabilme, hikâye anlatabilme, soyut ve simgesel düşünebilme, sözel iletişim kurabilme ve diğer kişileri ikna edebilme gibi becerilerdir.

2. *Mantıksal-matematiksel zekâ (logical-mathematical intelligence):* Sayıları; matematikçi, istatistikçi gibi etkili bir şekilde kullanabilme, hesaplayabilme, soyut düşünebilme; bilim adamı, bilgisayar programcısı, mantık uzmanı gibi hipotez kurup test edebilme, akıl yürütebilme, neden-sonuç ilişkileri kurabilme, çıkarımlarda bulunabilme, nesneleri belirli özelliklerine göre sınıflayabilme, genelleyebilme, sayısallaştırabilme, problem çözebilme, eleştirel düşünebilme gibi becerilerdir.

3. *Görsel-uzamsal zekâ (visual-spatial intelligence):* İzci, rehber, denizci gibi görsel ve uzamsal dünyayı; dekoratör, mimar, sanatçı gibi resimleri, imgeleri, şekilleri, biçimleri, çizgileri, renkleri ve üç boyutlu nesneleri algılayabilme, zihinde somut olarak canlandırabilme, bunlar üzerinde düşünebilme, aralarında ilişki kurabilme, muhakeme yapabilme, düşünceleri görselleştirebilme, grafik haline dönüştürebilme gibi becerilerdir.

4. *Bedensel-duyudevinimsel zekâ (bodily-kinesthetic intelligence):* Duygu ve düşünceleri; mim sanatçısı ya da aktör gibi hareket, jest ve mimikler kullanarak ifade edebilme, ellerini; heykeltıraş, tamirci, cerrah gibi ustaca kullanabilme, dokunsal duyarlılığa sahip olabilme; sporcu ya da dansçı gibi hızlı, güçlü, dengeli, esnek olabilme, zihin-beden koordinasyonunu sağlayabilme gibi becerilerdir.

5. *Müzikal-ritmik zekâ (musical-rhythmic intelligence):* Yorumcu, besteci, müzisyen, orkestra şefi gibi sesler, notalar ve ritimlerle düşünebilme; farklı seslere, ritme, tona, ses yüksekliğine duyarlı olma, çevreden gelen sesleri tanıma, ayırt etme; melodilerdeki hız, tempo ve ritmi değiştirebilme; yeni sesler ve ritimler üretebilme; şarkı ve şiir ezberleyebilme gibi becerilerdir.

6. *Sosyal-bireylerarası zekâ (interpersonal intelligence):* Psikolog, öğretmen ya da politikacı gibi kendisinin ve diğer kişilerin istek, duygu, his, düşünce ve davranışlarını anlayabilme, ifade edebilme, yorumlayabilme, seslerine, jest ve mimiklerine karşı duyarlı olabilme, insanları ikna edebilme, sözlü ve sözsüz iletişim kurabilme, grup içinde işbirlikçi çalışma, paylaşma gibi becerilerdir.

7. *Öze dönük-bireysel zekâ (intrapersonal intelligence):* İnsanın kendisine yönelik algıları ile ilgili bir zekâ türüdür. Kişinin kendi duygu ve düşüncelerini tanıma, kendisiyle ilgili bilgi sahibi olma, güçlü ve zayıf yönlerinin, istek ve ihtiyaçlarının farkına varma, buna göre kendine hedefler belirleyebilme ve bu yolda gelişim gösterebilme, duygusal tepkilerini ve düşüncelerini değerlendirebilme, kendine güven duyabilme ve özdenetim gibi becerilerdir. Diğer zekâ türlerinin tümünü kapsar.

8. *Doğacı-doğa zekâsı (natüralist intelligence):* Doğadaki tüm olgulara, olaylara, canlı ve cansız varlıklara ilgi gösterme, üzerlerinde düşünme, hissetme, araştırma yapma, aralarında ilişki kurma, sınıflama, açıklama ve yaratılışları/varoluşları üzerine düşünme gibi becerilerdir.

Çoklu Zekâ Kuramı, yukarıda da görüldüğü üzere sekiz farklı zekâ türüne vurgu yaparak bireysel farklılıklara çok boyutlu yaklaşmakta, kavram öğretiminin öğretmen merkezli olmasından ziyade öğrenciyi ön planda tutan bir anlayışla sürdürülmesi gerektiğini savunmakta ve bireye özgü yaşantılarla öğrencileri kendi öğrenmelerinden sorumlu tutmaktadır (Saban, 2005). Çoklu zekâ kuramına göre, her öğrencinin birbirinden farklı öğrenme biçimlerine sahip olduğu, bu nedenle kavramların öğretiminde öğrencilere birden fazla öğrenme yolunun sunulması gerekmektedir. Öğrenciler kendilerine verilen bilgileri doğrudan ezberlemek yerine, birden fazla zekâ alanını aktif tutarak, konuyla ilgili bilgi, belge, araç-gereç ve materyaller üzerinde çok yönlü olarak inceleme, sorgulama, araştırma ve uygulama etkinlikleri yapmalı, elde ettikleri verileri karşılaştıkları problem durumlarının çözümü için kullanarak anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirebilmelidir. Bu bakımından çoklu zekâ sorgulamaya ve problem çözmeye dayalı öğretim ortamlarının oluşturulmasına da yardımcı olmaktadır.

Çoklu zekâ kuramında yer alan zekâ türlerine göre tasarlanan etkinlikler, öğretim sürecinde öğrencilere birbirinden farklı öğrenme yolları izlemesine fırsat vermesinden dolayı, kavramlar arası ilişkileri daha kolay ve etkili bir şekilde kurmalarını sağlayarak öğrencilerin kavramsal öğrenmelerini desteklemektedir. Özellikle soyut kavramların ağırlıkta olduğu fen derslerinde kavramların, öğrencilerin kendi öğrenme biçimlerine uygun olarak hem bilişsel hem de fiziksel açıdan aktif oldukları etkinlikler yoluyla öğretimi, kalıcı bir öğrenmenin sağlanmasında önemli bir etkiye sahiptir. Çoklu zekâ kuramı temelinde işlenen fen derslerinde, öğrenciler yapılan etkinliklere zevk alarak gönüllü katılım göstermekte, böylece öğrenilen bilgilerin kalıcılığında olumlu etkiler yaratılarak öğrencilerin fen başarıları anlamlı biçimde arttırılabilmektedir (Akamca & Hamurcu, 2005; Balım, 2006; Gürçay & Eryılmaz, 2002; Korkmaz, 2001; Öngören & Şahin, 2008; Özdemir, 2002).

Bu çalışmada, görme yetersizliği olan öğrencilere Fen Bilimleri dersinde yer alan ‘Vücudumuzdaki Sistemler’ ünitesine ilişkin temel fen kavramlarının öğretiminde Çoklu Zekâ Kuramı yaklaşımı benimsenmiş, materyal ve etkinliklerin tasarımında farklı zekâ alanları dikkate alınmıştır. Çok çeşitli zekâ alanları ve

öğrenme biçimleri dikkate alınarak tasarlanmış materyal ve etkinlikler yoluyla öğrencilerin, edindikleri bilgileri değişik durumlara uygulayabilmeleri ve sahip oldukları becerileri en üst düzeyde geliştirebilmeleri amaçlanmıştır. Tasarımda yer alan etkinliklerin çoklu zekâ kuramındaki zekâ türlerine göre dağılımı Tablo 4.28'de ayrıntılı olarak verilmiştir.

2.2. Çalışılan Konuyla İlgili Yapılan Araştırmalar

Bu bölümde, görme yetersizliği yaşayan bireylere yönelik ulusal ve uluslararası alandaki veri tabanlarında yer alan araştırmalar incelenerek, bu araştırmaların ne amaçla yapıldığı ve hangi bulgulara ulaşıldığı çalışmanın araştırma soruları çerçevesinde irdelenmiştir. Ayrıca 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesiyle ilgili yapılmış kavram yanılgıları çalışmalarına da kısaca değinilmiştir. Son olarak mevcut araştırmalardan yola çıkılarak yapılan çalışmanın gerekçesi de kısaca ortaya koyulmuştur.

Sözbilir vd. (2015a) görme yetersizliğine sahip öğrencilere yönelik gerçekleştirilen bilimsel makalelerin içerik analizini yaparak bu alandaki eğilimleri çeşitli açılardan ortaya koymayı amaçlamışlardır. Gerçekleştirilen çalışmada 1972-2014 yılları arasında ulusal ve uluslararası veri tabanlarında taranan toplam 59 dergiden (16 özel eğitim dergisi, 43 diğer dergiler) tam metin olarak ulaşılabilen 223 makale analiz edilmiştir. Yapılan analizlere göre çalışmaların büyük çoğunluğunun uluslararası hakemli dergilerde yer aldığı (%76.27), yayın dilinin İngilizce olduğu (%86.5) ve büyük bir kısmının (%83.9) yabancı uyruklu araştırmacılar tarafından yazıldığı ortaya çıkarılmıştır. Çalışma sonucunda görme yetersizliği olan öğrencilere yönelik; öğretim materyali, engelin önlenmesine yönelik çalışmalar, eğitsel beceriler, eğitim/öğretim programı çalışmaları ile tutum, algı, kaygı vb. konularında çalışıldığı, bunların dışındaki konulara ise daha az yer verildiği görülmüştür. Ayrıca özel eğitim alanında yapılan araştırmalardan görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilere yönelik fen öğretimi konusunda yapılan çalışmaların son derece sınırlı ve küçük çaplı olduğu görülmüştür.

Burcu vd. (2012) tarafından yapılan araştırmada ise; ülkemizde 1976-2012 yılları arasında farklı türdeki yetersizliklerle ilgili olarak 219 adet makale yazıldığı,

bunların yalnızca 9 tanesinin görme yetersizliğine sahip bireylerle ilgili olduğu ortaya koyulmuştur. Ayrıca 1980-2012 yılları arasında farklı türden yetersizliklere yönelik yapılan 799 tezden; sosyal alanda 334 (19 tanesi görme yetersizliğine ilişkin) sağlık alanında 216 (16 tanesi görme yetersizliğine ilişkin) eğitim alanında 163 (21 tanesi görme yetersizliğine ilişkin) ve fen alanında 86 (14 tanesi görme yetersizliğine ilişkin) tezin yazıldığı görülmüştür. Görme yetersizliğine yönelik yapılan 70 tez çalışması incelendiğinde ise bunlardan sadece 15 tanesinin öğretim yöntem ve teknikleri ile materyal geliştirme ve kullanımına yönelik çalışmalar olduğu belirlenmiştir. Diğerlerinin ise ağırlıklı olarak; görme yetersizliğine sahip bireylerin psiko-sosyal durumları, öz yeterlilikleri, öz bakım becerileri, bağımsız hareket-yönelim becerileri, aile ve öğretmenlerinin yaşadığı güçlükler ve görme yetersizliğinin sağlık açısından değerlendirilmesi ile ilgili çalışmalar olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Gerek yurt içinde gerekse de yurt dışında görme yetersizliği alanında yapılan çalışmaların daha çok görme yetersizliği olan bireylerin rehabilitasyon ve günlük yaşam becerilerine yönelik yaşadıkları sıkıntıların çözümüne ilişkin çalışmalar olduğu görülmektedir. Bunun yanında görme yetersizliğine sahip bireylerin eğitimine yönelik olarak özellikle de fen eğitimi konusunda yapılan çalışmalar oldukça az sayıdadır. Ancak son yıllarda ülkemizde bu alanda yapılan tez çalışmalarının artış göstermesi yaşanan sorunların tespiti ve ihtiyaçların giderilebilmesi noktasında oldukça umut verici bir durumdur. Bülbül (2014) tarafından yapılan çalışmada, görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin farklı duyularını kullanmalarına izin veren ders materyalleri geliştirilmiş, bu materyallerin kör ve normal gören öğrencilerin başarılarına, fizik dersine karşı tutum ve motivasyonları ile öğrenme ortamları hakkındaki algılarına etkisi araştırılmıştır. İki bağımsız ortamda yarı deneysel olarak yürütülmüş çalışmanın sonucunda deney grubundaki kör öğrenciler ve arkadaşları kontrol gruplarındaki öğrencilerden daha başarılı olmuş, fizik dersine karşı tutumları ve motivasyonları ile öğrenme ortamı hakkındaki algıları olumlu biçimde değişmiştir. Bunun yanında sadece ders kitabı kullanmak tüm kontrol gruplarındaki öğrencilerin fizik dersine yönelik tutum ve motivasyonları ile öğrenme ortamı algılarını olumsuz biçimde etkilemiştir. Kızılaslan (2016) ise yaptığı çalışmada, 8. sınıf görme yetersizliğine sahip öğrencilerin ‘Maddenin Halleri ve Isı’ ünitesindeki

kavramları öğrenebilmesini amaçlarken, Okcu (2016) da ‘Yaşamımızdaki Elektrik’ ünitesinde yer alan temel fen kavramlarının 8. sınıfta okuyan görme yetersizliğine sahip öğrencilere etkili öğretimini sağlamayı amaçlamıştır. Her iki çalışma da tasarım tabanlı araştırma yaklaşımı kullanılmış olup, ihtiyaç analizi, öğretimin tasarlanması/geliştirilmesi/uygulanması ve tasarımın değerlendirilmesi olmak üzere 3 aşama izlenmiştir. Çalışmaların sonucunda ilgili ünitelerde yer alan temel fen kavramlarının öğrencilere etkili bir şekilde öğretilmesi için hazırlanan öğretim tasarımı, materyal ve etkinliklerin öğrencilerin kavramsal öğrenmelerine olumlu katkılar sağladığı görülmüştür. Karakoç (2016) ise araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı ve geleneksel öğretim yaklaşımına göre işlenen fen derslerinin, görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin akademik başarıları, deneysel işlem becerileri ve fen dersine yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılık oluşturup oluşturmayacağını belirlemeye çalışmıştır. Çalışmada 4. ve 5. sınıf düzeyinde okuyan görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerden deney ve kontrol grupları oluşturulmuş, fen bilimleri dersi 4. ve 5. sınıfta ortak olan sürtünme, erozyon ve çözünme konuları deney grubunda araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile işlenirken, kontrol grubunda ise aynı konular geleneksel öğretim yaklaşımı ile işlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin deneysel işlemleri, akademik başarıları ve fen dersine yönelik tutumlarının, kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı düzeyde farklılaştığı görülmüştür. Yine Zorluoğlu (2017) tarafından yapılan çalışmada, görme yetersizliğine sahip öğrencilerin ilköğretim 6. sınıf Fen Bilimleri dersindeki ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesinde yer alan kavramların öğretimine yönelik bir öğretim modeli tasarlanmış, bu modelin kullanışlılığı ve öğrencilerde kavram öğrenmeye etkisi incelenmiştir. Tasarım tabanlı araştırma yaklaşımının benimsendiği ve çekirdek öğretim tasarımı modellerinden ADDIE modelinin kullanıldığı araştırma sonuçlarına göre öğrenci ihtiyaçları dikkate alınarak tasarımı yapılan öğretim materyal ve etkinlikleri, öğrencilerin söz konusu ünitede yer alan kavramları öğrenme düzeylerini arttırdığı belirlenmiştir.

Alanyazın incelendiğinde; görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin öğrenme/öğretme sürecinde karşılaştıkları akademik sorun ve ihtiyaçlarının tespit edildiği, izledikleri öğrenme, hafıza ve betimleme stratejileri, dokunsal yetenekleri,

zihinsel, sosyal, dilsel gelişim ve kavrama biçimlerine uygun eğitsel ve çevresel düzenlemelerin yapıldığı bazı çalışmalar mevcuttur (Atila, 2017; Ballesteros, Bardisa, Millar, & Reales, 2005; Demir & Şen, 2009; Ingraham & Andrews, 2010; Lister, Leach, Ballinger, & Simpson, 1996; Micklos Lewis & Bodner, 2013; Miles & McLetchie, 2008; Pring, 2008; Puche Navarro & Millan, 2007; Smothers & Jenice Goldston, 2010; Sözbilir, Kızılaslan, & Zorluoğlu, 2015b; Sözbilir vd., 2016c; Şahin ve Yörek, 2009; Toroj & Szubielska, 2011; Trief, Cascella, & Bruce, 2013). Atila (2017) yaptığı çalışmada, ortaokul düzeyindeki görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin Fen Bilimleri derslerinde karşılaştıkları sorunları ve giderilmesi gereken ne tür ihtiyaçları olduğunu tespit etmiştir. Çalışma kapsamında; derslerde deney ve etkinliklere çok az yer verildiği, öğrencilerin ders işleme sürecinde özellikle görseller içeren konu ve soruları çok iyi anlayamadıkları, ihtiyaçlarına ve görme düzeylerine uygun işitsel ve dokunsal materyallere ihtiyaç duydukları, fen derslerinde soyut kavramların fazla olması, problem çözme ve matematiksel işlem yapma becerisi gerektirmesinden dolayı fene karşı olumsuz tutuma sahip oldukları tespit edilmiştir. Şahin ve Yörek (2009)'un görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin feni nasıl öğrendikleri ve bu konuda nelere ihtiyaç duyduklarını ortaya koymak amacıyla yaptıkları araştırmada ise, geleneksel fen öğretiminin ağırlıklı olarak görsel şekilde sürdürülmesi ve güç/soyut kavramlar barındırmasından dolayı görme yetersizliğine sahip öğrencilerin feni zor bir ders olarak gördükleri ortaya çıkarılmıştır. Görsel algıya sahip olmayan kör öğrencilerin dokunma ve işitme gibi diğer duyularını kullanmayı öğrenmeye ihtiyaçları olduğu, fen öğretiminde eğitimsel ve çevresel uyarlamalar yapılması gerektiği ve öğrencilerin görsel eğitimden ziyade daha çok dokunsal ve işitsel deneyimlere ihtiyaç duydukları belirtilmiştir. Benzer şekilde Sözbilir vd. (2016c) ortaokul 6. sınıfta öğrenim gören görme yetersizliğine sahip öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik öğrenme ihtiyaçlarını belirleyerek, bu öğrencilere biyoloji, kimya ve fizik alanlarından birer ünitenin etkili bir şekilde öğretimi amaçlanmıştır. Çalışmanın ihtiyaç analizi aşamasında belirlenen ihtiyaçlar; fiziksel ortam ihtiyaçları, öğretim ihtiyaçları, öğrenim ihtiyaçları ve ölçme değerlendirme ihtiyaçları olmak üzere dört grupta toplanarak açıklanmıştır. Pring (2008) tarafından yapılan başka bir araştırmada ise ileri derecede görme bozukluğu olan çocukların çoğunluğunda zihin gelişimi konusunda gecikme yaşandığı, buna

bağlı olarak uzun vadede düşük sözel yeteneklere sahip oldukları belirtilmiş, bu tür çocukların sosyal gelişimde geride kaldıkları, dostluk ve empati kurmada problemler yaşadıkları ifade edilmiştir. Çalışmada görme yetersizliği olan çocukların hafıza performansını geliştirmek için daha çok işitsel kaynaklara ağırlık verildiğinde ve hissetmeleri/anlamaları için isimleri ile birlikte nesnelerin kabartılmış basit çizimleri sunulduğunda materyallerin daha çok akılda tutulduğu görülmüştür. Demir ve Şen (2009)'un 6., 7. ve 8. sınıf düzeyindeki görme yetersizliğine sahip öğrencilerin öğrenme stilleri profillerinin tespit edilerek bunların çeşitli değişkenlere göre öğrenme stillerinde bir farklılıklar oluşturup oluşturmadığını belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmada, görme yetersizliği olan öğrencilerin büyük çoğunluğunun (%53) ayrıştıran, %19.7'sinin değiştiren ve yerleştiren, %7.6'sının ise özümseyen öğrenme stiline sahip olduğu, özellikle erkek öğrencilerde öğrenme stillerinin daha çok çeşitlilik gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca erkek öğrencilerin %27'sinin yerleştiren, %21'inin ise değiştiren öğrenme stiline sahip olduğu görülmüştür. Öğrenme stilleri ile cinsiyet, annenin ve babanın eğitim durumu değişkenleri arasında anlamlı bir ilişki varken, öğrencilerin öğrenme stilleriyle görme durumları ve devam ettikleri sınıf arasında anlamlı bir ilişki çıkmamıştır. Çalışma sonunda; görme yetersizliği yaşayan öğrencilere yönelik sahip oldukları öğrenme stillerine göre öğretim yöntem/teknikleri; ders araç/gereç ve materyalleri seçilerek kullanılması, daha çok problem çözme, karar verme, fikirlerin mantıksal analizini yapma, sistematik planlamada becerikli olduklarının bilinerek, bu stile sahip öğrencilerde yaparak-yaşayarak öğrenmenin ön planda tutulması gerektiği önerilmiştir. Miles ve McLetchie (2008) ise çalışmalarında, körsağır çocuklarda kavram gelişiminin nasıl gerçekleştiğini, kavram türlerinin neler olduğunu, kavram geliştirmeyi destekleyen tutumların, ortamların ve tekniklerin neler olduğunu açıklamışlardır. Çalışmada, kavram öğretimi için öğrencilere mümkün olduğu kadar fazla deneyim yaşatmak, olumlu benlik ve sosyal iletişim geliştirmelerini sağlamak, tüm faaliyetlere öğrenciyi dâhil etmek, doğal fırsatlar olarak aile ve okul rutinlerini kullanmak, nesnelere dokunmasını sağlamak ve bunu yaparken nesne hakkında sözel betimlemelerden yararlanmak, ilgi çekici materyaller kullanmak ve bolca oyunlardan yararlanmak gibi bir takım tavsiyeler öne sürülmüştür.

Yapılan bazı çalışmalarda görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin öğrenme ortamları, öğrenme/öğretme materyallerinin temini ve kullanım durumları analiz edilmiş ve görme yetersizliğine sahip öğrencilerin bu alanda karşılaştıkları sorunları giderebilecek önerilerde bulunulmuştur (Akakandelwa & Munsanje, 2011; Crosby, 1981; Gül, Yazıcı, & Sözbilir, 2016; Sözbilir vd., 2016b). Görme yetersizliğine sahip öğrencilerin öğrenme ortamlarının analiz edildiği bir çalışmada, görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin eğitiminde öğretim programın kişiselleştirilmesi, fiziksel çevrenin düzenlenmesi yeterli; personel desteği, öğretmenin öğretimi, akran ilişkisi, görsel yardıma erişim ve kaynaştırma tutumları daha az yeterli; aile ilişkisi, öğretmen desteği ve öğretmen deneyimi ise yetersiz bulunmuştur (Brown, Packer, & Passmore, 2013). Ayrıca görme yetersizliğine sahip öğrencilere yeterli ve uygun öğrenme/öğretme materyali sağlanamadığını, bu materyallerin teminindeki bütçe ve politikalarda sorunların yaşandığı, nitelikli öğrenme/öğretme materyallerinin geliştirilmesi için iyi bir alt yapının sağlanması, uygulanabilir bir tedarik süreci, etkili ve yeterli bir dağıtım sistemi, öğrencilerin materyal kullanımı konusunda öğretmen eğitiminin gerekliliği gibi tavsiyelerde bulunulmuştur (Akakandelwa & Munsanje, 2011). Crosby (1981) ise görme yetersizliğine sahip öğrencilerin eğitiminde yaşanan sorunlardan bahsetmiş, ayrıca bazı somut bilgilere ve birkaç yanlış kanıya değinmiştir. Çalışma, görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin kimya derslerinde karşılaştıkları sorunlara karşı öğretim üyelerini duyarlı hale getirmek, öğretim üyeleri ve kimya bölümleri için sınıf ve laboratuvarda görme yetersizliği olan öğrencilerin varlığına adapte olmaya yardımcı bilgi ve yönergeleri sağlamak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada sıklıkla örneklerden alıntılar yapılarak, problemlere yönelik çözümler önermeye odaklanılmış, görme yetersizliği olan öğrencilerin tespit edilebilmesi hakkında bilgi verilmiş, amfi ve kimya laboratuvarındaki görme yetersizliğine sahip öğrencilerin eğitimi ve uyumu için önerilerde bulunulmuş, yardımcı kişinin rolü ve öğrenciye verilen görevler için gereken zaman faktöründen bahsedilmiştir. Ayrıca ölçme ve değerlendirme, alınabilecek güvenlik önlemleri ve görme yetersizliği olan öğrenciler için erişilebilir ders materyali tasarlama konusuna da kısaca değinilmiştir. Gül vd. (2016) görme yetersizliğine sahip 6.sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersinde yer alan ‘Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme’ ünitesine yönelik öğrenme

ihtiyaçlarını tespit etmiş, en büyük eksikliğin konuyla ilgili materyallerin yeterli sayıda ve nitelikte olmamasını öne sürmüşlerdir. Ayrıca çalışmada birkaç öğrenci dışında derse katılımın ve öğrenci motivasyonunun düşük olduğu, derslerin daha çok öğretmen merkezli olarak işlendiği, öğretmen ve öğrencilerde konuya ilişkin birçok kavram yanılgısının mevcut olduğu ifade edilmiştir. Benzer şekilde Fraser ve Maguvhe (2008)'in dokuz eğitimci ve 45 öğrenci ile odak grup görüşmeleri yaparak yürüttükleri çalışmada, kör ve az gören öğrencilerin biyoloji öğretiminde ne tür zorluklarla karşılaştıklarını, derslerde hangi tür yöntem ve stratejilerin kullanıldığını belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmada öğrencilerin biyoloji derslerinde görme duyusundaki yetersizlik, kendine güven ve motivasyon düzeylerindeki düşüklük gibi nedenlerle bilimsel süreç becerilerinde çeşitli zorluklarla karşılaştıkları tespit edilmiştir. Ayrıca kör öğrencilerin okul gezilerine çok az dâhil edildiği, pratik uygulama çalışmalarına düşük düzeyde katılım göstererek çok az zihinsel çaba gerektiren ve ileri düzey problem çözme becerisi gerektirmeyen çok basit ve temel alıştırmalarla meşgul edildiği ortaya çıkarılmış, bilgiye erişimde kısıtlı imkânlara sahip oldukları belirlenmiştir. Araştırma sonucunda bu tür öğrencilere yönelik işbirlikçi öğrenme stratejilerinin uygulanması uygun görülmüştür. Kumar, Ramasamy ve Stefanich (2001a) yaptıkları araştırmada, görme yetersizliği olan öğrencilerin fene uyumunu sağlamak ve onlara daha iyi bir fen öğretimi sunmak amacıyla fen eğitimcilerine bazı önerilerde bulunmuşlardır. Bunun için fen eğitimcilerinin, fen öğrenmenin öğrenci odaklı yararlarının farkına varmaları ve görme yetersizliğine sahip öğrencilerin fene uyumunu sağlamak için her türlü çabayı göstermeleri gerektiğini vurgulamışlardır. Öğretmen yetiştirme programlarında görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin fen öğretimindeki ihtiyaçlarının vurgulanması, akademik ihtiyaçlarının iyi anlaşılması ve yasal haklarının farkında olunmasının önemli olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca çalışmada hem görme yetersizliği hem de diğer yetersizliklere sahip öğrenciler tarafından fene tam katılımın tüm öğrenci ve öğretmenlere ileriye yönelik bir deneyim için yararlı olacağı da dile getirilmiştir. Yine Kumar, Ramasamy ve Stefanich (2001b) tarafından yapılan başka bir araştırmada ise, görme yetersizliğine sahip öğrencilerin fen sınıflarına uyumu için bazı öğretim stratejileri sunulmuş ve fizik, kimya, biyoloji dersleri için sınıf ortamının fiziksel düzenlemesinin, öğretmen yaklaşımının nasıl olması ve

sınıfta ne tür yardımcı teknolojiler kullanılması gerektiğinden bahsedilmiştir. Gelecekteki fen öğretmenlerinin, kaynak materyallerini ve uzun vadede görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin uyumunu kolaylaştıran uyarlamalı teknolojileri kullanabilme becerisine sahip olması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Yine bazı çalışmalarda görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilere yönelik geliştirilen materyaller çeşitli açılardan değerlendirilmiş ve bu alandaki materyal geliştirme sürecinde dikkat edilmesi gereken unsurlar ortaya koyulmuştur. Bunlardan; Buultjens, Aitken, Ravenscroft ve Carey (1999) tarafından yapılan çalışmada az gören bireylere yönelik hazırlanan eğitimsel materyallerdeki yazı karakteri, stilleri ve büyüklüğünün nasıl olması gerektiği açıklanırken, Bülbül (2013) tarafından yapılan çalışmada ise görme yetersizliği yaşayan öğrenciler için grafik bilgisi gerektiren konularda öğretmenlerin nasıl bir materyal kullanması ve yöntem izlemesi gerektiği ifade edilmiştir. Çalışmada üç görme yetersizliğine sahip lise öğrencisinin alanyazında ortaya konulmuş materyalleri kullanımı ile ilgili görüşleri alınmış, materyallerin üstün ve zayıf yönleri irdelenmiştir. Sonuç olarak hazırlanması basit, kullanımı kolay ve öğretici olan, uzun süre kalıcı (dayanıklı) olabilecek saydam üzerine çizilen grafikler, çalışmak için uygun bulunmuştur. Yine Bülbül, Garip, Cansu ve Demirtaş (2012)'nin yaptıkları çalışmada, görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin kullanabilecekleri bir materyal ortaya koymak amacıyla problemin tespiti, çözüm için yapılan çalışmaların anlatılması, çözüm önerisinin ifade edilmesi, çözümün denenme sürecinin anlatılması ve çözüm önerisinin tavsiyeler doğrultusunda geliştirilmesinden oluşan beş aşamalı bir yol izlenmiş ve basit malzemeler kullanılarak bir öğretim materyali oluşturulup kullanılmıştır. Benzer şekilde Aldrich, Sheppard ve Hindle (2002) tarafından yapılan çalışmada ise, dokunma duyusuna yönelik geliştirilen öğretim materyalinin geliştirilme sürecine değinilmiş ve belirlenen kriterlere göre değerlendirmesi yapılmıştır. Sözbilir vd. (2016f) görme yetersizliğine sahip öğrenciler için fen dersine yönelik öğretim tasarımı yapılırken dikkat edilmesi gereken ilkeleri belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri bir durum çalışmasında "Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme", "Madde ve Isı" ve "Elektriğin İletimi" ünitelerine ilişkin öğrencilerin temel fen kavramlarını anlama düzeyleri ve fen öğrenimi konusundaki bireysel ihtiyaçlarının tespit edilerek, etkili bir fen öğretimini mümkün kılacak öğretim

tasarımının temel tasarım ilkelerini belirlenmişlerdir. Çalışma sonucunda, görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilere yönelik oluşturulacak öğretim tasarımında uyulması gereken ilkeler; genel tasarım ilkeleri, materyal tasarımına yönelik ilkeler ve ölçme değerlendirmeye yönelik ilkeler olmak üzere üç kategoride toplanmış, belirlenen ilkeler doğrultusunda öğretim tasarımının içeriğine, öğrencilerin bireysel gereksinimleri karşılamak amacıyla yapılması gereken uyarlamalara ve hazırlanacak etkinlik veya materyallere karar verilmiştir.

Alanyazında görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin, kimya derslerinde asit-baz, titrasyon, esterleşme, kimyasal bağlar, kimyasal tepkimeler ve denge, periyodik sistem, Lewis nokta yapısı, birim dönüştürme, yoğunluk hesaplama gibi çeşitli konuları kolaylıkla kavrayabilmeleri, deneylere güvenli şekilde katılmaları ve etkili verim almaları için maliyeti düşük yöntemlerle geliştirilen ve bireylerin görme dışındaki diğer duyularına da hitap eden deney materyalleri ve uyarlamalarının ele alındığı bazı çalışmalar da mevcuttur (Boyd Kimball, 2012; Bromfield Lee & Oliver Hoyo, 2009; Flair & Setzer, 1990; Gupta & Singh, 1998; Hiemenz & Pfeiffer, 1972; Lunney, 1994; Neely, 2007; Poon & Ovadia, 2008; Ratliff, 1997; Supalo, Mallouk, Rankel, Amorosi, & Graybill, 2008; Tombaugh, 1981). Bu çalışmaların genelinde kimya sınıfı ya da laboratuvarlarında normal gören öğrenciler için mevcut olan materyal ve deneylere dokunsal ve/veya sesli uyaranlar dâhil etme, koklama duyusunu kullanabilme gibi bir takım uyarlamalar yapma, basit malzemeler kullanarak materyal tasarlama, Braille etiket kullanma, Braille grafik kâğıdı üzerine pikap iğnesi yardımıyla çizgilerle grafik çizme ve yardımcı teknolojiler kullanma gibi konular ele alınmış, çeşitli materyal örnekleri sunulmuştur. Harshman, Bretz ve Yezierski (2013) tarafından yapılan araştırmada, üniversite kimya derslerinde yer alan tipik gaz yasaları konusunda kör ve az gören öğrencilerin bilginin temsilini destekleyen ya da engelleyen öğretim teknikleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışmada dokunsal model, Braille not ve slayt kullanımıyla gaz yasası konusu işlenmiş, dokunsal modelle işlenen konunun daha kolay öğrenildiği görülmüştür. Çalışma sonucunda görme yetersizliğine sahip öğrencilere çok boyutlu öğretimin gerekliliğine vurgu yapılmış ve birkaç duyuya hitap eden öğretimin etkili olabileceği savunulmuştur. Ayrıca Bromfield Lee ve Oliver Hoyo (2009)'un yaptıkları araştırmada da görme yetersizliği olan bireylerin koklama duyularını kullanarak

kimyada esterleşme konusunu anlamaları için geliştirilen bir laboratuvar deneyi üzerine odaklanılmıştır. Bu deney sayesinde öğrenciler farklı aromatik kokular yardımıyla esterleşme reaksiyonlarının gerçekleşip gerçekleşmediğini anlayabilmişlerdir. Supalo (2005) tarafından yapılan başka bir çalışmada ise, kör ve az gören öğrencilere yönelik olarak kimya derslerinin daha verimli geçmesini sağlayan, uyumunu kolaylaştıran, daha sağlıklı not almalarını ve başarılı olmalarını sağlayan yöntem, teknik ve materyallerin tanıtılması amaçlanmıştır. Çalışmada, öğrencilerin dersi daha iyi takip edebilme ve rahatça soru sorabilmeleri için sınıfın önünde oturmaları gerektiği; büyük punto, Braille, ses kaydı kullanmalarının fayda sağlayacağı; şekil, çizim, grafik ve diyagramların dokunsal forma dönüştürülmesi gerektiği; sınıf ve laboratuvar düzeninin ihtiyaçlara uygun hale getirilmesi ve güvenlik önlemlerinin alınması gerektiği; yardımcı asistanların bulundurulmasının yararlı olacağı; eğitimci-öğretmen ilişkisinin yetersizlikten etkilenmiş öğrencilerin derse uyumunu kolaylaştırmak için önemli bir etken olduğundan bahsedilmiştir. Cooperman (1980) ise yaptığı araştırmada, dördü tam kör sekiz görme yetersizliğine sahip öğrenciyle elle tutulur somut modeller, iki boyutlu kabartma çizimler, az görenlerin görsel, körlerin ise işitsel olarak yararlandığı videolar kullanmış, öğrencilerle birlikte araştırma gezileri düzenleyerek öğrencilere görme duyusu dışındaki dokunma, tatma, koklama ve işitme duyularını kullandırarak biyoloji kavramlarının öğretimini amaçlamıştır. Ayrıca çalışmada kullanılan materyaller ve gerçekleştirilen etkinliklerin başarılı ve başarısız yönleri açıklanmış, eksik kalan yönler üzerinde durulmuştur. Benzer şekilde Sözbilir vd. (2017b), görme yetersizliğinden etkilenmiş 6. sınıf öğrencilerine 'Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme' ünitesinin etkili bir şekilde öğretilmesi amacıyla öğrenci ihtiyaçlarına uygun ve görme dışındaki diğer duyularına da hitap edebilen çok çeşitli öğretim materyal ve etkinlikleri, bilgi yaprakları tasarlamış ve öğrencilere uygulamışlardır. Uygulama sonucunda tasarlanan öğretim materyal ve etkinliklerinin söz konusu ünitenin öğretimindeki etkinliğinin değerlendirmesi yapılmış, öğretim tasarımının öğrencilerin başarı düzeylerini arttırdığı sonucuna varılmıştır.

Eğitim/kaynaştırma programları konusunda yapılan çalışmalar incelendiğinde; yetersizlikten etkilenmiş bireylerin eğitime dâhil olmasında önemli bir paya sahip olan öğretim programının, bu bireyler üzerindeki olası etkileri ve

yararlarının analiz edildiği çalışmalara (Keller & Keefer, 1994; Langley Turnbaugh, Wilson, & Lovewell, 2009; Scruggs, Mastropieri, & Boon, 1998; Sözbilir vd., 2017a) rastlandığı gibi, görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin, eğitimin tüm imkanlarına bağımsız olarak erişimini sağlama amacıyla öğretim programlarında yapılan bir takım düzenlemelerden bahseden çalışmalar da alanyazında mevcuttur (Douglas vd., 2011; Kaya, 2014; Stumbo vd., 2010; Teke, 2017). McDonough, Sticken ve Haack (2006) yaptıkları çalışmada görme yetersizliğine sahip öğrencilerin gören akranlarıyla aynı kazanımları elde edebilmesi için mevcut öğretim programlarında bazı uyarlamaların yapılarak görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin ihtiyaç duydukları bilgi ve becerileri de içinde barındıran geliştirilmiş bir öğretim programının gerekliliğini ileri sürmüşlerdir. Teke (2017) tarafından yapılan araştırmada da, 10. sınıfta öğrenim gören kör bir kaynaştırma öğrencisine Ortaöğretim Kimya dersi 'Endüstride ve Canlılarda Enerji' ünitesinde yer alan kimya kavramlarının öğretimi amaçlanmıştır. Bu amaçla öncelikle öğrencinin ilgili ünitedeki kavramlarla ilgili bilgi düzeyi ve öğrenme ihtiyaçlarının belirlenebilmesi için sınıf içi gözlemler ve öğrenciyle yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Ardından öğrencinin bireysel öğrenme ihtiyaçları ve görme düzeyi dikkate alınarak ilgili ünitedeki kavramları etkili bir şekilde öğrenebilmesini sağlayacak öğretim materyalleri ve etkinlikleri geliştirilmiştir. Sonrasında, geliştirilen etkinlik, araç-gereç, materyal ve bilgi yaprakları öğrenciye uygulanmış ve etkililikleri incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda; 'Endüstride ve Canlılarda Enerji' ünitesinde yer alan kimya kavramlarının etkili öğretimi için tasarlanan öğretim materyal ve etkinliklerinin, 10. sınıf kaynaştırma öğrencisinin ilgili kavramları öğrenmesine ve öğretim programındaki kazanımlara ulaşmasına olumlu etkiler yarattığı görülmüştür. Taylor ve Preece (2010) ile Toelle ve Blankenship (2008) tarafından yapılan çalışmalarda ise, görme yetersizliği yaşayan öğrencilerde uygulanan öğretim programlarının çeşitli açılardan analizleri yapılmış, öğrencilerin bu programlara uyumunu ve karşılaştıkları sorunları belirleyerek önerilerde bulunulmuştur. Ayrıca Weisgerber (1994); kör, az gören, sağır ve ağır işiten, fiziksel yetersizliği olan, öğrenme güçlüğü, konuşma problemi ya da davranış bozukluğu çeken öğrencilerin öğretmenlerine yönelik sahip oldukları kaygıları azaltma konusunda yardımcı olacak tavsiyelerde bulunmuş, tüm öğrencilerin aktif katılımlı öğrenme, işbirlikçi öğrenme

ve disiplinler arası öğrenmenin ön planda olduğu fen öğretiminden yararlanabileceğine dikkat çekmiştir. Benzer şekilde Taylor vd. (2012) tarafından yapılan çalışmada ise, görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin fen başarılarının genelde düşük olduğunu, bu tür öğrencilere yönelik araştırmaya dayalı yaklaşımla sürdürülen fen öğretiminin geleneksel yöntemlerle karşılaştırıldığında daha yüksek başarı sağladığını öne sürmüşlerdir.

Alanyazında özel eğitim uygulamaları ve öğretim yöntemine dayalı çalışmalar incelendiğinde; görme yetersizliğine sahip öğrenciler için kullanılan yöntem ve uygulamaların sıfırdan oluşturulmasından ziyade, herhangi bir yetersizliği olmayan öğrenciler için var olan yöntem ve uygulamaların görme yetersizliği olan öğrencilerin ihtiyaçlarına göre uyarlanması şeklinde olduğu görülmektedir. Bu çalışmalarda, uyarlanan yöntem ve basit uygulamalar sayesinde görme yetersizliğine sahip öğrencilerin normal okul ve sınıf ortamına uyumunu kolaylaştırmak (Argyropoulos & Stamouli, 2006; Howley & Preece, 2003; Kamenopoulou, 2012; Masoodi & Ban, 1980) ve işlenen derslerden daha fazla verim almalarını sağlamak (Rooks, 2009; Tuncer & Altunay, 2006, 2009; Wild, 2012; Wild, Hilson & Hobson, 2013) amaçlanmıştır. Masoodi ve Ban (1980) araştırmalarında kör ya da az gören öğrencilere, sınıf ortamında ve öğretim programında birkaç basit düzenleme yapılarak ve ek materyal kullanarak verimli bir öğretim yapılabileceğini, ayrıca yetersizliğe sahip öğrencilerin normal öğrencilerle birlikte öğrenim görmesinin de birçok açıdan daha avantajlı olduğunu öne sürmüşlerdir. Rooks (2009) tarafından araştırma-sorgulamaya dayalı fen sınıflarındaki görme yetersizliğine sahip öğrencilerin öğretimsel deneyimlerini araştırmak amacıyla yapılan çalışmada ise, görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin gören akranlarıyla birlikte aynı eğitim-öğretim sürecinde bulunarak birbirleriyle etkileşimleri sonucu daha iyi öğrenebilecekleri ifade edilmiştir. Ayrıca sorgulamaya dayalı fen öğretimi yapılan sınıflarda akran danışmanlığı ile görme yetersizliğine sahip öğrencilere rehberlik edildiğinde öğrenmenin geliştiği, bu tür ortamlarda öğrenci/öğretmen etkileşiminin fazla olması, bilgi paylaşımı, tartışma gibi durumların yaşanması nedeniyle görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin fen kavramlarına yönelik algılarının arttığı görülmüştür. Tuncer ve Altunay (2009) yaptıkları çalışmada, yapılandırılmış ve geleneksel ev ödevlerinin görme yetersizliğine sahip dördüncü sınıf öğrencilerinin

fen dersindeki bilgileri edinme performansları üzerindeki farklılaşan etkisini araştırmış, yapılandırılmış ödevlerin, geleneksel ev ödevlerine kıyasla öğrencilerin ünitelerdeki bilgiyi edinmelerini ve aradan zaman geçtikten sonra da hatırlamalarını kolaylaştırdığını göstermiştir. Yine Wild (2012) tarafından yapılan başka bir araştırmada, ortaokul düzeyinde görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilere sahip iki sınıf öğretmeninin, bu öğrencilere yönelik mevsimsel değişikliğin öğretimi konusundaki algılarını ve kullandıkları öğretim yöntemlerini karşılaştırmak amaçlanmıştır. Araştırmada birinci öğretmen, ortaokuldaki görme yetersizliğine sahip öğrencilere mevsimsel değişiklik kavramını öğretirken geleneksel öğretim yöntemlerini kullanmış, ikinci öğretmen ise aynı kavramı araştırmaya dayalı yöntemlerle öğretmiştir. Araştırmaya dayalı dersin bitirilmesinin ardından öğretmen, herhangi bir değişiklik yapmadan bu dersten faydalanmaya devam edeceğini belirtirken, geleneksel grup öğretmeni de herhangi bir değişiklik yapmayacağını, fakat mevsim konusunun öğretiminden önce ders planına birkaç ön ünite ilave edeceğini belirtmiştir. Her iki öğretmen de öğrencilerinin mevsimlerin nedenlerini öğrendiğini hissetmiş, ancak öğrencilerin öğrenme verileri dikkate alındığında geleneksel gruptaki öğrencilerin araştırmaya dayalı gruptaki akranları kadar başarılı olamadığı görülmüştür.

Konuyla ilgili yapılan bu araştırmalar, görme yetersizliğine sahip öğrencilerin fen derslerinde yer alan konuların kavramsal olarak öğrenimine destek sağlaması açısından oldukça sevindirici bulunsa da bu çalışmaların gerek sayı olarak gerekse de fen konularını kapsayıcılığı açılarından istenen düzeyde olmadığı görülmektedir. Oysa günümüzde Fen bilimlerinin yansımaları hayatımızın her alanında belirgin şekilde görülmekte ve toplumların geleceği açısından fen eğitimi hayati bir önem taşımaktadır. Bu öneminden dolayı tüm toplumlar sürekli olarak fen eğitiminin kalitesini arttırma çabasındadır. Bu bağlamda eğitim-öğretim sürecine dâhil olan bireylerin yaşam kalitesini arttırabilmesi için fen dersine ait bilgi, beceri ve tutumları kazanmış olması gerekir. Ancak yapılan birçok araştırma, öğrencilerin en çok zorlandıkları ve çeşitli kavram yanılgıları geliştirdikleri derslerin başında fen derslerinin geldiğini göstermektedir (Kete, 2006; Kılıç & Sağlam, 2004; Klymkowsky & Doxas, 2008; Yağbasan & Gülçiçek, 2003). Özellikle fen derslerinde yer alan biyoloji konuları oldukça zengin, karmaşık ve soyut kavramlar

barındırmasından dolayı öğrenciler biyoloji konularını öğrenmede güçlük çekmekte ve başarısız olmaktadır (Alparslan, Tekkaya, & Geban, 2003; Aydın & Balım, 2009; Braund, 1998; Dreyfus & Jungwirth, 1988; Sanders, 1993; Tekkaya, 2002; Yip, 1998). Yapılan araştırmalarda, öğrencilerin biyoloji konularında çok çeşitli kavram yanılgıları geliştirdikleri ortaya çıkarılmış, fakat bu alanda yapılan araştırmaların önemli bir kısmı fotosentez, ekoloji, evrim, genetik, osmoz-difüzyon ve hücre bölünmeleri gibi konular üzerinde yapıldığı, sistemler konusuna ilişkin yapılan kavram yanılgısı çalışmalarının oldukça az sayıda olduğu görülmüştür (Bahar, 2002; Yeşilyurt & Gül, 2012).

Flores, Tovar ve Gallegos (2003) yaptıkları araştırmada, 1200 öğrenciden elde ettikleri veriler yoluyla; hücre, hücre-organizma süreci, hücrenin yapısı ve çok hücreli organizmalardaki görevleri ile ilişkisi konularında öğrenci anlayışlarını araştırmış ve kavramsal problemleri ortaya çıkarmıştır. Atılboz (2004) ise dokuzuncu sınıf öğrencileriyle yürüttüğü çalışmada, öğrencilerin hücre bölünmesi konusunu anlama düzeylerini ve bu konudaki kavram yanılgılarını belirlemiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin; DNA, kromozom, kromatit, homolog kromozom, haploid ve diploid hücre gibi temel kavramları ve aralarındaki ilişkileri yeterince anlayamadıkları, bu durumdan kaynaklı olarak da mitoz ve mayoz bölünme süreçlerindeki temel olayları tam olarak öğrenemedikleri ve çeşitli kavram yanılgıları geliştirdikleri ortaya çıkarılmıştır. Crawley ve Arditzoglou (1988) tarafından ilkokul öğretmen adaylarının biyoloji ve fizik alanında sahip oldukları kavram yanılgılarını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen araştırmada ise öğretmen adaylarının biyoloji alanında; canlılar/cansızlar, hücre, bitkiler, hayvanlar ve sınıflandırılması, evrim ve doğal seçilim, av-avcı ilişkisi, insanlarda dolaşım, sindirim, solunum ve sinir sistemi konularında çok sayıda kavram yanılgısına sahip oldukları tespit edilmiştir.

Aydın ve Balım (2009) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesine ilişkin öğrencilerin açık uçlu sorulara verdikleri cevapların nitel analizi sonucunda öğrencilerin destek ve hareket sistemi, solunum sistemi ve dolaşım sistemine ait birçok kavram yanılgısına sahip olduğu ortaya çıkarılmıştır. Destek ve hareket sistemine ilişkin kavram yanılgılardan bazıları; 'boynumuzda ve belimizde oynamaz eklem vardır', 'kol ve parmaklar ince

oldukları için bükülür, bel ve boyun kalın olduğu için bükülmez' şeklinde iken solunum sistemine ilişkin yanılgılar; 'alveoller oksijen bakımından fakir kanı atmak içindir', 'oksijen bakımından fakir kan kılcal damardan alveole geçer, zengin kan alveolden kılcal damara geçer', kılcal damarlar alveollere oksijen taşır, alveoldeki karbondioksit kılcal damara geçer', 'oksijeni ağızdan alıp burundan serbest bırakmalıyız' şeklindedir. Dolaşım sistemine ilişkin olarak da öğrencilerde 'kalbin sağ tarafında oksijen bakımından zengin kan vardır', pasif bağışıklık aşıyla olur', 'suçiçeğine yakalanmak pasif bağışıklığa, grip ise aktif bağışıklığa örnektir', 'pasif bağışıklık bir kez hasta olup bir daha asla hasta olmamaktır', 'bademcikler boğazdadır', 'bademcikler sindirim sisteminin parçasıdır' gibi kavram yanılgıları ortaya çıkarılmıştır.

Aşçı, Özkan ve Tekkaya (2001) 10. sınıf ve üniversite birinci sınıfa devam edip biyoloji derslerine giren öğrencilerin solunum konusundaki kavram yanılgılarını saptamak amacıyla yaptıkları araştırmada, öğrencilerin birçok kavram yanılgısına sahip olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Çalışma sonucunda öğrenciler arasında yaygın olarak, "solunum akciğerlerde gerçekleşir", "solunumun amacı oksijen alıp karbon dioksit vermektir", "solunum bir gaz değişim işlemidir", "bitkiler yalnızca geceleri solunum yapar" ve "bitkiler solunum yapmaz, onun yerine fotosentez yapar" gibi kavram yanılgılarının mevcut olduğu görülmüştür. Benzer şekilde Yürük ve Çakır (2000) yaptıkları araştırmada, kavram yanılgısı testi geliştirerek lise öğrencilerinin oksijenli ve oksijensiz solunum konusunda sahip oldukları kavram yanılgılarını saptamaya çalışmışlardır. Araştırmada öncelikle gerekli alanyazın taranarak konuyla ilgili daha önceden saptanan kavram yanılgıları belirlenmiş, ayrıca biyoloji öğretmenlerinin görüşleri alınarak öğrencilerin olası kavram yanılgıları ortaya çıkarılmıştır. Ardından belirlenen kavram yanılgıları çoktan seçmeli testin geliştirilmesinde kullanılmış, çoktan seçmeli testin her bir sorusunun çeldiricisine belirlenen kavram yanılgıları yerleştirilmiştir. Öğrencilerin oksijenli ve oksijensiz solunum konusu ile ilgili sahip oldukları kavram yanılgılarını belirlemek amacıyla kavram yanılgıları içeren çeldiricileri seçen öğrencilerin yüzdeleri hesaplanmıştır. Ayrıca öğrencilerin alanyazın taraması sonucu ortaya çıkarılan kavram yanılgıları dışında "kas hücrelerinde oksijensiz solunum yapılırken oksijenli solunum yapılmaz", "oksijen bulunan bir ortamda mantarlar hem oksijenli hem de oksijensiz

solunum yaparlar", "ışıklı ortamda mantarlar fotosentez yaparlar" ve "oksijensiz solunum yalnız mantarlarda görülür" şeklinde kavram yanılgılarına da sahip oldukları belirlenmiştir. Yine Bacanak, Küçük ve Çepni (2004) tarafından yapılan araştırmada, ilköğretim 5. ve 8. sınıf öğrencilerinin, fotosentez ve solunum kavramlarını anlama düzeyleri ve bu konudaki kavram yanılgıları karşılaştırmalı olarak belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler neticesinde öğrencilerin; fotosentezin bitkilerin karbondioksit alıp oksijen vermesi olduğu, bitkilerin enerjilerini dışarıdan aldıkları, toprağın bitkilere besin sağladığı şeklinde sıralanan önemli kavram yanılgılarına sahip oldukları belirlenmiştir. Ayrıca ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin hemen hemen tamamı 'solunum ne demektir?' sorusuna; nefes alma, oksijen alıp karbondioksit verme şeklinde cevap verirken, ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin çok azı ise, aynı soruya kavram yanılgılarıyla birlikte kısmen doğru cevap vermişlerdir. Lazarowitz ve Lieb (2006) ise lisans öğrencilerinin solunum sistemi ve enerji konusundaki ön bilgilerini, öğrenme zorluklarını ve kavram yanılgılarını tespit etmek amacıyla gerçekleştirdikleri araştırmada, öğrencilerin konuya ilişkin yeni bilgilerin kazanılmasını engelleyebilecek düzeyde kavram yanılgılarına sahip olduklarını belirlemişlerdir.

Tekkaya (2002), araştırmasına katılan öğrencilerin; solunum, fotosentez, çevre, enerji, genetik, sınıflandırma ve dolaşım sistemi gibi konularda bazı kavram yanılgılarına sahip olduklarını tespit etmiş ve bu kavram yanılgılarının giderilmesi hususunda bazı önerilerde bulunmuştur. Pelaez, Boyd, Rojas ve Hoover (2005) ise ilköğretim öğretmen adayları arasında kan dolaşımı konusundaki kavram yanılgılarının yaygınlığını ve kalıcılığını araştırmak, kan dolaşımı ve akciğerlerin görevi hakkında öğretmen adaylarının ne bildikleri ve neler yapabileceklerini keşfetmek için öğrenme etkinliklerinin etkililiğini değerlendirmek amacıyla yaptıkları çalışmada, öğrencilerin büyük çoğunluğunun eksik/yanlış bilgilerin yanı sıra birçok kavram yanılgısına da sahip olduklarını ortaya çıkarmışlardır. Çalışmada, öğrencilerin %70'inin büyük/küçük kan dolaşımını anlamadığı, %30'unun kan damarları konusunu karıştırdığı, %55'inin gaz alışverişi (O_2/CO_2) hakkında yanlış bilgiye sahip olduğu, %19'unun gaz taşınması ve yararları konusunda sıkıntı çektiği ve %20'sinin akciğerlerin görevlerini anlayamadıkları ortaya çıkarılmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin sahip oldukları yanlış/eksik bilgi ve kavram

yanılgılarının farkına varabilmeleri için çeşitli öğretim etkinlik ve materyallerinin gerekli olduğu vurgulanmıştır. Benzer şekilde Yip (1998), fen bilimleri öğretmen adaylarının kan dolaşımı konusunda sahip oldukları kavram yanılgılarını ortaya çıkarmayı amaçladığı araştırmasında, öğretmen adaylarının tıpkı ortaokul öğrencileri arasında da yaygın olan hücre metabolizması, sindirim, gaz alışverişi, dolaşım sistemi, homeostasi, üreme ve çeşitlilik konularında kavram yanılgılarına sahip olduğunu ortaya çıkarmıştır. Öğretmen adaylarının dolaşım sistemi konusunda; kan akışı, kan basıncı ve kan damarı çapları arasında ilişki kuramadığı belirlenmiş ve karşılaşılan problemleri giderebilmek için ders kitaplarının gözden geçirilmesi ve öğretmen eğitiminde konu alan bilgisine ağırlık verilmesi gerektiği, daha çok uygulamaya dönük özel öğretim yöntemlerine ve materyallere ihtiyaç duyulduğu vurgulanmıştır. Özgür (2013) ise farklı sınıf düzeylerindeki öğrencilerin kan dolaşımı konusundaki kavram yanılgılarını ortaya çıkarmıştır. 319 ortaokul (5., 6. ve 7. sınıf), 400 fen bilgisi ve biyoloji öğretmenliği bölümündeki lisans öğrencileri (1., 2., 3. ve 4. sınıf) ile yürütülen çalışma sonucunda, kavram yanılgısı görülmeyen hiçbir öğrenci bulunmamakla birlikte, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgıları yüzdelerinin ortaokuldan lisans düzeyine doğru artan bir eğilim gösterdiği ortaya çıkarılmıştır. Yine Yeşilyurt ve Gül (2012) tarafından ortaöğretim öğrencilerinin biyoloji dersindeki "Taşıma ve Dolaşım Sistemleri" ünitesine ilişkin kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak amacıyla yapılan araştırmada, öğrencilerin konuyla ilgili birçok kavram yanılgısına sahip olduğu görülmüştür. Öğrencilerde dolaşım sistemi ile ilgili olarak; açık/kapalı dolaşım, kalbin yapısı ve çalışması, kan damarları, kan ve kan hücreleri, kan basıncı, dolaşım sisteminin diğer sistemlerle ilişkisi, lenf sistemi ve savunma/bağışıklık konularında çok sayıda kavram yanılgısının bulunduğu tespit edilmiştir. Karşılaşılan kavram yanılgılarının giderilmesi noktasında da öncelikle bilgiyi aktaran konumunda olan öğretmenlerin kavram yanılgılarının tespit edilip giderilmesi, ders kitaplarındaki kavram yanılgılarının ortadan kaldırılması, öğretim teknikleri ve kullanılan araç-gereç ve materyallerin çeşitlendirilmesi gibi bazı önerilerde bulunulmuştur.

Yukarıda da bahsedildiği üzere 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesine ilişkin mevcut kavram yanılgılarını tespit etmeye ve gidermeye yönelik yapılan çalışmalarda, öğrencilerin derslere karşı ilgisizlikleri ve mevcut bilgilerindeki

yetersizliklerden, öğretmenlerinin sahip oldukları kavram yanılgılarından ve/veya ders kitabı, araç, gereç ve materyallerden kaynaklı problemler yaşadıkları, söz konusu üniteyle ilgili fazlaca kavram yanılgısı geliştirdikleri görülmüştür. Ancak yapılan alanyazın taramasında görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarını tespit etmeye yönelik yapılan herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Öğrenmede elde edilen bilgilerin büyük bir kısmının görme duyusu aracılığıyla elde edildiği düşünüldüğünde, görme duyusunu tamamen ya da kısmen yitiren öğrencilerin, görmede herhangi bir problemi olmayan öğrencilere göre kavramsal öğrenmede oldukça dezavantajlı durumda olacağı ve normal gören öğrencilere göre daha fazla kavram yanılgısı geliştirebileceğini beklemek çok şaşırtıcı olmayacaktır.

Yapılan alanyazın taramasından elde edilen sonuçlara göre; özel eğitim alanında yapılan çalışmalarda görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilere fen öğretimine yönelik çok fazla çalışma yapılmadığı, bu alanda yapılan az sayıda çalışmanın ise daha çok yurtdışı kaynaklı olduğu görülmektedir. Son yıllarda ülkemizde de bu konuda bazı çalışmalar yapılsa da bu çalışmaların oldukça az sayıda ve sınırlı olduğu, bu alanda henüz istenen düzeye gelinemediği anlaşılmaktadır. Yapılan çalışmalarda; görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin öğrenme ortamlarının nasıl olduğu, derslerde ne gibi sorunlar yaşadıkları ve bu sorunların giderilme noktasında ne tür ihtiyaçlarının olduğunu belirlemeye yönelik çalışmalara rastlanmıştır. Ayrıca bazı çalışmalarda yetersizlik düzeylerine uygun öğretim yöntemleri ve farklı duyularının kullanımına fırsat veren bir takım ders materyallerinin geliştirilmesi ve bu yöntem ve materyallerin öğrenci başarıları ile tutum ve motivasyonlarına etkileri üzerine odaklanılmıştır. Yine birkaç çalışmada kavram öğretimini destekleyen tutumların, öğretim ortamlarının, yöntem ve tekniklerin neler olduğu konusunda bazı tespitler de yapılmıştır. Ancak yapılan çalışmaların büyük çoğunluğu kapsam olarak oldukça dar tutulmuş, herhangi bir kavram, kazanım ya da konunun öğretimine yönelik tasarlanan az sayıda etkinlik ya da materyal üzerinden genel olarak öğretim sırasında kullanılacak etkinlik, materyal, yöntem ve teknikler belirlenirken nelerin dikkate alınacağı konularında tavsiye niteliğinde bulgulara ulaşılmıştır. Görme yetersizliği yaşayan öğrencilere yönelik birçok kavram ya da konunun bir arada öğretimini amaçlayan geniş kapsamlı,

öğrencilerin yetersizlik düzeyleri ve bireysel öğrenme ihtiyaçları tespit edilerek, bu ihtiyaçları gidermeye yönelik çok sayıda öğretim etkinlik ve materyallerinin geliştirildiği çalışmalar oldukça az sayıdadır.

Gerçekleştirilen bu çalışmada görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin yetersizlik düzeyleri, belirlenen ünitedeki kavramları öğrenebilme durumları ve bireysel öğrenme ihtiyaçları tespit edilerek kapsamlı bir ihtiyaç analizi raporu hazırlanmıştır. Bu raporda belirlenen ihtiyaçlara göre, 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesinde yer alan 'Canlılık Hücreyle Başlar', 'Destek ve Hareket Sistemi', 'Solunum Sistemi' ve 'Dolaşım Sistemi' konularına ait kavramların etkili bir şekilde öğretimi için öğrencilerin bireysel öğrenme ihtiyaçları ve yetersizlik düzeylerine uygun öğretim etkinlik ve materyallerini içeren bir öğretim modeli tasarlanmış ve uygulanmıştır. Son olarak da uygulanan öğretim çeşitli açılardan değerlendirilerek olumlu ve olumsuz yönleri ayrıntılı olarak irdelenmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM

Bu bölümde, araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve analizi hakkında bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırma Modeli

Bu çalışma, tasarım tabanlı araştırma modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Tasarım tabanlı araştırmalar; tasarım deneyleri (design experiments), tasarım araştırması (design research), gelişimsel araştırma (developmental research) ve biçimlendirici araştırma (formative research) gibi farklı şekillerde isimlendirilse de Tasarım Tabanlı Araştırma Birliği (Design Based Research Collective [DBRC], 2003) tarafından benimsenen tasarım tabanlı araştırma kavramı alanyazında oldukça yaygın kullanılmaktadır. Tablo 3.1.'de de özetlendiği gibi tasarım tabanlı araştırmaların her bir türü biraz farklı noktalara odaklansa da altında yatan amaç ve yaklaşımları birbirine oldukça benzerdir (Wang & Hannafin, 2005);

Tablo 3.1. Tasarım Tabanlı Araştırma Türleri ve Yöntemleri

Türleri ve kaynağı	Yöntem
Tasarım tabanlı araştırma (Design Based Research Collective, 2003)	• Genellikle uzun bir süre boyunca tek bir ortam içinde gerçekleştirilir. • Tasarım, karar verme, analiz ve yeniden tasarımın tekrar eden döngüsü • İçeriksel müdahaleler • Gelişimsel süreç ve gerçek ortamla ilgili sonuçlar ve belgeler • Araştırmacılar ve uygulayıcılar arasında işbirliği • Uygulayıcılar ve diğer tasarımcıları bilgilendiren ve uygulamada kullanılabilecek bilginin gelişimini sağlar.
Tasarım deneyleri (Collins, 1992, 1999)	• Çok sayıda yeniliğin karşılaştırılması • Karmaşık durumları tanımlama • Tasarımda birden fazla uzman yer alır. • Tasarım süreci boyunca sosyal etkileşim. • Esnek tasarım revizyonu ve objektif değerlendirme • Bulgulara bağlı bir biçim geliştirme
Tasarım araştırması (Edelson, 2002)	• Tasarımlar hem doğrudan uygulamayı geliştirir hem de araştırmacıların durumu daha iyi anlamasını sağlar. • Dört özelliği vardır; araştırma odaklı, sistematik belgelendirme, biçimlendirici değerlendirme ve genelleme • Tasarımlar, özel tasarım bağlamının ötesine geçen üç tür teori üretir; alan teorileri, tasarım çerçeveleri, tasarım yöntemleri.

Tablo 3.1. *(Devamı)*

Geliştirme araştırması (Van Den Akker, 1999)	• Alanyazın taraması, uzman görüşü, örneklerin analizi ve mevcut uygulamalarla ilgili durum çalışmaları ile başlar. • Müdahaleleri yaklaşık olarak tahmin etmek için katılımcılarla işbirliği ve etkileşim. • Araştırma süreci ve sonuçları hakkında sistematik belgelendirme, analiz ve yansıtma. • Ana faaliyet olarak biçimlendirici değerlendirmenin olduğu, birden fazla araştırma yöntemi kullanılır. • Müdahaleler deneysel olarak test edilir. • Prensip olarak deneyimsel açıklama formatında bilgiler üretilir.
Gelişimsel araştırma (Richey, Klein, & Nelson, 2003)	• Tip 1 (belli bir ürün veya programa vurgu yapma) Tip 2 (araştırma sürecine odaklanma) • Araştırma problemin tanımlanması ve ilgili alanyazının gözden geçirilmesiyle başlar. • Tip 1 ve Tip 2 gelişimsel araştırma türlerinin farklı aşamalarında farklı gruplar katılabilir. • Araştırma odağına bağlı olarak çeşitli veri toplama biçimleri • Değerlendirme, alan gözlemi, doküman analizi, derinlemesine mülakat, uzman görüşü, durum çalışması ve anket gibi birden fazla araştırma yöntemi kullanılır. • Veri analizi ve sentezi; betimsel veri sunumu, nicel ve nitel veri analizlerini kapsar. • Yazılan raporlar uzundur ve web siteleri gibi çeşitli kaynaklar büyük miktardaki veri setini yayınlamak için kullanışlıdır.
Biçimlendirici araştırma (Reigeluth & Frick, 1999)	• Durum çalışmasından biçimlendirici değerlendirmeye geçiş yapılır. • Eğitim sistemlerini iyileştirmek ve eğitim alanındaki tasarım kuramlarını geliştirmek ve test etmek için kullanılır. • Geçerlilik yerine tercih edilebilirlik (yani etkililik, verimlilik, cezbedicilik) ön plandadır. • Tasarlanan durum çalışmaları ve doğal durum çalışmaları olmak üzere iki türdür.

Tasarım tabanlı araştırma, öğretimsel strateji ve araçların sistematik olarak tasarımı kapsamında öğrenmeyi ele alan, aynı zamanda öğrenme ortamlarında bilginin yaratılmasına, geliştirilmesine, kabul edilmesine ve sürekliliğin sağlanmasına yardımcı olan yeni bir yaklaşımdır (Brown, 1992; Collins, 1992). Kelly (2003)'e göre tasarım tabanlı araştırma; keşfetme, açımlama, doğrulama ve yayma gibi bilimsel süreçler ile araştırmacının öğretme-öğrenme etkinliklerine bizzat etkin katıldığı bir araştırma yöntemidir. Tasarım tabanlı araştırma; analiz, tasarım, geliştirme, uygulama, değerlendirme ve tekrar değerlendirme süreçlerinin sürekli bir döngü içinde araştırmacı ve katılımcıların işbirliği ile gerçek ortamında tekrarlandığı, eğitim uygulamalarını iyileştirmek, içeriğe ilişkin tasarım ilkelerinin ve kuramlarının geliştirilmesini sağlamak amacıyla yapılan sistematik ve esnek bir araştırma

yöntemidir (Wang & Hannafin, 2005). Bu yöntem aracılığıyla; öğretme-öğrenme konuları ile ilgili kuram, tasarım ve uygulama arasındaki ilişki ortaya çıkarılır, bu konuda yeni ortamlar veya yeni kuramlar planlanarak geliştirilir (Kuzu vd., 2011).

Tasarım tabanlı araştırma yönteminin kullanıldığı araştırmalarda, öğrenenin içinde bulunduğu durum analiz edilir, bu analizlerle uyumlu ve öğrenenin başarıya ulaşmasına katkı sağlayıcı bir öğrenme ortamı oluşturulur. Ayrıca öğrenme ve öğretme ilkeleri, öğretim materyal ve etkinliklerinin düzenlenmesi de dikkate alınarak belirli bir öğrenme-öğretme problemine cevap aranır. Kısacası tasarım tabanlı araştırmalar; öğretimi planlama, düzenleme ve değerlendirme süreçlerini kapsar. Bu sayede öğretimin daha etkili ve verimli olması sağlanır (Akkoyunlu, Altun & Yılmaz Soylu, 2008).

Tasarım tabanlı araştırma; farklı disiplin/uzmanlık alanındaki kişilerden ve farklı araştırma yöntemlerinden de yararlanarak, tasarıma odaklanma ve kritik tasarım unsurlarını değerlendirme gibi iki kritik parçayı bir araya getirip eğitimsel gelişimi arttırmaktadır (Barab & Squire, 2004; Collins, Joseph, & Bielaczyc, 2004; Kelly, 2003; Sandoval & Bell, 2004). Bu amaçla tasarım tabanlı araştırmada, farklı nitel ve nicel araştırma yöntemlerinden birlikte ya da ardışık olarak yararlanılabilir. Bu çalışmada, tasarım tabanlı araştırma yöntemi altında ağırlıklı olarak nitel bir araştırma yaklaşımı olan durum çalışması deseni kullanılmıştır. Çünkü tasarım tabanlı araştırma süreci öğretimsel bir sorunun ya da ihtiyacın belirlenmesiyle başlayan bir süreç olup, hedef kitlenin ve öğretim ortamının mevcut durumunun belirlenmesi, karşılaşılan sorunların tespiti ve ihtiyaçların ortaya koyulması, uygulamaya ve sorunların çözümüne yönelik bir tasarımın oluşturulmasında güçlü veriler sağlamaktadır. Ayrıca oluşturulan tasarımın kendisinin ve tasarımı oluşturan öğelerin değerlendirilmesi de yine karşılaşılan sorun ve ihtiyaçları gideren, eğitim uygulamalarını iyileştiren ve belirlenen hedeflere ulaşmaya katkı sağlayıcı bir tasarımın oluşturulmasında önemli aşamalar olarak görülmektedir. Bu sayede öğretme-öğrenme ile ilgili kuramlar somutlaştırılabilir ve kuram, tasarım ve uygulama arasında sağlam bir ilişki kurulabilir. Bu araştırmada, öğrenenin içinde bulunduğu durumun analiz edildiği, bu analizlerle uyumlu ve öğrenenin başarıya ulaşmasına katkı sağlayıcı bir öğrenme ortamının ve tasarımın oluşturulup

uygulandığı, uygulamanın ve tüm süreçlerin baştan sona değerlendirildiği üç aşamalı bir yol izlenmiştir. Araştırmanın ilk aşamasında, görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin fen öğrenimi konusundaki bireysel ihtiyaçlarının tespiti ve 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesine ilişkin temel fen kavramlarını anlama düzeylerini belirlemeye yönelik bir durum çalışması yapılmıştır. Birinci aşamadan elde edilen verilerden hareketle, belirlenen ihtiyaçlara cevap verebilecek öğretim materyal ve etkinlikleri geliştirildikten sonra ikinci aşama kapsamında geliştirilen bu materyal ve etkinlikler sınıf ortamında uygulanmıştır. Son aşamada ise oluşturulan öğretim tasarımının kullanışlılığı, devamlılığı, yaygınlığı, öğrenme stratejilerine uygunluğu, akademik başarıya etkisi ve daha önceden belirlenen ihtiyaçlara cevap verme durumu, gerçekleştirilen durum çalışması ile ayrıntılı olarak irdelenmiştir (*bk.* Şekil 3.1).

Şekil 3.1. Tasarım tabanlı araştırma süreci

Durum çalışması, araştırmacının gerçek yaşam, durum ya da zaman içinde sınırlandırılmış durumları birden fazla veri kaynağından yararlanarak ayrıntılı olarak inceleyip betimlediği ya da durumla ilgili temaları ortaya koyduğu nitel bir yaklaşımdır (Creswell, 2013). Durum çalışmaları gerçekte ortamda neler olduğuna bakma, sistematik bir biçimde verileri toplama, analiz etme ve sonuçları ortaya koyma yoludur (Gökçek, 2009). Durum çalışmalarında genellikle araştırmacı, durum ya da durumlardan çıkardığı genel anlam çerçevesinde model ya da açıklamalar ortaya koyar (Yin, 2014). Durum çalışmalarında temel veri kaynağı olarak katılımcı gözlemi ve görüşme kullanılsa da fotoğraflar, videolar, filmler, bildiriler, kısa notlar, mektuplar, günlükler, klinik vaka kayıtları, her türlü hatıra eşyaları, resmi belgeler ve televizyon programları, haber raporları gibi popüler kültür dokümanları ek bilgi olarak kullanılabilir (Bogdan & Biklen, 2007).

Nitel durum çalışması araştırmaları, çalışılacak durumun sayısına (bir kişi, birkaç kişi, bir grup, bir programın tamamı ya da bir eylem) göre sınırlandırılır.

Ayrıca durum analizinin amacı da dikkate alınabilir. Buna göre durum çalışmaları; tekli, toplu (ya da çoklu) ve içsel durum çalışması olmak üzere üç türe ayrılır. Tekli durum çalışmasında, araştırmacı ilgilendiği bir konuyu açıklamak için tek bir durum seçerken, toplu (ya da çoklu) durum çalışmasında, ilgilendiği konuyu açıklamak için birden fazla durumu dikkate alır. Bu şekilde bir konu farklı bakış açılarından açıklanmaya çalışılır. Bu durum, açıklanan konunun daha fazla genelleştirilebilmesine olanak sağlayabilir. İçsel durum çalışmalarında ise her durumun özel ve eşsiz olduğu savunulduğundan durumun kendisine odaklanılır. Bu yönüyle her ne kadar biyografi çalışmasına benzese de içsel durum çalışmasında, durumun kendine özgü yapısı dikkate alınarak ayrıntılı bir biçimde çözümlenmesi söz konusudur (Creswell, 2013).

Stake (2003), durum çalışmasını bir araştırma yöntemi olarak görmekten ziyade, herhangi bir durum içerisinde neyin çalışılacağının bir seçimi olarak görmekte ve durum çalışmalarını; içsel (intrinsic case study), araçsal (instrumental case study) ve toplu (collective case study) durum çalışmaları olmak üzere üç grupta ele almaktadır. İçsel durum çalışmalarında kendine özgü alışılmadık doğası olan benzersiz bir durumu ortaya koyma, bu durumu betimleme ve detaylandırılma söz konusu iken, araçsal durum çalışmalarında belirli bir konu, problem ya da olayı en iyi şekilde anlamak için uygun durumlar seçilerek derinlemesine incelenmektedir. Toplu durum çalışmalarında ise araştırma içerisinde birden fazla araştırmaya başvurularak durumu daha iyi anlama ya da belki daha iyi teorileştirme amacıyla durum hakkında çok miktarda ve çeşitte veri toplayarak farklı örnek ve görüşler sunulmaktadır.

Meriam (1998) ise durum çalışmalarını; disiplin odaklı durum çalışmaları (disciplinary orientation case studies), bütüncül durum çalışmaları (overall intent case studies) ve çoklu durum çalışmaları (multiple case studies) olmak üzere 3 gruba ayırmaktadır. Disiplin odaklı durum çalışmalarında belirli bir amaç için eğitim, sosyoloji, psikoloji, antropoloji, tıp, tarih, hukuk vb. alanlardan yararlanılırken, bütüncül durum çalışmalarında disiplin alanı dikkate alınmadan araştırmanın amacına uygun olarak durum hakkında detaylı betimleme (descriptive case study), yorumlama (interpretive case study) ya da değerlendirme (evaluative case study)

yapılmaktadır. Çoklu durum çalışmalarında ise araştırmacı, bir durum altında iç içe geçmiş birden fazla durumu inceleyerek analiz etmektedir.

Alanyazında durum çalışmaları farklı araştırmacılar tarafından farklı şekillerde sınıflandırılsa da Yin (2014) durum çalışmalarını; bütüncül tekli durum, bütüncül çoklu durum, iç içe geçmiş tekli durum ve iç içe geçmiş çoklu durum çalışmaları olmak üzere 4 grupta ele almaktadır (*bk.* Tablo 3.2). Üç aşamada gerçekleştirilen bu çalışmanın birinci ve üçüncü aşamalarında (ihtiyaç analizi ve öğretim tasarımını değerlendirme aşamaları) iç içe geçmiş tekli durum deseni kullanılmıştır. Çünkü Görme Engelliler Ortaokulu 6. sınıf öğrencilerine 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesinde yer alan kavramların etkili öğretimini sağlamada sınıf içi gözlemler ve yarı yapılandırılmış gözlemler yapılarak, söz konusu durum altında birden fazla alt birimi bir arada incelemek ve aralarındaki ilişkiler ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Bu kapsamda öğrencilerin bireysel öğrenme ihtiyaçları, görme düzeyi farklılıkları, kavramsal öğrenme güçlükleri ve ihtiyaçları, sınıfın fiziki ve sosyal özellikleri, derslerin işlenişi, öğretmen ihtiyaçları, materyal/etkinliklerin tasarımı ve özellikleri, tasarımın kavram öğrenimine etkileri ve kullanışlılığı gibi birçok alt birim ele alınmıştır.

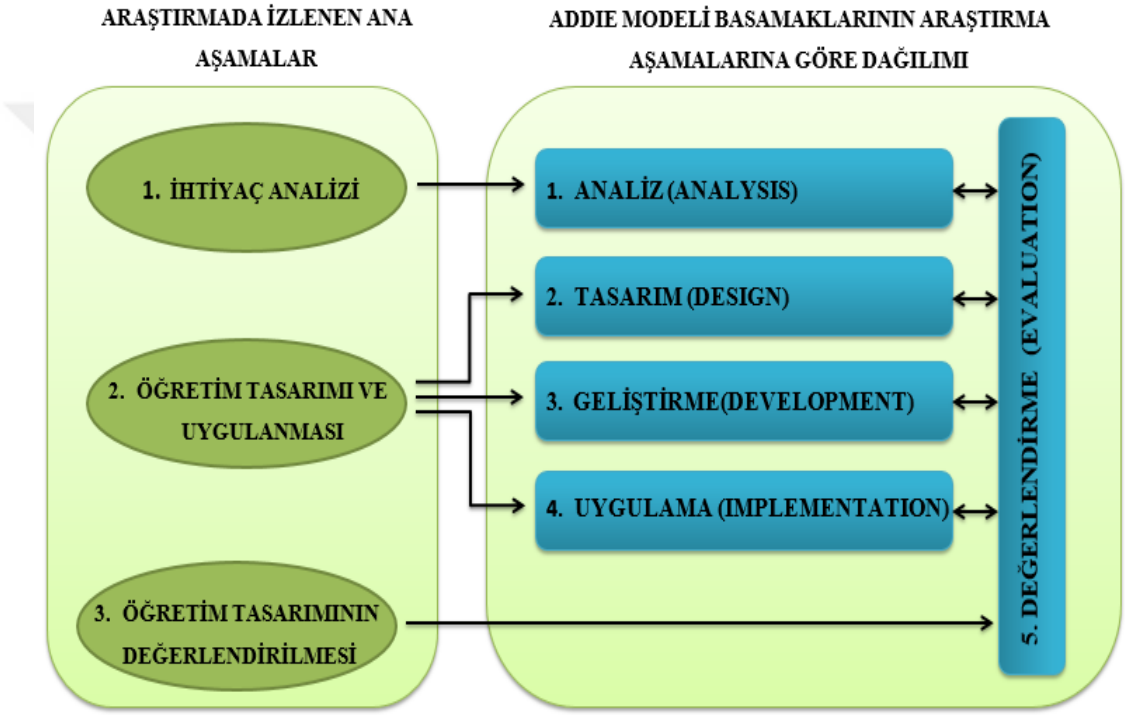
Tablo 3.2. Durum Çalışması Desenleri (Yin, 1984 akt, Yıldırım & Şimşek, 2008, s. 290-292)

	Tek durum desenleri	Çoklu durum desenleri
Bütüncül (tek bir analiz birimi)	*Bütüncül tek durum deseni:* Tek bir analiz birimi (bir birey, bir kurum, bir program, bir okul vb.) vardır. 3 durumda kullanılabilir; • Bir kuramın teyit edilmesi veya çürütülmesi • Aşırı, aykırı ya da kendine özgü durumlar • Daha önce çalışılmayan ya da ulaşılamayan durumlar	*Bütüncül çoklu durum deseni:* Birden fazla kendi başına bütüncül durum mevcuttur. Her bir durum kendi başına bütüncül olarak ele alınır ve daha sonra birbiriyle karşılaştırılır.
İç içe geçmiş (çoklu analiz birimleri)	*İç içe geçmiş tek durum deseni:* Tek bir durum içinde birden fazla alt tabaka veya birimin varlığı söz konusudur. Araştırmacı bir durum içinde (örneğin okul, kurum vb.) olabilecek birden fazla alt birime (örneğin ilk kademe, orta kademe ya da her kademedeki zümreler vb.) yöneldiği durumlarda kullanılır.	*İç içe geçmiş çoklu durum deseni:* Araştırılan her bir durumun kendi içinde alt birimlere ayrılarak çalışıldığı ve birbirleriyle karşılaştırıldığı birden fazla durum vardır. Karşılaştırmanın sağlıklı olabilmesi için standart veri toplama ve analiz yöntemleri kullanılmalıdır.

Yapılan çalışmanın ikinci aşaması ise birinci aşamada gerçekleştirilen ihtiyaç analizinden elde edilen verilerden hareketle öğretimi tasarlama ve bu tasarımı uygulama aşamasıdır. Öğretim tasarımının; süreç, disiplin, bilim veya sistem olarak ele alınması, bu kavramın farklı şekillerde tanımlanmasına yol açmaktadır. Süreç olarak öğretim tasarımı; belirli bir hedef kitlenin eğitim gereksinimlerini karşılayarak öğretimin kalitesini arttırmayı amaçlayan, tespit edilen gereksinimlerle uyumlu etkinlik ve materyal tasarlama gibi işlevsel öğrenme sistemlerini üretebilmeye yönelik sistematik bir ürün geliştirme çalışmasıdır (Şimşek, 2014). Disiplin olarak öğretim tasarımı; öğretim stratejileriyle ilgili araştırma ve kuramlar ile bu stratejilerin uygulanması ve geliştirilmesi ile ilgili bir disiplin olarak tanımlanırken, bilim olarak; geniş ya da dar kapsamlı her düzeyden konunun öğrenimini kolaylaştıran durumların geliştirilmesi, uygulanması, değerlendirilmesi ve sürdürülmesi için ayrıntılı tanımlamaların oluşturulması bilimidir (Berger & Kam, 1996). Sistem olarak öğretim tasarımı ise; analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme süreçleri gibi tüm öğretim sistemleri geliştirme aşamalarını bütünlük arz edecek şekilde toplayan bir şemsiye olarak nitelendirilmektedir (Dick, Carey & Carey, 2005). Görüldüğü üzere değişik şekillerde tanımlanmasına karşın temelde öğretim tasarımı; yaşanan sorunlar ve ihtiyaçların tespit edilmesiyle başlayan, bunların giderilmesine yönelik tasarlanan ve uygulanıp değerlendirilen, bir öğretim sisteminin oluşturulmasıyla sona eren bir yaklaşımdır (Şimşek, 2014).

Öğretim tasarımının temelleri, II. Dünya savaşı sırasında Gagne, Briggs, Flagan gibi psikologların ABD ordusundaki askerlere verdikleri eğitimler sırasında geliştirdikleri yöntemlerle atılmıştır. Zaman içinde öğretim tasarımı alanı olgunlaşıp bağımsızlaşmış, değişik alanlardaki eğitim, yetiştirme ve öğretim çalışmalarında yaygınlaştıkça bu çalışmaların belirli modeller bağlamında yürütülmesi ihtiyacı hissedilmiş ve buna paralel olarak birçok model geliştirilmiştir (Reiser, 2001). Alanyazında; çekirdek, doğrusal, esnek, etkileşimli, sezgisel ve bileşik modeller gibi öğretim tasarımı modelleri yer almakla birlikte, modellerde belirtilen tasarım bileşenleri, süreçlerin işleyişinde küçük farklılaşmalar dışında ana hatlarıyla birbirine çok benzemektedir. Bazı modeller ardışık bir sıra izlerken, bazıları döngüler içermekte, bazıları etkileşimli yapı öngörmekte iken bazıları bilişsel esnekliği benimsemektedir. Öğretim tasarımı modellerinden en yaygın olarak kullanılanı,

öğretim tasarımının çağdaş tanımlarından yola çıkan ve öğretim tasarımını bir süreç olarak ele alan çekirdek modellerdir. Çekirdek modeller, öğretim tasarımının temel bileşenlerini ve aşamalarını içeren modellerdir (Şimşek, 2014). Yapılan araştırmada öğretim tasarımı modeli olarak çekirdek modeller içinde en bilindik olan ADDIE modeli kullanılmıştır. ADDIE modelinin ismi, bu modeli oluşturan basamakların baş harflerinin bileştirilmesiyle oluşmaktadır. Bu basamaklar Analiz (**A**nalysis), Tasarım (**D**esign), Geliştirme (**D**evelopment), Uygulama (**I**mplementation), Değerlendirme (**E**valuation)'dir.



Şekil 3.2. Tüm araştırma süreci

Şekil 3.2'de görüldüğü üzere araştırma kapsamında, ADDIE modelinin her bir basamağına ilişkin ne tür işlemlerin yapıldığı sırasıyla aşağıda belirtilmiştir;

1. *Analiz (Analysis):* Modelin ilk aşaması olan analiz aşamasında, tasarımın oluşturulmasına yön verecek verileri elde etme amaçlanmıştır. Bu amaçla; mevcut durumun tespiti yapılmış, öğretim ortamı analiz edilmiş, öğrencilerin kavramsal öğrenme düzeyleri, öğrenme ihtiyaçları, bireysel ihtiyaçları ve karşılaşılan sorunlar ortaya koyulmuştur. Bu aşamada yapılandırılmamış ve yarı-yapılandırılmış sınıf içi gözlemler, yarı-yapılandırılmış öğrenci ve öğretmen görüşmeleri ile odak grup

görüşmeleri yapılmıştır. Ayrıca uygulamada yer alacak öğrencilerin görme yetersizliğinden kaynaklı bireysel ihtiyaçları tespit edilerek sınıflandırılmış, bu kapsamda az gören ve kör öğrencilerin işlevsel görmelerini ayrı ayrı değerlendirmek amacıyla Gazi İşlevsel Görme Değerlendirme Aracından (GİGDA) yararlanılmıştır (Şafak, Çakmak, Kan & O'Dwyer, 2013). Analiz aşamasının sonunda elde edilen tüm veriler kullanılarak bir ihtiyaç analizi raporu yazılmıştır.

2. *Tasarım (Design):* Bu aşamada, analiz aşamasında ortaya çıkarılan ihtiyaçları karşılayacak nasıl bir tasarım yapılacağı planlanmış ve tasarımın ilk hali oluşturulmaya başlanmıştır. Öncelikle kazanımların öğretim programında öngörüldüğü şekilde öğrencilere kazandırılması için ilgili ünite kazanımları Bloom'un yeniden gözden geçirilmiş taksonomisine göre sınıflandırılmış ve uzman görüşü alınarak düzenlenmiştir. Daha sonra kazanımlara uygun içerik, belirli öğretim ilkelerine göre (somuttan soyuta, bilinenden bilinmeyene, yakından uzağa, hedefe uygunluk, ekonomiklik, açıklık, hayata yakınlık, bütünlük, güncellik, sosyallik gibi) düzenlenmiş, öğrencilere hangi hedeflerin ne şekilde kazandırılacağı, hangi yöntem ve tekniklerin kullanılacağı, öğretim ortamının nasıl düzenleneceği ve bireysel ihtiyaçlara göre ne tür etkinlik ve materyallerin oluşturulacağı planlanmış ve bir taslak model oluşturulmuştur.
3. *Geliştirme (Development):* Bu aşamada, daha önceden oluşturulan temel tasarım genişletilerek, etkinlikler ve bunlara ilişkin öğretim materyalleri geliştirilmiş ve öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına göre uyarlamalar yapılmıştır. Ayrıca öğrencilerin bireysel özellik ve ihtiyaçlarına uygun bilgi yaprakları hazırlanmış, kullanılacak gerçek modeller belirlenmiş, 3D modeller tasarlanmış, tasarımın bir uygulama planı yapılmış, öğretmen kılavuzu ve bu kılavuzun uzmanlar tarafından değerlendirilmesine imkân veren öğretmen kılavuzu uzman görüşü formu oluşturulmuştur. Son olarak sınıf ortamında öğrenmeyi destekleyici görsel-işitsel ortamlar (öğretim teknolojileri/yardımcı teknoloji) hazırlanarak bir öğretim tasarım modeli geliştirilmiştir.

4. *Uygulama (Implementation):* Uygulama aşamasında öncelikle, geliştirilen tasarımı uygulayacak olan Fen Bilimleri öğretmenine; öğretmen kılavuzu, materyaller, araç-gereç ve etkinlikler hakkında uygulamaya yönelik olarak eğitimler verilmiş ve bu süreç uygulama boyunca her bir uygulama dersinden önce haftalık olarak tekrarlanmıştır. Bu aşamada tasarımla ilgili ders öğretmeniyle görüş alış verişinde bulunulmuş, öğretmene materyal ve araç gereçleri kullanma imkânı verilmiştir. Her eğitimin ardından daha önceki aşamalarda planlanıp tasarlanan materyal ve etkinlikler sınıf ortamında öğretmen tarafından öğrencilerle birlikte uygulanmıştır. Uygulama sürecinde de tıpkı ilk aşamada olduğu gibi sınıf içi gözlemler ile öğretmen ve öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak; öğrenme ortamı, dersin ve kazanımların işlenişi, içeriğin uygunluğu, öğretimin gerçekleştirilme biçimi, tasarlanan materyal ve etkinliklerin öğrenciye uygunluğu, kullanışlılığı, işlevselliği, kavramsal öğrenmeye ve planlanan becerileri kazandırmaya olan katkısı gibi durumlar incelenmiştir.
5. *Değerlendirme (Evaluation):* Son aşama olan değerlendirme aşamasında ise analiz, tasarım, geliştirme ve uygulama aşamalarından elde edilen veriler, yapılan analizler ve ara değerlendirmeler ışığında tasarımın uygulanabilirliği, kullanışlılığı, çalışan ve çalışmayan yönleri ortaya çıkarılmış, tasarım için kullanılan tüm öğelerin işlerliği test edilmiştir. Ayrıca tasarımın elde edilen veriler ışığında düzeltilmesi gereken yönleri ele alınarak geleceğe yönelik kestirimler ve önerilerde bulunulmuştur.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu, Erzurum şehir merkezinde yer alan bir Görme Engelliler Ortaokulu'nda 2014-2015 ve 2015-2016 eğitim-öğretim yıllarında 6. sınıfta öğrenim gören 15 görme yetersizliğine sahip öğrenciden oluşmaktadır. Çalışma grubunun oluşturulmasında amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme yöntemi; incelenen durumun en iyi şekilde ortaya koyulabilmesi, araştırmanın amacına yönelik zengin veriler elde edilip olgu ve olayların derinlemesine açıklanabilmesine imkân tanıyan bir örnekleme yöntemidir (Patton,

2002). Çalışmanın ilk aşaması olan mevcut durumun tespiti ve fen öğretimine yönelik ihtiyaçların belirlenmesi aşamasında, 2014-2015 eğitim-öğretim yılında 6. sınıfta öğrenim gören altı görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrenci ile çalışılmıştır. Bu öğrencilerden dördü az gören, ikisi ise kördür. Belirlenen ihtiyaçlar doğrultusunda oluşturulan tasarımın uygulanması aşamasında ise 2015-2016 eğitim-öğretim yılında 6. sınıfta öğrenim gören dokuz görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrenci ile çalışılmıştır. Bu öğrencilerin de beşi az gören, dördü ise kördür. Çalışma grubunda bulunan öğrencilerin özellikleri Tablo 3.3'de belirtilmiştir. Bu tabloda '$Ö_{İ.1}$'den '$Ö_{İ.6}$'ya kadar olan kodlar ihtiyaç analizi grubu öğrencilerini temsil etmekte iken, '$Ö_{U.1}$'den '$Ö_{U.9}$'a kadar olan kodlar uygulama grubu öğrencilerini temsil etmektedir. Ayrıca uygulama grubu öğrencilerinin GİGDA'ya (Şafak vd., 2013) bağlı olarak belirlenen öğrenci özellikleri ise Bölüm 4.1.4'de ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Tablo 3.3. Çalışma Grubu Öğrencilerinin Özellikleri

	Öğrenciler	**Cinsiyet**	**Görme düzeyi**
İhtiyaç analizi grubu (2014-2015)	$Ö_{İ.1}$	Kız	Az gören
	$Ö_{İ.2}$	Erkek	Kör
	$Ö_{İ.3}$	Kız	Kör
	$Ö_{İ.4}$	Kız	Az gören
	$Ö_{İ.5}$	Kız	Az gören
	$Ö_{İ.6}$	Erkek	Az gören
Uygulama grubu (2015-2016)	$Ö_{U.1}$	Erkek	Az gören
	$Ö_{U.2}$	Erkek	Az gören
	$Ö_{U.3}$	Erkek	Az gören
	$Ö_{U.4}$	Kız	Az gören
	$Ö_{U.5}$	Erkek	Kör
	$Ö_{U.6}$	Kız	Kör
	$Ö_{U.7}$	Erkek	Az gören
	$Ö_{U.8}$	Erkek	Kör
	$Ö_{U.9}$	Kız	Kör

3.3. Veri Toplama Araçları

Nitel araştırmalarda, veri toplama konusunda çok titiz davranılarak alanda fazlaca zaman harcanmalı, çok sayıda veri toplama aracı kullanılarak toplanan veriler hakkında ayrıntı verilmeli ve yeterli özet okuyucuya sunulmalıdır (Creswell, 2013).

Veri toplama araçlarının olumlu ve olumsuz yönleri dikkate alınarak araştırma sorularına yanıt verebilecek birden fazla veri toplama aracı kullanılması durumunda (veri çeşitlemesi) bir veri toplama yönteminin sınırlılığı diğeri ile giderilmiş olacak, bulguların geçerlik ve güvenirliği arttırılacaktır (McMillan & Schumacher, 2010; Patton, 2002; Yıldırım & Şimşek, 2008). Bu amaçla araştırmada çeşitli veri toplama araçları kullanılarak, yapılandırılmamış/yarı-yapılandırılmış sınıf içi gözlemler, yarı-yapılandırılmış öğretmen/öğrenci görüşmeleri ve odak grup görüşmeleri gerçekleştirilmiştir. Yarı-yapılandırılmış gözlemlerde; Fen Dersi Gözlem Formu (FDGF) ile Fen Etkinlik Gözlem Formu (FEGF) kullanılırken, öğretmen ve öğrencilerle yapılan görüşmelerde ise yarı yapılandırılmış öğretmen/öğrenci görüşme formlarından yararlanılmıştır. Ayrıca uygulama grubu öğrencilerinin işlevsel görme düzeylerini belirlemek amacıyla GİGDA'dan yararlanılırken, hazırlanan öğretmen kılavuzunun çeşitli açılardan değerlendirilmesi için de Öğretmen Kılavuzu Uzman Görüşü Formu (ÖKUGF) kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan veri toplama teknik ve araçları aşağıda ayrıntılı olarak verilmiştir.

3.3.1. Gözlem

Gözlem; her tür sosyal veya kurumsal bir ortamda davranışa ilişkin ayrıntılı, kapsamlı ve zamana yayılmış bir resim elde etmek amacıyla kullanılan nitel bir veri toplama tekniğidir (Bailey, 1982; Yıldırım & Şimşek, 2008). Herhangi bir olay, durum, ilişkiler örgüsü hakkında eksiksiz veri toplanmasına olanak sağlayarak, katılımcıların davranışları ve konuyla ilgili derinlemesine bir anlayış elde etmeyi kolaylaştırır (McMillan & Schumacher, 2010). Gözlemin en önemli getirisi; araştırma ortamının, katılımcıların ve davranışlarının daha iyi anlaşılmasıdır. Bu sonucun elde edilmesi ise yeterli zamana, öğrenmeye ve değiştirilmeye açık esnek bir bakış açısına bağlıdır (Glesne, 2012).

Gözlem; yapılandırılma boyutu, gerçekleştirildiği ortam veya katılımcının gözlem sırasındaki rolüne göre farklı biçimlerde gruplandırılabilir. Gözlem; yapılandırılma boyutuna göre yapılandırılmış, yarı-yapılandırılmış ya da yapılandırılmamış gözlem; gerçekleştirildiği ortama göre doğal ya da yapay ortam gözlemi; gözlemcinin rolüne göre de katılımcı ya da katılımcı olmayan gözlem olarak çeşitlendirilebilir (Ekiz, 2009; Robson, 2002; Yıldırım & Şimşek, 2008).

Yapılandırılmamış gözlem; gözlemciye bilgi toplama ve kayıt etmede özgürlük sağlayan bir gözlem türüdür. Gözlemci gözlediklerini düz yazıyla ayrıntılı olarak not eder. Elde edilen karmaşık bilgilerin sentezlenmesi, soyutlanması ve organize edilmesi gerekir. Yapılandırılmış gözlemde ise sistematik bir yaklaşım benimsenir. Gözlem sırasında bilgi toplanması ve kaydedilmesi için gözlem öncesinde oluşturulan bir yönerge ya da form kullanılır. Bu yönerge ya da formda gözlenen durumla ilgili her şey yer alır. Zaman aralıkları ile hangi durumların ne sıklıkta meydana geldiği form üzerinde işaretlenir ya da sayılarla belirtilir. Yarı-yapılandırılmış gözlemde ise yapılandırılmış gözlemde olduğu gibi bir form ya da yönerge oluşturulur. Ancak oluşturulan form ya da yönergeye, açıklama/yorum yapılabilmesine imkân tanıyan kısımlar da ilave edilir. Böylece gözlemci gerçekleşen durumların ne olduğu ve hangi sıklıkta meydana geldiğini tespit etmesinin yanında kendi gözlemlerine ait betimleme, açıklama ya da yorumlar da yapabilir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2010; Yıldırım & Şimşek, 2008). Yapıldığı ortama göre ise gözlem tekniği iki farklı şekilde değerlendirilebilir. Doğal ortam gözlemlerinde gözlem, davranışın gerçekleştiği doğal ortamda yapılır. Yapay ortam gözlemlerinde ise gözlem, yapay ya da laboratuvar gibi bir ortamda gerçekleştirilir (Yıldırım & Şimşek, 2008). Ekiz (2009)'a göre, gözlemcinin gözlem sırasındaki rolüne göre katılımcı gözlem ve katılımcı olmayan gözlem olmak üzere iki farklı gözlem yapılabilir. Katılımcı gözlemde araştırmacı, başkalarının yaşamlarına girerek onların sosyal dünyayı nasıl gördüklerini ortaya çıkarmaya çalışır. Gözlemci; konuşmaları, ilgileri ve davranışları izler, zaman zaman konuşmalara katılır ve böylece gözlemlediği kişilerin yaptıkları işlerin ne anlama geldiğini, kişilerin bu işleri nasıl yorumladıklarını keşfetmeye çalışır. Katılımcı olmayan gözlemde ise araştırmacı sadece gözlemcidir. Araştırmacının kimliği, araştırmanın konusu ve süresi açıkça bellidir. Sadece belirgin olay ve olguların üzerine yoğunlaşılır. Bu çalışmada; yapılandırılmamış katılımcı gözlem ve yarı-yapılandırılmış katılımcı olmayan gözlemler yoluyla öğretmen ve öğrenciler doğal ortamda (sınıfta) gözlenmiştir.

Çalışmanın ilk aşaması olan ihtiyaç analizi aşamasında, görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilere 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesine ilişkin kavramların sınıf ortamında nasıl ve hangi düzeyde öğretildiğini tespit etmek, bu

öğrencilerin fen dersleri başta olmak üzere tüm eğitim-öğretim sürecinde yaşadıkları sıkıntıları ve ihtiyaçlarını belirlemek amacıyla yapılandırılmamış ve yarı-yapılandırılmış gözlemler gerçekleştirilmiştir. Gözlem sürecinde sınıf ortamında öncelikle yapılandırılmamış katılımcı gözlem tekniği benimsenmiş, alanda tutulan gözlemci notları, video kayıtları ve alınan uzman görüşleri ışığında haftalık değerlendirmeler yapılarak yarı-yapılandırılmış bir gözlem formu (FDGF) oluşturulmuştur. Oluşturulan gözlem formu sınıf ortamında ve video kayıtları tekrar izlenerek defalarca denenmiş (yarı-yapılandırılmış katılımcı olmayan gözlem), çalışan ve çalışmayan kısımları tespit edilerek düzeltmeler yapılmış, bu sayede oluşturulan formun daha geçerli ve güvenilir olması sağlanmıştır. Çalışmanın ikinci ve üçüncü aşamalarında ise tasarımı yapılan öğretimin uygulanması ve çeşitli açılardan değerlendirilmesi amacıyla yarı-yapılandırılmış gözlemler gerçekleştirilmiş, bu gözlemler sırasında da tasarlanan FEGF kullanılmıştır.

3.3.1.1. Fen dersi gözlem formu (FDGF)

Yapılan sınıf içi gözlemlerde fen derslerini gözlemlemek amacıyla kullanılan FDGF, çalışmanın birinci aşamasında tasarlanmıştır. Bu formun tasarlanma sürecinde; gerekli alanyazın taraması yapılmış, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın (MEB, 2013) öngördüğü kazanımlar Bloom taksonomisine göre sınıflandırılmış (Anderson & Krathwohl, 2014) ve gerçekleştirilen yapılandırılmamış katılımcı gözlem notları ile bu gözlemler sırasında alınan video kayıtlarından elde edilen veriler ışığında forma son şekli verilmiştir. Tasarım sürecinde, Fen Bilimleri dersi 6. sınıf öğretim programında yer alan 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesine ilişkin kazanımlar, programın öngördüğü şekilde bilgi, beceri, duyuş ve fen-teknoloji-toplum-çevre (FTTÇ) öğrenme alanları çerçevesinde, ders kitabında yer alan içerik, etkinlik ve kavramlar da dikkate alınarak analiz edilmiş ve kazanım analiz tablosu oluşturulmuştur. Bu tablo sayesinde mevcut programın ne anlama geldiği, ne şekilde uygulanacağı ve seçilen üniteye ilişkin kavramların nasıl öğretileceği belirlenmiş, yapılan sınıf içi gözlemler yoluyla beklenen ile gözlenen durum arasında ortaya çıkan farkın ihtiyaç olarak ifade edilmesi amaçlanmıştır (*bk.* Şekil 3.3).

SÜRE	KONU	KAZANIMLAR	KAVRAMLAR	DENEY VE ETKİNLİKLER	KAZANDIRILACAK BECERİLER	BECERİ	DUYUŞ	FTTÇ	YAKLAŞIM, STRATEJİ, YÖNTEM VE TEKNİKLER

Şekil 3.3. Fen dersi gözlem formu (versiyon 1)

Yapılan değerlendirmelerin ardından kazanım analiz tablosunda yer alan öğrenme alanlarının, derslerde somut bir şekilde gözlenebilmesi amacıyla bu alanların alt alta getirilmesine ve her bir öğrenme alanının alt maddeleri ile birlikte yazılarak tablonun tekrar düzenlenmesine karar verilmiştir. Ayrıca öğrenme alanlarına ilişkin alt maddelerin gerçekleşip gerçekleşmeme durumunun belirtilebilmesini sağlayacak bir sütunun da tabloya ilave edilmesi uygun görülmüştür (*bk.* Şekil 3.4).

Ünite	Konu	Kazanım	Etkinlik	Öğrenme alanı	Öğrenme alanı maddeleri/alt maddeleri	Gerçekleşme durumu	
						Evet	Hayır
				Bilgi			
				Beceri	Bilimsel süreç becerileri	Evet	Hayır
					Yaşam becerileri	Evet	Hayır
				Duyuş	Tutum	Evet	Hayır
					Motivasyon	Evet	Hayır
					Değer	Evet	Hayır
					Sorumluluk	Evet	Hayır
				FTTÇ			

Şekil 3.4. Fen dersi gözlem formu (versiyon 2)

Elde edilen uzman görüşleri paralelinde alınan kararlara göre tabloda, öğrenme alanlarından bilgi boyutunun ifade edilmesi ile ilgili olarak bir takım değişiklikler yapılmış, kazanımların Bloom taksonomisine göre sınıflama tablosunun (Anderson & Krathwohl, 2014) bu alanda yer alması uygun görülmüştür. Böylece ilgili kazanımın Bloom taksonomisine göre hangi düzeyde olduğu bu alana işaretlenerek, sonrasında gerçekleştirilen ders gözlemleri sırasında kazanımın

belirlenen düzeyde ele alınıp alınmadığının somut olarak görülmesine imkân sağlanmıştır. Ayrıca öğrenme alanlarına ilişkin alt maddelerin gerçekleşip gerçekleşmediği belirtildikten sonra gözlemcinin bu durumlarla ilgili betimleme, açıklama ya da yorum yapabilmesi ve tespit ettiği ihtiyaçları açık bir şekilde ifade edebilmesi için tabloya yeni sütunlar eklenmiştir (*bk.* Şekil 3.5).

Ünite	Konu	Kazanım	Etkinlik	Öğrenme alanı	Öğrenme alanı maddeleri/alt maddeleri							Gerçekleşme durumu		Nasıl Gerçekleşiyor?	İhtiyaç	Gözlemci Notları
					Bilişsel Süreç Boyutu / Bilgi Birikimi Boyutu	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Çözümleme	Değerlendirme	Yaratma/Oluşturma	E	H			
				Bilgi	Olgusal bilgi											
					Kavramsal bilgi											
					İşlemsel bilgi											
					Üstbilişsel bilgi											
				Beceri	Bilimsel süreç becerileri											
					Yaşam becerileri											
				Duyuş	Tutum											
					Motivasyon											
					Değer											
					Sorumluluk											
				FTTÇ												

Şekil 3.5. Fen dersi gözlem formu (versiyon 3)

Tabloya eklenen yeni sütunlardan ‘Nasıl gerçekleşiyor?’ kısmında gözlemcinin, gözlem yaptığı derste gerçekleştirilen etkinlikler, kullanılan araç-gereç ve materyaller, izlenen öğretim yöntem ve teknikleri ile ölçme-değerlendirme yaklaşımları hakkında betimleme ve açıklamalarda bulunması, ayrıca programda yer alan kazanım ve öğrenme alanlarının derslerde nasıl ele alındığı hakkında gözlemlerini belirtmesi beklenmiştir. ‘İhtiyaç’ kısmında ise; öğretim ortamı, öğretim

süreci, öğrenci, öğretmen ve ölçme-değerlendirmeye yönelik ihtiyaçların belirlenmesi düşünülürken, ‘gözlemci notları’ kısmına da gözleme dair ayrıca belirtilmek istenen düşünce ve yorumların yer alması planlanmıştır. Oluşturulan taslak gözlem formu birkaç kez sınıf ortamında ve yapılan gözlemlere ait video görüntülerinin izlenmesi sırasında kullanılmış, bu esnada son üç sütunun kullanışsız olduğu görülerek bu kısımların bir sonraki sayfaya alınarak alanlarının genişletilmesine karar verilmiştir. Ayrıca oluşturulan taslak forma bir kapak sayfası ve formun nasıl kullanılacağı hakkında bilgiler içeren kullanım kılavuzu sayfası da eklenerek son şekli verilmiş ve A3 kâğıdına baskı alınarak FDGF kullanıma hazır hale getirilmiştir (*bk*. Ek 2).

3.3.1.2. Fen etkinlik gözlem formu (FEGF)

Çalışmanın birinci aşaması olan ihtiyaç analizi aşamasında kullanılan FDGF’den elde edilen verilerden hareketle, fen öğretimi alanında ihtiyaçlara cevap verebilecek ve ilgili ünitedeki kavramların etkili öğrenimini sağlayacak bir öğretim modeli tasarlanmış, tasarlanan bu model çalışmanın ikinci aşamasında uygulanmıştır. Üçüncü aşamada ise uygulanan tasarımın çeşitli açılardan değerlendirilmesi yapılmıştır. Söz konusu aşamalarda tasarımı yapılan öğretimin uygulama sürecini gözlemleyebilmek ve değerlendirebilmek için yeni bir gözlem formuna ihtiyaç duyulmuş, bu amaçla FDGF’ye paralel olan FEGF tasarlanarak çalışmanın ikinci ve üçüncü aşamalarında kullanılmıştır.

FEGF’nin tasarlanma sürecinde ilk olarak FDGF’nin birinci bölümü biçimsel olarak düzenlenmiş, ayrıca tasarlanan öğretim modelinde yer alan etkinliklerin beceri, duyuş ve FTTÇ öğrenme alanlarından hangi alt becerileri kazandırmayı hedeflediklerinin belirtilebilmesi için mevcut tabloya ‘planlanan durum’ adında bir sütun eklenerek FEGF’nin ilk bölümü oluşturulmuştur.

FEGF’nin ikinci bölümünün tasarımı için öncelikle gerekli alanyazın taranmış, ihtiyaç analizi aşamasında gerçekleştirilen gözlemlerden elde edilen veriler ile öğretim tasarımı yapılırken faydalanılan kaynaklardaki tasarım ilkeleri dikkate alınmak suretiyle, tasarlanan etkinlik ve materyallerin değerlendirilme ölçütleri tespit edilmiştir. Uzman görüşleri ve alınan kararlar doğrultusunda; öğrenme ortamı,

öğretimin gerçekleştirilme biçimi, dersin ve kazanımların işlenişi, içeriğin uygunluğu, tasarlanan materyal ve etkinliklerin öğrenciye uygunluğu, kullanışlılığı, işlevselliği, kavramsal öğrenmeye ve planlanan becerileri kazandırmaya olan katkısı gibi durumların gözlenip değerlendirilebilmesi amacıyla altı ana değerlendirme boyutu ve bunlara ilişkin alt boyutlar belirlenmiştir. Oluşturulan taslak form sınıf ortamında yapılan pilot gözlemler sırasında kullanılmış ve çalışmayan noktalar üzerinde değerlendirmeler yapılarak eksiklikler giderilmiştir. Gözlem formundaki ana ve alt değerlendirme boyutlarının yer aldığı tabloyla ilgili olarak, söz konusu boyutların daha pratik şekilde değerlendirilebilmesini sağlayacak üç farklı düzeyi (evet, kısmen, hayır) belirten sütunlar ve değerlendirilen durumun ilgili alt boyut bakımından değerlendirilemeyecek nitelikte olduğunu gösteren 'uygun değil' sütunu eklenmiştir. Ayrıca tablonun sağ tarafına her bir değerlendirme boyutuyla ilgili gözlemcinin belirtmek istediği düşünce ve farklı durumları yazabileceği açıklama alanları ile tablonun alt kısmına ders/etkinlik hakkında genel görüş ve düşüncelerini belirtebileceği geniş bir bölüm oluşturulmuştur. Oluşturulan gözlem formuna, kapak sayfası ile kullanım kılavuzu sayfası eklenerek son şekli verilmiş ve A3 kâğıdına baskı alınarak FEGF kullanıma hazır hale getirilmiştir (*bk.* Ek 3).

3.3.2. Görüşme

Görüşme; daha önceden belirlenmiş önemli bir amaç için karşılıklı etkileşime dayalı olarak yapılan, soru sorma ve cevap alma biçiminde sürdürülen bir süreç ya da veri toplama aracıdır (McMillan & Schumacher, 2010; Stewart & Cash, 1985). Araştırmanın tespit etmeye çalıştığı, araştırılan kişilerin bilgileri, görüşleri, anlamaları, deneyimleri, yorumları ve etkileşimleri sosyal gerçeğin anlamlı özellikleridir ve bu özellikler, kişilerle etkileşim içerisinde olunması, onlarla konuşulması ve onların dinlenilmesi yoluyla öğrenilebilir. Bu nedenle görüşme, nitel araştırmalarda oldukça sık kullanılan bir tekniktir (Ekiz, 2009). Görüşmeler farklı amaçlar için kullanılabilir. Örneğin pozitivist bir araştırmada, araştırmacılar konu hakkında çok fazla bilgi sahibi değilse, daha sonraki araştırmalar için kullanılacak anket ve ölçek maddelerinin geliştirilmesi için ya da bazen anket maddesine verilen yanıtların geçerliğini kontrol etmek, verilen yanıtların katılımcılar tarafından benzer şekilde algılanıp algılanmadığını derinlemesine anlayabilmek için görüşmeler

kullanılabilir (Glesne, 2012). Görüşme veri toplamada baskın bir şekilde tek başına kullanılan bir strateji olmakla birlikte, gözlem, doküman analizi ya da diğer tekniklerle birlikte de kullanılabilir (Bogdan & Biklen, 2007).

Görüşme; yapılandırılmış, yapılandırılmamış ve yarı-yapılandırılmış görüşmeler olmak üzere üç farklı biçimde ele alınabilir (Patton, 2002). Yapılandırılmış görüşmede dikkatlice yazılmış ve belirli sıraya konulmuş bir dizi soru, görüşülen her bireye aynı tarzda ve sırada sorulur (Yıldırım & Şimşek, 2008). Bu tür görüşmeler bilgisayarla, telefonla ya da basılı anket yardımıyla veri toplanan nicel araştırmalarda daha çok kullanılır (Bell, 1995; Denscombe, 1998; Ekiz, 2009). Yapılandırılmamış görüşme ise görüşmeci ve cevaplayıcıya büyük bir serbestlik verdiğinden, özellikle boyutları tam olarak kestirilemeyen yeni keşfedilecek konular için çok uygun bir yaklaşımdır (Denscombe, 1998). Sorular önceden belirlenmez ve görüşmenin hangi yöne gideceği kesin hatlarıyla kestirilemez (Yıldırım & Şimşek, 2008). Sadece açık uçlu sorular sorularak, cevaplayıcının konuya bakış açısına ve anlamlandırdıklarına göre görüşme şekillendirilir ve kapsamlı veriler elde edilir (Maykut & Morehouse, 1994). Yarı-yapılandırılmış görüşmede ise cevaplayıcıya görüşme öncesi hazırlanan sorular yöneltilirken, daha ayrıntılı bilgi alma amacıyla bu soruların dışında ek sorular da yöneltilebilir. Görüşme sırasında soruların cümle yapısı ve sırası değiştirilebilir, bazı konuların ayrıntısına girilebilir veya daha çok sohbet tarzı bir yöntem benimsenebilir. Ayrıca yanıtlanmış sorular tekrar sorulmayabilir, bazı sorular atlanabilir veya sormaktan vazgeçilebilir (Denscombe, 1998; Merriam, 2013; Yıldırım & Şimşek, 2008). Görüşmeci, araştırma süreci üzerinde kontrole sahiptir (Ekiz, 2009). Bu yaklaşım daha sistematik ve karşılaştırılabilir bilgi elde etmeyi sağlar. Elde edilen verilerin düzenlenmesi ve analizi daha kolaydır.

Görüşmeler, görüşmeye katılanların sayısına göre de bireysel görüşme ve grup görüşmesi olarak iki farklı şekilde sınıflandırılabilmektedir. Bireysel görüşmede görüşmeci ile cevaplayıcı kişi dışında kimse bulunmaz. Grupça görüşmede ise çok sayıda cevaplayıcı kişi konuyu birlikte konuşup tartışırlar (Karasar, 2009). Odak grup görüşmesi ise ılımlı ve tehditkâr olmayan bir ortamda, önceden belirlenmiş bir konu hakkında algıları elde etmek amacıyla dikkatle planlanmış bir tartışmalar serisi

olarak tanımlanabilir. Eğer daha fazla bireye ulaşılması önemli ise, çalışılan konu kişisel ve hassas değilse, toplanılacak verilerin daha zengin olacağı düşünülüyorsa odak grup görüşmeleri yapılabilir (Patton, 2002; Yıldırım & Şimşek, 2008). Grup görüşmesinde her bir soru tüm katılımcılara sırayla sorularak cevap alınır. Ancak odak grup sürecinde, katılımcılar diğer katılımcıların tepkilerini ve yanıtlarını duyarlar, aralarında tartışırlar ve buradan hareketle daha önce dile getirdikleri görüşlerine eklemeler yaparlar (Bloor & Wood, 2006). Odak grup görüşmeleri özellikle yeni bir konuyu keşfetmek için kullanışlıdır. Konu birçok açıdan ele alınır, kişiler birbirlerini konuşmaya teşvik ederek düşüncelerini paylaşır (Bogdan & Biklen, 2007). Böylece çok çeşitli görüşler ve konuyla ilgili zengin veriler elde edilir.

Bu çalışmada; öğrencilerle yarı-yapılandırılmış bireysel görüşmeler ve odak grup görüşmeleri, öğretmenlerle de yarı-yapılandırılmış bireysel görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın ilk aşaması olan ihtiyaç analizi aşamasında altı öğrenci ile toplam 164 dakika görüşülerek, öğrencilerin mevcut öğretimin sonunda 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesinde yer alan kavramları öğrenme düzeyleri belirlenmiştir. Yine öğrencilerin 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesi başta olmak üzere genel olarak fen öğrenimi konusundaki bireysel öğrenme ihtiyaçlarını ve karşılaştıkları sorunları tespit etmek amacıyla altı öğrenci ile toplam 48 dakikalık bir odak grup görüşmesi de yapılmıştır. Ayrıca biri idareci (müdür yardımcısı) olan iki Fen Bilimleri öğretmeni ile fen dersleri ve 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesi başta olmak üzere genel olarak eğitim-öğretim sürecinde yaşanan sıkıntıları tespit etmek ve ihtiyaçları belirlemek amacıyla da bireysel olarak toplam 60 dakikalık iki görüşme gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın son aşaması olan değerlendirme aşamasında ise öğretmen ve öğrencilerle yarı yapılandırılmış bireysel görüşmeler ve öğrencilerle odak grup görüşmeleri gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada; tasarımı yapılan öğretim uygulandıktan sonra öğrencilerin, 'Vücudumuzdaki sistemler' ünitesinde yer alan kavramları öğrenme düzeylerini belirlemek amacıyla dokuz öğrenci ile toplam 487 dakika görüşülmüştür. Ayrıca daha önceden belirlenen ihtiyaçlar doğrultusunda tasarlanıp geliştirilen ve uygulanan öğretim modelinin; kullanışlılığı, uygulanabilirliği, işlevselliği, öğrenciye uygunluğu ve kavram öğrenimine olan katkısı hakkında öğretmen ve öğrencilerin görüşlerini almak amacıyla sekiz öğrenci ile toplam 111 dakika süren iki odak grup görüşmesi, tasarlanan öğretim modelini

derse girip bizzat uygulayan Fen Bilimleri Dersi öğretmeniyle de toplam 57 dakikalık bireysel bir görüşme gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerle gerçekleştirilen odak grup görüşmesine bir öğrenci katılamadığı için görüşme 8 öğrenci ile sürdürülmüş ve bu 8 öğrenciden 4'er kişilik iki grup oluşturularak iki ayrı odak grup görüşmesi yapılmıştır. Çalışma kapsamında uygun olan yer ve zamanda yapılan tüm görüşmeler cevaplayıcılardan izin alınarak ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Bu kayıtlar daha sonra araştırmacı tarafından dinlenerek bilgisayar ortamında transkript edilmiş ve analizleri yapılmıştır.

Çalışmanın birinci ve üçüncü aşamalarında (ihtiyaç analizi ve değerlendirme aşamaları) gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış bireysel ve odak grup görüşmelerinde 5 ayrı görüşme formu hazırlanarak kullanılmıştır. Bu görüşme formlarının, araştırmada izlenen ana aşamalarda kullanımına göre dağılımı Tablo 3.4'de gösterilmiştir.

Tablo 3.4. Kullanılan Görüşme Formlarının Araştırmada İzlenen Ana Aşamalara Göre Dağılımı

Araştırmada İzlenen Ana Aşamalar	**Kullanılan Görüşme Formu**
Birinci Aşama (İhtiyaç Analizi)	Öğrenci Görüşme Formu (*bk.* Ek 4) Öğretmen Görüşme Formu-1 (*bk.* Ek 5) Öğrenci Odak Grup Görüşmesi Formu-1 (*bk.* Ek 6)
Üçüncü Aşama (Öğretim Tasarımının Değerlendirilmesi)	Öğrenci Görüşme Formu (*bk.* Ek 4) Öğretmen Görüşme Formu-2 (*bk.* Ek 7) Öğrenci Odak Grup Görüşmesi Formu-2 (*bk.* Ek 8)

Görüşme formlarının hazırlanması sürecinde, öncelikle ilgili alanyazın taranarak görüşme formlarının hazırlanmasında dikkat edilecek hususlar belirlenmiştir. Ardından gerçekleştirilen sınıf içi gözlemlerden elde edilen veriler, ilgili alanyazın ve yapılan araştırmalardan hareketle, görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilere yönelik işlenen Fen dersleri ve genel eğitim-öğretim sürecinde yaşanan sıkıntılar ve bireysel ihtiyaçların tespitine yönelik sorular yazılarak öğrenci

ve öğretmen görüşme formları hazırlanmıştır. Ayrıca görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesinde yer alan kavramlara ilişkin kavramsal öğrenme düzeylerini tespit etmek amacıyla Fen Bilimleri Dersi 6. sınıf Öğretim Programı ile Fen Bilimleri Dersi 6. sınıf ders kitabı incelenmiş ve 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesine ilişkin kazanım ve kavramlara uygun sorular yazılarak öğrenci görüşme formu hazırlanmıştır. Yine çalışmanın birinci aşamasında belirlenen ihtiyaçlar doğrultusunda hazırlanıp geliştirilen ve uygulanan öğretim tasarımının güçlü ve zayıf yönleri, kullanışlılığı, uygulanabilirliği, işlevselliği, öğrenciye uygunluğu, kavram öğrenimine ve beklenen becerileri kazandırmaya olan katkıları hakkında öğretmen ve öğrencilerin görüş ve önerilerini almak amacıyla iki farklı görüşme formu hazırlanmıştır. Hazırlanan tüm formlar alanında uzman iki akademisyen ve üç doktora öğrencisinin görüşüne sunulmuş, karşılıklı tartışma ve görüş alış verişinde bulunularak form üzerinde gerekli değişiklikler yapılmış ve formlara son şekli verilmiştir.

3.3.3. Gazi İşlevsel Görme Değerlendirme Aracı (GİGDA)

GİGDA, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Özel Eğitim Bölümü Görme Engelliler Öğretmenliği Anabilim Dalında çalışan bir grup araştırmacı tarafından geliştirilmiştir (Şafak vd., 2013). Bu değerlendirme aracı gerçek hayatta farklı çevre ve görevlerde, farklı materyallerle bireyin görmesini nasıl kullandığını değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır. Bireyin işlevsel görmesinin değerlendirilmesi, eğitim ve rehabilitasyon hizmetleri için gerekli evreleri düzenlemede, gençler ve yetişkinler için mesleki; öğrenciler için eğitsel program hazırlama ve günlük yaşamdaki işlerde görmenin kullanımını arttırmak için gerekli yöntemler ve düzenlemeler için bilgi sağlamaktadır. İşlevsel görmenin değerlendirilmesi, doktorun az gören kişinin görme düzeyini belirlemesinden sonra, kişinin mevcut görmesini "günlük yaşam becerilerinde, sosyal becerilerde, akademik becerilerde" nasıl daha etkin kullanması gerektiğine ışık tutmaktadır. Araştırmanın ilk aşaması olan ihtiyaç analizi aşamasında elde edilen verilerden hareketle, tasarlanacak öğretim modelinin uygulama yapılacak öğrenci grubunun bireysel özelliklerine uygun olması, modelin ilgili ünitedeki kazanım ve kavramların etkili öğrenimini sağlamasında etkili olacaktır. GİGDA kullanılarak tasarımın

uygulanacağı uygulama grubundaki her bir öğrencinin işlevsel görmeleri değerlendirilmiş, görme yetersizliğinden kaynaklı bireysel ihtiyaçlarının tespiti ve sınıflandırması yapılmıştır. GİGDA'ya bağlı olarak belirlenen öğrenci özellikleri Bölüm 4.1.4'de ayrıntılı olarak sunulmuştur.

3.3.4. Öğretmen Kılavuzu Uzman Görüşü Formu (ÖKUGF)

Araştırmanın ilk aşamasında, görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesinde yer alan fen kavramlarını anlama düzeyleri belirlenmiş, fen öğretimi alanında karşılaşılan sorunlar ve bireysel öğrenme ihtiyaçları tespit edilmiştir. Ayrıca uygulama grubundaki her bir öğrencinin, işlevsel görmeleri değerlendirilerek görme yetersizliğine bağlı bireysel ihtiyaçları da ortaya çıkarılmıştır. Elde edilen veriler ışığında görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesinde yer alan fen kavramlarını etkili bir şekilde öğrenebilmesi amacıyla çeşitli etkinlik, araç-gereç, materyal ve bilgi yaprakları hazırlanmıştır. Hazırlanan öğretim tasarımının bir uygulama planı yapılarak ders akışı oluşturulmuş ve öğretmen kılavuzu yazılarak uzman görüşüne sunulmuştur. Bu amaçla hazırlanan ÖKUGF (*bk.* Ek 9) alanında uzman dört akademisyene verilerek görüş alınmıştır. Bu form aracılığıyla uzmanlar bir bütün olarak kılavuzu biçimsel açıdan, kılavuzda yer alan her bir modülü ise bilimsel açıdan değerlendirmiştir. Elde edilen veriler ışığında da kılavuza son şekli verilerek kullanıma hazır hale getirilmiştir.

3.4. Veri Analizi

Nitel olarak gerçekleştirilen araştırmadan elde edilen veriler, nitel veri analizi yaklaşımıyla analiz edilmiştir. Nitel veri analizinde çeşitlilik, yaratıcılık ve esneklik söz konusudur. Bu nedenle araştırmacıyı sınırlandırmaması açısından her araştırma için standart bir veri analizi prosedüründen söz edilemez (McMillan & Schumacher, 2010). Verilerde neye odaklanıldığı ve verilerin nasıl yorumlandığı ile ilgili ontolojik yaklaşımlar, pozitivist, post-pozitivist, realizm ve anlamacı çizgide olabilen epistemolojik yaklaşımlar ve tümevarımsal ya da tümdengelimsel nitelikte olabilen metodolojik yaklaşımlar gibi temel farklılıklar sebebiyle nitel veriyi analiz etme tarzları farklılaşabilmektedir (Gibson & Brown, 2009; Kuş, 2006). Araştırmacı

elindeki verilere göre kendi analiz yöntemine karar vererek özgün analizler yapar. Bunu yaparken kuramsal çerçeve, araştırma soruları ve verilerin toplanması gibi yöntemsel kararları dikkate alır (Glesne, 2012). Önemli olan, araştırmacının hangi analiz yöntemini seçtiğini, nasıl gerçekleştirdiğini ve sonuçlara nasıl ulaştığını raporunda açıkça belirtmesi gerektiğidir (Ekiz, 2009).

Veri analiz sürecine ilişkin alanyazında farklı kavram ve yaklaşımlara vurgu yapılsa da ortak olarak, verilerin araştırmacı tarafından ilk elden olduğu gibi aktarılması anlamına gelen *betimleme*, ham veride görülemeyen ancak kodlama ve temalar oluşturularak anlamlı ilişkilerin ortaya çıkarılması anlamına gelen *analiz* ve elde edilen bulgulardan yola çıkılarak anlamın ön planda tutulduğu *yorumlama* kavramlarının önemine dikkat çekilmiştir (Wolcott, 1994; Yıldırım & Şimşek, 2008).

Veri analizi, verilerin ele alınış biçimine göre betimsel analiz ve içerik analizi olmak üzere iki farklı şekilde gruplandırılabilir. Betimsel analiz, içerik analizine göre daha temel düzeyde bir analiz yöntemidir ve elde edilen veriler betimlenerek çok fazla derinlemesine inilmeden yorumlanıp okuyucuya sunulur. İçerik analizinde ise araştırmadan elde edilen veriler üst düzeyde derinlemesine yorumlanır ve verilerden soyut kavramlar, önceden belirlenemeyen tema ve boyutlar ortaya çıkarılır (Strauss ve Corbin, 1990). Bu çalışmadan elde edilen verilerin analizinde betimsel analiz yaklaşımı izlenmiştir. Bu yöntemde daha önceden oluşturulan temalara göre veriler okunur ve düzenlenir. Düzenlenen veriler tanımlanır, gerekli yerlerde doğrudan alıntılara yer verilir ve son olarak tanımlanan bulgular açıklanır, birbiriyle ilişkilendirilir ve anlamlandırılır (Yıldırım & Şimşek, 2008). Araştırmacı, elde ettiği verileri tanımlayıp yorumlayarak okuyucuya net bir şekilde anlatma amacı taşır. Bunun için zengin alıntılarla yorumlarını birleştirir (Maykut & Morehouse, 1994).

Araştırmanın ihtiyaç analizi ve uygulama aşamalarında FDGF ve FEGF kullanılarak gerçekleştirilen sınıf içi gözlemlerden elde edilen veriler, ilgili formlara işlenmiş ve tüm gözlem süreçleri video kamera aracılığıyla kaydedilmiştir. Ardından video görüntüleri tekrar izlenerek bir kez daha gözlem yapılmış ve gözleme ilişkin notlar ikinci kez kayıt altına alınmıştır. Elde edilen sonuçlar sınıf ortamında yapılan ilk gözlemlerle karşılaştırılmıştır. Bunun yanı sıra video kameradan seçilen rastgele kayıtlar başka bir uzman tarafından gözlem formu aracılığıyla gözlenmiş ve gözlem

sonuçları araştırmacının gözlemleriyle karşılaştırılmıştır. Araştırmacının sınıf ortamında yaptığı gözlemler ile sonrasında video kayıtları üzerinden yaptığı gözlemler ve yine başka bir uzman tarafından video kayıtları kullanılarak yapılan gözlemler birbiriyle karşılaştırılarak aradaki uyuma bakılmıştır. Bu süreçte ortaya çıkan küçük farklılıklar tartışılarak giderilmiş ve analiz süreci tamamlanmıştır.

Öğretmen ve öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşme ve odak grup görüşmeleri, ses kayıt cihazı yardımıyla kayıt altına alınmış ve ardından transkript edilmiştir. Sonrasında görüşmede yer alan boyutlardan hareketle bir çerçeve oluşturulmuş ve elde edilen veriler buna göre analiz edilmiştir. Bu süreçte rastgele seçilen transkript bir uzman tarafından kontrol edilmiş ve yapılan görüş alışverişleri doğrultusunda ortaya çıkan farklılıklar giderilerek analiz süreci tamamlanmıştır.

Son olarak, yapılan görüşme ve gözlemlerden elde edilen bulguların, düzenlenmiş ve yorumlanmış halde okuyucuya sunulması için, araştırma soruları ve veri toplama araçlarında yer alan sorular/boyutlardan yola çıkılarak belirlenen temalara göre veriler özetlenmiş, sık sık doğrudan alıntılara yer verilerek betimlenmiş ve yorumlanmıştır. Yorumlama sürecinde verilerdeki neden-sonuç ilişkileri irdelenerek bazı sonuçlara ulaşılmış, ortaya çıkan temalar ilişkilendirilmiş, anlamlandırılmış ve ileriye dönük tahminlerde bulunulmuştur.

Tablo 3.5. Açık Uçlu Soruların Değerlendirilme Biçimi

Kategori	Açıklama	Örnek
Doğru cevap	Doğru cevabın tüm yönlerini içeren cevaplar	$Ö_{İ.1}$:Bir canlının en küçük yapı birimi hücredir.
Kısmen doğru cevap	Doğru cevabın bazı yönlerini içeren cevaplar	$Ö_{İ.6}$:Küçük canlılardır hücreler.
Yanlış cevap	Doğru cevabın hiçbir yönünü içermeyen cevaplar, ilgisiz ya da anlaşılmayan cevaplar ile boş bırakılan sorular	$Ö_{İ.2}$:Hücreyle ee mesela hücreyle dur bitane gelsin hocam aklıma hücre eeee neydi burda hocam unutuyom ya çalışmıyodum ya hocam onun için unuttum biraz ama şey hocam solunum sistemini anlatabilirim.

"Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesinde yer alan kavramlara ilişkin öğrencilerin kavramsal öğrenme düzeylerini tespit etmek amacıyla gerçekleştirilen

yarı-yapılandırılmış görüşmelerde, her bir açık uçlu soruya verilen cevaplar; doğru cevap, kısmen doğru cevap ve yanlış cevap olmak üzere üç farklı kategoriye ayrılarak tablolaştırılmıştır. Bu kategoriler oluşturulurken izlenen yol ve örnek durum Tablo 3.5'de yer almaktadır. Ayrıca araştırmanın tüm süreçlerinde yapılan geçerlik ve güvenirlik çalışmaları da Tablo 3.6'da ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Tablo 3.6. Tüm Araştırma Sürecinde Geçerlik ve Güvenirlik İle İlgili Yapılan Çalışmalar

	Geçerlik	Güvenirlik
Araştırma Soruları	• Araştırma sorularının oluşturulmasında güncel ve yaşanılan bir soruna odaklanılması • Araştırma soruları ile araştırmanın sınırlarının belirlenmesi	-
Araştırma Deseni	• Araştırma konusu ve deseni hakkında uzman görüşü ve önerilerinin alınması, birlikte değerlendirmeler yapılması. • Seçilen araştırma deseninin bütün araştırma sorularına cevap oluşturabilecek şekilde bir yöntem olmasına dikkat edilmesi	-
Veri Toplama Araçları	• Gözlem ve görüşme formları kullanılarak veri toplamada çeşitleme yapılmıştır. • Gözlem ve görüşme formlarının oluşturulması sürecinde alanyazından yararlanılması, uzman görüşüne başvurulması, pilot gözlem ve görüşmelerin yapılması. • İhtiyaç analizi aşamasında 12 ders saati gözlem yapılması. • Uygulama aşamasında 32 ders saati gözlem yapılması. • İhtiyaç analizi aşamasında altı öğrenci ile toplam 164 dk. bireysel, 48 dk. odak grup görüşmesi, iki öğretmen ile toplam 60 dk. bireysel görüşme yapılması. • Uygulama aşamasında ise dokuz öğrenci ile toplam 487 dk. bireysel, 8 öğrenci ile 111 dk. iki farklı odak grup görüşmesi ve uygulayıcı öğretmenle 57 dk. bireysel görüşme yapılması.	• Gözlem ve görüşme formunda yer alan maddelerin araştırma sorularına paralel olarak hazırlanması. • Katılımcıların hepsine aynı görüşme sorularının yöneltilmesi • Gözlem ve görüşmelerin aynı formlar kullanılarak gerçekleştirilmesi, aynı şekilde kayıt altına alınması. • Gözlemlerin formdaki kriterlere göre yapılması ve form üzerinde gözlemlenen davranışlarının gerekçelerinin yazılması
Veri Analizi	• Gözlem ve görüşme verilerinin analizinin uzun bir zamana yayılarak verilerden anlamlı bütünler oluşturmaya çalışılması • Analiz sonuçlarının araştırmaya katılan öğretmenden teyit edilmesi • Görüşme ve gözlem sonuçlarında doğrudan alıntılara sıklıkla yer verilmesi. • Bulguların gözlem ve görüşme verileri ile harmanlanarak çeşitlemenin yapılması	• Araştırmacının sınıf ortamında yaptığı gözlemler, sonrasında video kayıtları üzerinden yaptığı gözlemler ve yine başka bir uzman tarafından video kayıtları kullanılarak yapılan gözlemler birbiriyle karşılaştırılarak aradaki uyuma bakılması ve farklılıkların giderilmesi. • Transkript üzerinden yapılan analizlerde, rastgele seçilen bir transkriptin farklı bir uzman tarafından yeniden analiz edilmesi ve araştırmacının yaptığı analizle karşılaştırılarak uyumun sağlanması

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde yer alan bulgular ve bulgulara bağlı olarak ortaya koyulan yorumlar, araştırma sürecinde izlenen ana aşamalar (ihtiyaç analizi, öğretim tasarımı ve uygulanması ile öğretim tasarımının değerlendirilmesi) doğrultusunda oluşturulan üç ana başlık altında sunulmuştur.

Araştırmanın ilk aşaması olan 'ihtiyaç analizi' aşaması, ADDIE modelinin ilk basamağı olan analiz (analysis) basamağına karşılık gelmektedir. 'İhtiyaç analizi' ana başlığı altında görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin fen öğrenimi konusundaki bireysel öğrenme ihtiyaçlarını tespit etmek ve 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesinde yer alan fen kavramlarını anlama düzeylerini belirlemek amacıyla yapılan sınıf içi gözlemler, öğretmen ve öğrencilerle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler ve odak grup görüşmesinden elde edilen veriler ışığında hazırlanan ihtiyaç analizi raporu sunulmuştur.

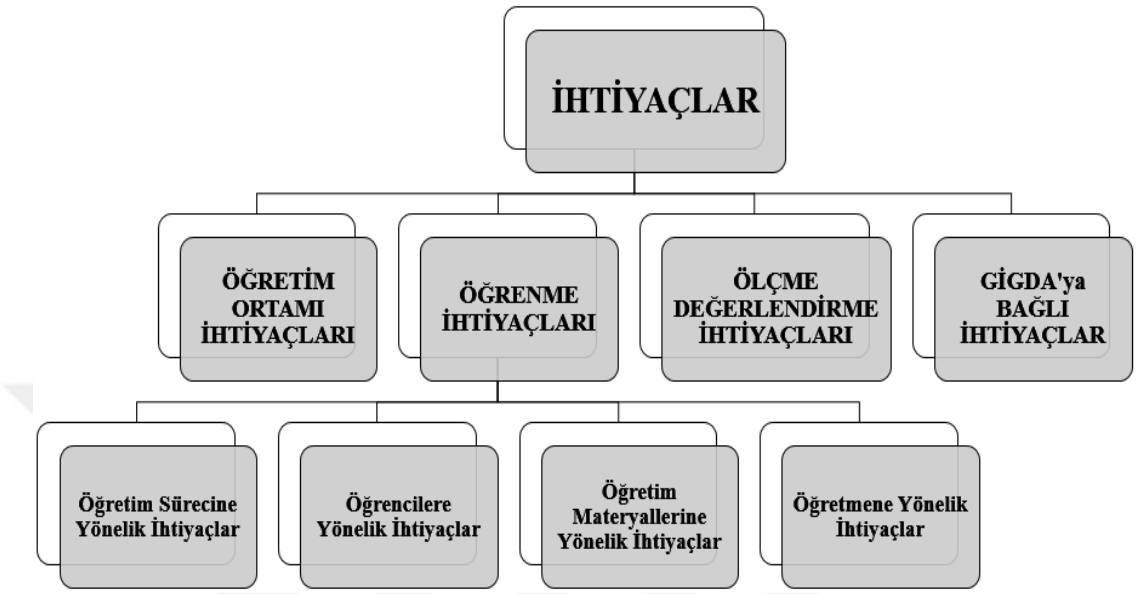
Araştırmanın ikinci aşaması olan 'öğretim tasarımı ve uygulanması' aşaması ADDIE modelinin tasarım (design), geliştirme (development) ve uygulama (implementation) basamaklarına karşılık gelmektedir. Bu basamaklar, 'Öğretim tasarımı ve uygulanması' ana başlığı altında üç farklı alt başlıkta ele alınmış ve bu alt başlıklarda tasarımın nasıl oluşturulduğu, geliştirildiği ve uygulandığı kapsamlı bir şekilde irdelenmiştir.

Araştırmanın son aşaması olan 'öğretim tasarımının değerlendirilmesi' aşaması, ADDIE modelinin son basamağı olan değerlendirme (evaluation) basamağına karşılık gelmektedir. 'Öğretim tasarımının değerlendirilmesi' ana başlığı altında, daha önceden belirlenen ihtiyaçlar doğrultusunda hazırlanıp geliştirilen ve uygulanan tasarımın kullanışlılığı, uygulanabilirliği, işlevselliği, öğrenciye uygunluğu ve kavram öğrenimine olan katkısı gibi çeşitli açılardan değerlendirilmesi yapılmıştır.

4.1. İhtiyaç Analizi

Görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin genel olarak fen öğrenimi konusunda yaşadıkları sıkıntıları ve "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesine ilişkin sahip oldukları yanlış öğrenme ve kavram yanılgılarını tespit etmek amacıyla sınıf içi gözlemler gerçekleştirilmiş, öğrencilerle odak grup görüşmesi ve yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Ayrıca görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilere yönelik fen derslerinde yaşanan sıkıntıları tespit etmek ve ihtiyaçları belirlemek amacıyla biri aynı zamanda idareci (müdür yardımcısı) olan iki Fen Bilimleri öğretmeni ile yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Gerek sınıf ortamında yapılan gözlemler, gerekse de öğretmen, idareci ve öğrencilerle yapılan görüşmeler ışığında görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilere fen öğretimi alanında bir takım aksaklıkların yaşandığı belirlenmiş ve bu aksaklıkların giderilmesi için karşılanması gereken ihtiyaçlar ortaya koyulmuştur. Bu ihtiyaçlar temel olarak öğretim ortamı ihtiyaçları, öğrenme ihtiyaçları ve ölçme-değerlendirme ihtiyaçları olmak üzere üç ayrı başlık altında sunulmuştur. İkinci başlık olan öğrenme ihtiyaçları ise öğretim sürecine, öğrenciye, öğretim materyaline ve öğretmene yönelik ihtiyaçlar olmak üzere dört farklı alt başlıkta irdelenmiştir. Tüm bu ana ve alt başlıklarda sunulan ihtiyaçlar genel öğrenme ihtiyaçları olmayıp, bunlar daha çok öğrencilerin "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesi çerçevesinde fen öğrenmeye yönelik bireysel öğrenme ihtiyaçlarına yönelik tespitler içermektedir. Bu bakımdan ihtiyaç analizinde; fen derslerinin ağırlıklı olarak görsel içeriğe sahip olması ve görme duyusunda yaşanan yetersizliklerden dolayı öğrencilerin fen öğrenmeye ilişkin bazı becerilerde geride kalması ve bu durumun ortaya çıkardığı olumsuzluklar ve çözüm önerileri üzerine odaklanılmıştır. Ayrıca tespit edilen bu ihtiyaçları giderecek, öğrencilerin görme düzeyleri ve bireysel öğrenme ihtiyaçlarına uygun olan bir tasarımın ortaya koyulması amacıyla, bir sonraki eğitim-öğretim yılında tasarımın uygulanacağı gruptaki dokuz öğrencinin her birinin GİGDA aracılığıyla görme yetersizliğinden kaynaklı bireysel ihtiyaçlarının tespiti ve sınıflandırması da yapılmıştır (*bk*. Şekil 4.1). Ancak bu değerlendirme sadece uygulama grubu ile sınırlı tutulmuş, ihtiyaç analizi grubuna yönelik bir tasarım yapılıp uygulanmayacağından bu grup için GİGDA kullanılmasına gerek duyulmamıştır. İhtiyaç analizinde yer verilen sınıf içi gözlem ve görüşme bulguları, verilerin anlamlı bir bütün oluşturması amacıyla bir

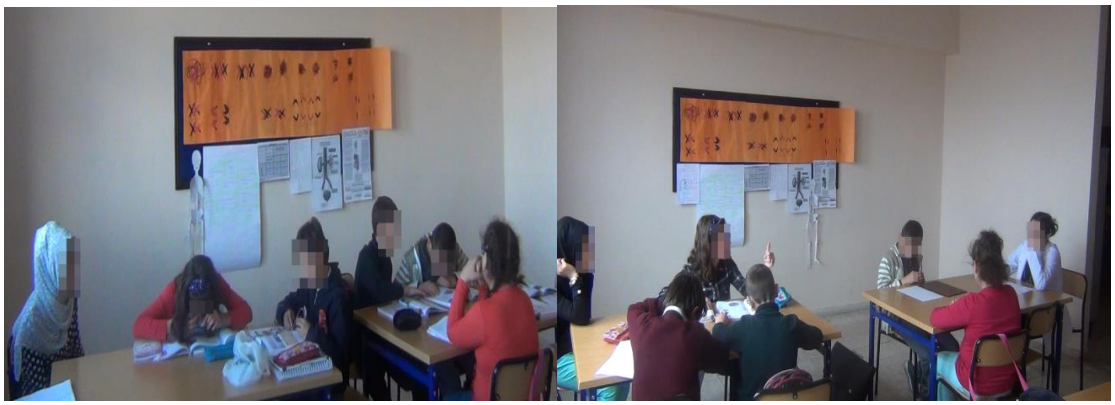
arada sunulmuştur. Görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin gereksinimlerini karşılayabilecek öğretim materyal ve etkinliklerini tasarlama, geliştirme ve uygulama aşamalarında, sunulan bu ihtiyaç analizi göz önünde bulundurulmuştur.



Şekil 4.1. İhtiyaç analizi bulgularının genel yapısı

4.1.1. Öğretim ortamı ihtiyaçları

Öğretim ortamı her bir öğrencinin bireysel ihtiyaçlarını karşılayabilecek nitelikte olmalı ve öğretime engel teşkil etmemelidir. Öğrencilerin bireysel ihtiyaçları, görme yetersizliğinden etkilenme durumlarına göre farklılık gösterebilmektedir. Sınıf ortamında bir takım uyarlamalar yapılırken hem az gören hem de kör öğrencilerin ihtiyaçları dikkate alınmalı ve buna göre bir takım düzenlemeler yapılmalıdır. Bu düzenlemeler, az gören öğrencilerin tahtaya olan konumları, ışık miktarı, ışığın gelme yönü ve açısı gibi bir takım değişkenler iken, kör öğrencilerin ise daha çok sınıf ortamında bulunan masa, sıra, dolap gibi nesnelerin doğru olarak konumlandırılmasını içermektedir. Gerçekleştirilen sınıf içi gözlemler neticesinde sınıf ortamının, görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin ihtiyaçlarına cevap verebilecek nitelikte olmadığı görülmüş ve bu konuda bazı değişikliklerin yapılması gerektiği ortaya çıkarılmıştır. Bu manada sınıf ortamındaki oturma düzeni, sıra ve masaların yerleşimi, ışık şiddeti, ışığın geliş yönü ve açısının öğrenci ihtiyaçlarına göre düzenlenmesinde bir takım eksiklikler tespit edilmiştir (*bk.* Şekil 4.2).



Fen Bilimleri sınıfında iki adet büyük masa bulunmaktadır ve öğrenciler genellikle üçer kişilik iki grup halinde bu masaların etrafındaki sandalyelere oturmaktadır. Bu oturma düzeninde bazı öğrenciler tahtaya ve öğretmen masasına sırtı dönük vaziyette kalmaktadır. Ayrıca öğrencilerin oturma düzeninde ışığın miktarı, geliş yönü ve açısı dikkate alınmamaktadır. Öğretmen ders esnasında bazen kör iki öğrencinin bulunduğu masada bu öğrencilerle daha fazla ilgilenmek amacıyla oturmakta ve konumu gereği diğer masada oturan öğrencilere uzak, kendi masasındakilere daha yakın durmaktadır. Ders sırasında zaman zaman kopmalar yaşandığı görülmektedir. Öğrenciler derse dikkatini verememekte ve bir boşluğunu bulduklarında sıklıkla kendi aralarında konuşmaya dalmaktadır. Öğretmen gürültü olduğu zaman öğrencileri uyarmaktadır. Öğrencilerin dikkatini derse çekmede sorunlar yaşanmaktadır.

Şekil 4.2. Sıraların konumu ve oturma düzeni

Yapılan gözlemlerde ders esnasında öğrenciler hep aynı düzende oturmakta, bazı öğrenciler tahtaya sırtı dönük pozisyonda kalmaktadır. Birkaçı dışında öğrencilerin derse ilgisi oldukça az ve aralarında konuşmalar yaşanmaktadır. Bu durum derse katılımı ciddi oranda düşürmektedir. Ayrıca öğretmenin sürekli aynı masada oturması diğer masadaki öğrencilerin ilgisini derse çekmede bir engel oluşturmaktadır. Ancak görme düzeyi nispeten daha iyi olan iki öğrenci, öğretmenden uzak masada bulunmasına rağmen görme duyusunun sağladığı faydalardan dolayı derse daha aktif katılabilmektedir.

Öğrencilerin sınıf içindeki oturma biçimi, sıra ve masaların yerleşim durumu; öğretmen-öğrenci etkileşimini ve dersin verimli bir şekilde işlenmesini, dolayısıyla öğrenmeyi doğrudan etkileyen önemli bir etkendir. Bu nedenle sınıf, görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin özelliklerine uygun olarak düzenlenmelidir. Bu kapsamda az gören öğrencilerin tahtaya ve öğretmen masasına dönük olarak oturması engellenmeli ve görme düzeylerine göre tahtaya olan konumları ayarlanmalıdır. Eğer öğrencinin sağ gözü daha iyi görüyorsa sınıfın soluna, sol gözü daha iyi görüyorsa sınıfın sağına oturtulmalıdır. Yine bu tür öğrenciler için sınıftaki

ışık şiddeti, ışığın geliş açısı ve yönü dikkate alınmalı, öğrenciler ışıktan rahatsız olmayacak şekilde oturtulmalıdır. Doğrudan göze gelen ışık rahatsız edici bir duyarlılık yaratabileceğinden, ışığın kırılarak göze yansımasına dikkat edilmelidir. Ayrıca ışığın yüksek veya düşük şiddette olması da az gören öğrenciler için önemli bir etken olduğundan bu durumu düzenleyebilmek için pencerelerde ışığın şiddetini ayarlayabilecek nitelikte perdeler veya öğrencilerin görme düzeyine göre bireysel ışıklandırmalar kullanılmalıdır. Kör öğrenciler için yapılacak düzenlemeler arasında ise bu tür öğrencilerin hareket alanını daraltan ve takılıp çarpabileceği düşünülen nesneler doğru bir şekilde konumlandırılmalıdır. Sınıf içindeki eşyaların konumları ile ilgili sık sık değişiklikler yapılmamakla birlikte, yapılan değişikliklerden öğrenciler haberdar edilmelidir (Carney vd., 2003; Koenig & Holbrook, 1999; Şafak, 2010).

4.1.2. Öğrenme ihtiyaçları

Yapılan görüşmeler ve sınıf içi gözlemler neticesinde görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin fen öğretimine yönelik bir takım öğrenme ihtiyaçları olduğu görülmüş ve bu ihtiyaçlar; öğretim sürecine, öğrenciye, öğretim materyallerine ve öğretmene yönelik ihtiyaçlar olarak dört alt başlığa ayrılarak aşağıda sunulmuştur.

4.1.2.1. Öğretim sürecine yönelik ihtiyaçlar

'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesi başta olmak üzere genel olarak fen derslerinde görme yetersizliği olan öğrenciler açısından yaşanan sıkıntıları tespit etmek ve ihtiyaçları belirlemek amacıyla altı öğrenci ile gerçekleştirilen odak grup görüşmesi sonucunda öğrencilerin fen derslerine karşı genelde olumlu tutum sergiledikleri görülmüştür. Öğrenciler, fen derslerinin hayatlarını kolaylaştırdığını ve kendi vücutlarını tanımada çok işlerine yaradığını düşünmektedirler. Bu nedenle de fen derslerini faydalı bir ders olarak görmektedirler. Ancak diğer yandan da öğrenciler bu derste daha çok görselliğin ön planda olması sebebiyle bir hayli zorlandıklarını belirtmektedirler. Bazı öğrencilerin bu konudaki görüşleri aşağıdaki gibidir;

> **$Ö_{i.1}$:** *...Fenin, fen bilimlerinin bize katkıları var. Doğru. Mesela vücudumuzu öğreniyoruz. Mesela ee nası anlatsam ki? Vücudumuzu öğrenmeseydik mesela*

vücudumuzun hiç bişeyini bilmezdik. Mesela bi yerde düştük kolumuz kırıldı. Biz de hiç bişey bilmiyoruz fenle ilgili. Kolun nerde olduğunu bile bilmiyoruz. Ondan sonra hocam doktor demiş ki kolun kırılmış. Ondan sonra o da bilmiyo ya herhangi bi yerini sanmış ki kol yani. O yüzden bilmemiz gerekir.

$Ö_{İ.4}$: *…Hocam fen bilimleri bi açıdan hayatımız demektir. Çünkü hayatımızın her yönünden ee destek sağlıyor. Vücudumuz, organlarımız veyahutta farklı şeyler. Bi yandan destek sağlarken diğer yandan bizi zorluyor. Hem hocalar yönünden hem de kendisi biraz zorladığı için aa bazı arkadaşlarımız anlıyo bazıları anlıyamıyor hocam. Bunun için sorun oluyor.*

Ders: Fen Bilimleri

Ünite: Vücudumuzdaki Sistemler

Konu: Hücre

Tarih:10 Ekim 2014 Cuma

Saat: 09:20

Ders tamamen öğretmen tarafından sözel sunumlar şeklinde işlenmekte, bazı öğrenciler bu esnada görme düzeylerinin el verdiği ölçüde konuyu kitaptan takip etmekte, diğerleri ise sadece dinlemektedirler. Sözel anlatımın ardından zaman zaman konunun ilgili kısımları, görme düzeyi diğerlerine göre daha iyi olan öğrenciler tarafından sesli olarak okunmaktadır. Ancak öğrencilerin okuma becerileri oldukça zayıftır. Öğrenciler, kitaptaki ifadeleri aynen ezberleme ve tekrar etme eğilimindedirler. Ancak bu konuda da çok başarılı olamamaları nedeniyle öğretmen öğrencilerinden evde bol bol okuma yapmalarını istemekte, ancak bu şekilde öğrenebileceklerini sık sık vurgulamaktadır. Bir öğrencinin öğretmenine okuma yaptığım halde ezberleyemedim demesi üzerine öğretmen daha çok okuma yapması gerektiğini dile getirmektedir.

$Ö_{İ.3}$: *Hocam ben okuyup çalıştım da ezberleyemedim pek.*

$Öğretmen_1$: *Tamam biraz daha oku, çalış. Çalışıp, okuyup, tekrar edip öğreneceğiz. Sınıfta tekrar ediyoruz ediyoruz olmuyor.*

Şekil 4.3. Dersin işlenişi

Gözlem yapılan derslere genel olarak bakıldığında öğrenmenin ancak konunun defalarca okunup ezberlenmesi ile gerçekleşeceği anlayışı hâkimdir. Sınıf ortamında sıklıkla ‘‘çalışıp, okuyup, tekrar edeceğiz, böylelikle öğreneceğiz’’ ifadeleri kullanılmaktadır. Yani konunun dersten ziyade daha çok öğrenciler tarafından ders saatleri dışında okunarak ezberlenmesi, öğrenme için gerekli görülmektedir. Genellikle öğrenciler konularda yer alan kavramların ne anlam ifade

ettiğini öğrenmek yerine ezberlemeye çalışmaktadırlar. Öğrencilere göre bu oldukça sıradan bir durumdur. Bu nedenle öğrenciler bazı bilgileri ezberleyememiş olmaktan şikâyet etmektedirler (*bk.* Şekil 4.3). Hâlbuki konular, ders içinde görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarının göz önünde tutulduğu çeşitli etkinlik ve materyaller kullanılarak işlendiğinde kavramsal öğrenmenin gerçekleşmesi daha yüksek ihtimaldir. Ayrıca yine bireysel ihtiyaçlara uygun olarak hazırlanan ve üzerinde konunun ana hatlarıyla özet şeklinde yer aldığı, kabartma ve renkli çizim/şemalarla zenginleştirilen çeşitli bilgi yaprakları öğrencilere dağıtılarak ders dışında çalışma ve tekrar yapma imkânı sağlanabilir.

Derse genellikle sorular sorularak başlanmakta ve öğrencilerin cevaplarına bir müdahalede ya da eklemede bulunulmamaktadır. Ancak öğrenciler, konu anlatımından önce sorulan bu sorulara cevap vermede oldukça zorlanmaktadır ve sorular öğrencilerin derse dikkatini çekememektedir. Ayrıca zaman zaman öğretmen tarafından geçmiş derste işlenen konularla bağlantılar kurulması olumlu bir durum olarak görülmektedir. Öğrenciler ara sıra işlenen konuyla ilgili olarak günlük yaşamdan örnekler vermekte ya da bazı kavramları günlük yaşamla ilişkilendirip analojiler oluşturmaktadır. Ancak öğrencilerin oluşturdukları analojilere yeteri kadar dikkat çekilmemekte ve öğrenciler bu konuda destekleyici ya da düzeltici bir dönütle karşılaşmamaktadır. Yine öğrencilerin ders esnasında konuyla ilgili merak ettikleri özgün sorular, meraklarını giderecek şekilde cevaplanamamakta ya da verilen cevaplar bazen kafa karıştırıcı ve kavram yanılgısına yol açıcı nitelikte olabilmektedir. Yukarıda bahsedilen durumlara birkaç örnek aşağıda sunulmakla birlikte, gözlem ve görüşmelerde tespit edilen öğretmen ve öğrenci ifadeleri, yanlış bilgi ve kavram yanılgıları ayrı başlıklar altında öğrenciye yönelik ihtiyaçlar kısmında ayrıntılı olarak listelenmiştir (*bk.* Bölüm 4.1.2.2).

$Ö_{i.1}$: *Solunum sistemi deyince hava, dışarı, rüzgâr, aldığımız hava, ölen insanlar, özellikle de dedem aklıma geliyor.*
$Öğretmen_1$: *Evet*
$Ö_{i.1}$: *Hocam akciğer balon gibi mi?*
$Öğretmen_1$: ...[susuyor]
$Ö_{i.4}$: *Kurban kesilince akciğer şişiriliyor patlıyor değil mi?*
$Öğretmen_1$: ...[susuyor]

Gözlenen derslerde konular ağırlıklı olarak sözel sunumlar şeklinde işlenmekte, kitaptaki ifadelere birebir bağlı kalınmakta ve ilgili konu kitaptan öğrenciler tarafından sesli okunup öğretmen tarafından özetlenmektedir. Öğrencilerin derse katılımı istenilen düzeyde değildir ve derste tek yönlü anlatıma daha fazla ağırlık verilmektedir. Derslerin sözel sunumlar şeklinde işlenmesi, nadiren materyal kullanılıp etkinlik ya da deneylere neredeyse hiç yer verilmemesi nedeniyle konular öğretim programının öngördüğü süreden çok daha kısa sürede işlenmektedir. Dersteki konuşmalarda ses tonları hep aynı düzeyde, vurgular yok denecek kadar azdır. Ders esnasında günlük yaşamdan verilen örnekler kitapta verilen örneklerle birebir aynı olup farklı örneklere yer verilmemektedir. Konunun ilgili kısmı işlendikten sonra ek bir alıştırma kitabından konu ile ilgili alıştırmalar yapılmaktadır (*bk.* Şekil 4.4). Bu kitap, biri az gören diğeri kör ikişer öğrenci tarafından kullanılmakta ve bu süreçte az gören öğrenci kör öğrenciye etkinliği okumakta ve anlatmaktadır. Yani bir bakıma grup çalışması yaptırılmaktadır. Ancak öğrenciler arasında işbirliği yoktur ve birbirini etkin bir şekilde dinleme alışkanlığı kazanamamışlardır. Öğretmen sık sık az gören öğrencileri kör olan arkadaşlarına yardımcı olmaları konusunda uyarmaktadır. Ara sıra öğretmen etkinlik sırasında kör öğrencilere bizzat kendisi yardımcı olmakta, bu öğrencileri derse daha fazla motive etmeye ve etkinliği daha iyi anlamasını sağlamaya çalışmaktadır. Ayrıca öğrenciler alıştırmaları yaparken zaman zaman yazıları okuyamamaktan şikâyet etmekte, bu durumda bazen yazılar öğretmen ya da az gören bir öğrenci tarafından sesli olarak okunmaktadır. Öğrencilerin yaptıkları bu tür etkinlikler normalden fazla zaman almaktadır. Beş dakikada yapılabilecek etkinlikler, özellikle küçük yazılı ve karmaşık olunca, ayrıca anlaşılması nispeten daha zor olan karmaşık konulara ait bir etkinlik ise 20 dakikaya kadar uzayabilmektedir. Etkinlikler yapılırken genelde öğrenciler gözlenmeye çalışılmaktadır. Ancak gözlem sırasında öğrenciler arasındaki diyaloglara pek fazla odaklanılmamakta ve bu nedenle yapılan yanlışlıklar tespit edilip anında düzeltilememektedir. Yapılan etkinliklerin sonunda, çoğunlukla öğretmen tarafından etkinlik baştan sona hızlıca tekrar edilmektedir. Sınıfta az gören öğrenciler kör olanlara göre daha ön plandadır ve etkinlik hakkında sorulan sorulara daha çok bu öğrenciler cevap vermektedir. Ders esnasında öğrenciler, öğretmenin sorduğu sorulara cevap verirken bir öğrenci yanlış söylediğinde diğer öğrenci

arkadaşının sözünü kesmekte ve doğru cevabı söylemektedir. Sorulan bir soruya cevap veremeyen ya da yanlış cevap veren bir öğrenci konuşması için herhangi bir yardım almamakta, ipuçlarıyla karşılaşmamaktadır. Bunun yerine hemen başka bir öğrenci söz hakkı almaktadır. Bu öğrenci eğer doğru cevap verirse, herhangi bir pekiştireçle karşılaşmamakta, verilen cevap irdelenmeden ve üzerinde konuşulmadan hemen bir sonraki soruya geçilmektedir. Eğer doğru cevap gelmezse bir başka öğrenci söz hakkı almaktadır. Doğru cevap geldikten sonra, daha önceden cevap veremeyen ya da yanlış cevap veren öğrenciler bu konuda konuşturulmamakta, yanlışının farkına vardırılmamaktadır.

Ders: Fen Bilimleri

Ünite: Vücudumuzdaki Sistemler

Konu: Solunum Sistemi

Tarih:15 Ekim 2014 Çarşamba

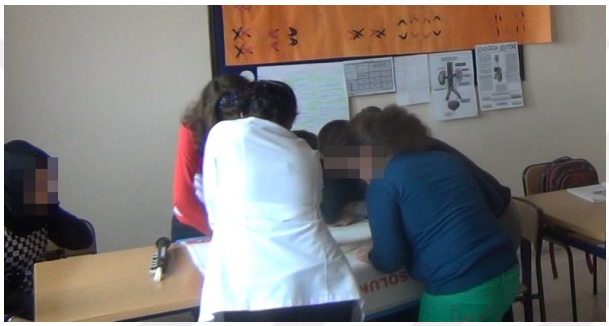
Saat: 10:15

Konu anlatımının ardından öğretmen iki öğrenciye bir tane düşecek şekilde geçmiş yıllara ait öğrenci çalışma kitapları dağıtmakta ve konu ile ilgili alıştırmayı bu kitaplar üzerinde yapmalarını istemektedir. Etkinlik, soluk alıp verme sırasında görülen değişimlerle ilgili şekil ve doldurulması istenen tabloyu içeren bir etkinlik olması sebebiyle, sadece görme düzeyi nispeten diğerlerine göre daha iyi olan iki öğrenci tarafından yapılabilmektedir. Ancak bu öğrenciler bile yazıların ve şekillerin çok küçük olduğundan yakınmaktadırlar. Bu iki öğrenci öğretmenin uyarıları sonrasında yanlarındaki kör olan öğrencilere etkinliği sözel olarak anlatmaya çalışmakta ancak bu yöntem çok başarılı olmamaktadır. Resmin sağ arkasındaki iki öğrenci arasında ise herhangi bir diyalog geçmemektedir. Az gören öğrenci etkinliği tek başına yapmaya çalışmaktadır. Kör öğrenci ise başını masaya koyup beklemektedir. Öğretmen zaman zaman öğrenciler arasında gezinip öğrencileri gözlemekte ancak öğrencilerin etkinliği nasıl yaptıkları, birbirlerine nasıl aktardıkları gibi konularda herhangi bir müdahale ya da dönütte bulunmamaktadır. Öğrenciler sadece etkinliği yapmaları konusunda uyarılmaktadır. Etkinlik sonunda öğretmen tarafından etkinlik baştan sona tekrar edilmekte, doğru cevaplar verilmektedir. Bu esnada yalnızca az gören iki öğrenci derse katılıp etkinlikte verdikleri cevapları öğretmenle paylaşmaktadır.

Şekil 4.4. Ders esnasında yapılan bir etkinlik

Öğretmen bazı derslerde öğrencileri etrafına toplayıp bir kâğıt üzerinde işlenen konuyu özetleyen şemalar çizerek ya da hazır levhalar kullanarak öğrencilere bilgiler aktarmaya çalışmaktadır (*bk.* Şekil 4.5). Öğretmen kâğıda çizilen şema ya da hazır levhalar (dolaşım sistemi modeli, solunum sistemi modeli gibi) üzerinde ders

anlatırken kör iki öğrenciye zaman zaman kısa süreliğine bireysel anlatımlar da yapmaktadır. Ancak kör olan bu iki öğrenci bu süreler dışında derste pasif konumda bulunmaktadır. Bu öğrencilerden biri kabartmayı başlangıç düzeyinde bilmekte, kısaltmaları okuma, yazma ve anlama konusunda sıkıntı yaşamaktadır. Diğer öğrenci ise kabartmayı çok az bilmektedir. Bu öğrenci daha çok sesli iletişimden faydalanabilmekte, konuyu anlayabilmesi için başka bir kişinin ilgili konuyu ona okuması ya da anlatması gerekmektedir. Ancak bu öğrenci anlama konusunda da sıkıntısı yaşamakta ve öğrendiğini çabuk unutma gibi bir problemi bulunmaktadır. Bu nedenle öğrenci bireysel olarak daha fazla ilgiye ihtiyaç duymaktadır.



Ders: Fen Bilimleri

Ünite: Vücudumuzdaki Sistemler

Konu: Solunum Sistemi

Tarih:15 Ekim 2014 Çarşamba

Saat: 09:15

Öğretmen solunum sistemini anlatırken normal öğrenciler için hazırlanmış solunum sistemi levhasını kullanmaktadır. Fakat özellikle kör öğrenciler bu materyali kullanırken oldukça zorlanmaktadırlar. Resimde sırtı dönük olan mavi kazaklı öğrenci kör bir öğrenci olmasından dolayı elleriyle materyal üzerinde inceleme yapmaya çalışmaktadır. Ancak materyal üzerinde dokunma duyusuna hitap edebilecek herhangi bir kabartma olmamasından dolayı bu inceleme gereksiz olmaktadır. Bu öğrenci sadece öğretmenin söylediklerini dinlemek zorunda kalmaktadır. Az gören öğrenciler ise adeta levha üzerine yapışarak özellikle alveol ve kılcal damar gibi oldukça küçük çizilen kısımları görmeye çalışmaktadırlar. En kenarda duran siyah giysili öğrenci ise derse katılmamakta, öğretmenden bu konuyla ilgili de herhangi bir müdahale gelmemektedir.

Şekil 4.5. Solunum sistemi konusunun işlenmesi

Öğrenciler; fen dersleri anlatılırken konuların bir defa anlatılıp geçilmesini değil, özellikle anlamada zorlandıkları bölümlerin tane tane ve yavaş yavaş anlatılarak birkaç kez tekrarlanmasını, konuların şekilleri üzerinde görselliğin kullanılarak anlatılmasını istemektedirler. Konuları kitaptan okumakta zorlandıkları için ders dışında fazla tekrar yapamadıklarını, bu nedenle sınıfta ne kadar çok tekrar yapılırsa o kadar iyi olacağına inanmaktadırlar. Ayrıca özellikle az gören öğrenciler konuların şekiller üzerinde anlatılmasıyla konuları daha iyi kavrayıp, daha kalıcı bilgiler elde edeceklerini ve unutmalarının daha zor olacağını düşünmektedirler. Örneğin alyuvar, akyuvar, kan pulcukları anlatılırken sadece ne oldukları ve hangi

görevleri üstlendiklerini söylemek değil, aynı zamanda bu kavramlar şekilleri üzerinden anlatılarak işlendiğinde konuyu çok fazla karıştırmayacaklarını ve akıllarında daha fazla kalacağını dile getirmektedirler. Hem bu sayede sınavlarda şekilli soruları da yapabileceklerini iddia etmektedirler.

> **Ö$_{i.1}$:** *Yakından her organ mesela büyütülmüş haliyle… Ben mesela alyuvarlar, akyuvarlar. Onları biz karıştırıyoruz. …bize onların şekillerini vererek inceletirlerse sınavda biz daha iyi olur… Bize sadece söylüyolar ne olduklarını. Akyuvarlar askermiş onu söylüyolar, şekillerini hiç göstermeden geçiyolar gidiyolar. Biz ne bilelim şekilleri nası bişey.*
>
> **Ö$_{i.2}$:** *Hocam yani yavaş, biraz yani az sesli yani çok yüksek seslen konuşmamak hocam* [yavaşça teker teker anlatım kastediliyor]
>
> ***Ö$_{i.5}$:*** *…Her ders yani o üniteyi böyle büyüterek çekip verseler hani. …Bir sayfalık bişey okuyoruz ya da iki sayfalık hocam. Biraz daha büyüterek fotokopiyle çektirip verseler, biz de hani okumuş oluruz. Bununla da hani en azından ben de okumuş olurum. Tekrar da edebilirim bu konuda. …ee hocamız biraz daha net ve böyle şekille anlatırsa hani bi de üzerinde bunu iki üç kere tekrar edip bize tekrar söylese.*

Yapılan odak grup görüşmelerinde, öğrencilerin ders esnasında çeşitli malzemelerin kullanıldığı etkinlikler ya da deneyler yapmaya oldukça hevesli olduğu anlaşılmaktadır. Öğrenciler fen dersleri işlenirken en çok yapmak istedikleri şeyin, deney ve etkinliklerde aktif rol alarak kendilerinin de yapılan bu deney ve etkinliklere katılmak olduğunu dile getirmektedirler. Aslında öğrenciler, öğretmenlerinin güvenlik açısından sıkıntılı olabileceği ve görmelerinin olmadığı ya da zayıf olduğu için söz konusu etkinliğin/deneyin yapılamayacağını düşünmelerinden dolayı kendilerini bazı deneylere/etkinliklere katmadığını düşünseler de bir şekilde kendilerinin de deneyi/etkinliği yakından yapıp öğrenmek istediklerini ifade etmektedirler. Örneğin, görmeseler bile normal öğrenciler gibi kendilerinin de mikroskopta hücreyi incelemek istediklerini, en azından görmeye çalışabileceklerini ya da en kötü ihtimalle mikroskop olmasa bile büyütülmüş ve renklendirilmiş fotokopilerle ya da kabartmalı hücre modelleri ile inceleme yapabilme şansının kendilerine verilmesi gerektiğini belirtmektedirler. Ayrıca dolaşım sisteminde kullanılabilecek bir kalp modeli, solunum sistemindeki bir

akciğer modeli ya da destek ve hareket sisteminde kurup bozabilecekleri, eğip bükebilecekleri kemik yapbozlarının çok faydalı olabileceğini düşünmektedirler. Bu sayede konuları daha iyi kavrayabileceklerine ve sınavlardan daha yüksek notlar alacaklarına inanmaktadırlar.

> **Ö$_{i.1}$:** *...Yani mesela fen bilimlerinde deneyler yapıyoruz. Hocalar hemen yapıyolar geçiyolar deneyleri. ...yani zarar verir diye korkuyorlar ama hocam. ...biz de yakından deneyi yapıp öğrenmek istiyoruz. ...hocam mesela öğretmen mikroskopla hücreyi inceletebilirdi. Benim kardeşim de altıncı sınıfta A. Ortaokulunda okuyo. Onlar soğan zarını incelemiş. Bizim ne eksiğimiz var ondan? Eksiğimiz yok fazlamız var onlardan. Bize niye öğretmiyorlar? Niye göstermiyorlar? ...Hocam mesela alsalar bi tane kitabı, büyük renkli fotokopi çektirirse, biz de işte damarların rengini, yok işte organların rengini falan daha yakından bakarız, inceleriz. Yani bu şekilde etkinliklerimizi kolay yaparız, ödevlerimizi kolay yaparız.*
>
> **Ö$_{i.4}$:** *...Bir çalışma yapsa daha bi kabartma olsa Ö. inanın ki o seviyede yani onu dokunduğunda anlayabilecek bi kız. A. da aynı hocam, K. da aynı. Yani hepsi dokunduğunda anlar. Kabartma üstünde yazıldı mı zaten onları hissedebilirler hocam. ...maketler onları parçalayıpta K.'nın önüne verdiklerinde zaten nasıl bi şekli olduğunu, böyle büktüğünde nasıl bi şekil almış anlayabilir hocam. Arkadaşımız için de büyük bi gelişme olur.*
>
> **Ö$_{i.6}$:** *...Büyük şeyler getirebilmeli hocam. işey ımmm maketler işte insan maketleri, kalp getirebilir, akciğerler. Hocam elleyerek inceleyebiliriz hocam…*

Kör öğrenciler görme duyularından yararlanamadıklarından dolayı her şeyi dokunarak, koklayarak ya da sesleri dinleyerek tanıma ve öğrenme eğilimindedirler. Yapılan görüşmelerde öğretmenler, bu tür öğrencilerle deney yaptıklarında, öğrencilerin çok farklı yerlere odaklanabildikleri için deneyin amacından saptığını dolayısıyla da bu tür öğrencilerle çok fazla deney yapmak istemediklerini, bunun yerine doğrudan materyaller üzerinde ders anlatmanın daha yararlı olduğunu ifade etmektedirler. Öğretmenlere göre; öğrenciler deney esnasında kullanılan bir malzemeye takılmakta, sürekli onu elleriyle yoklamakta ya da koklamakta oldukları için dikkatleri sürekli başka yerlere kaymakta ve bir sonraki aşamaya geçememektedirler. Bu nedenle öğrencilerin öncelikleri ile öğretilmek istenen şey uyuşmamakta ve öğrenciler deneyden kopmaktadırlar.

Öğretmen$_1$: *…Ya bi kere malzemeyi merak ediyo. Malzemeyi yoklamak istiyo. ...Mesela en basitinden bi dinamometre verirsin işte dinamometrede ağırlık tartacaksındır anlatırsın yoklar ama onun aklı orda başka bir yerde kalıyo mesela. ...hani dinamometreyle ağırlık tartma kısmına geçiyosun ama onun aklında hala başka bişey olduğu için o yoklamaya devam ediyo. Dolayısıyla ağırlık tartma kısmından uzak kalıyo. Konu sapıyo. Ya da işte suyu buharlaştıracaksın falan işte kaynamasını göstereceksin falan o orda çok farklı bişeye takılabiliyor. ...Bu sefer senin görmesini istediğin şeyden o onun önceliği farklı oluyo. ... Çünkü orda daha farklı şeyler de görmek istiyo ki o çocuk. ...Biz mesela orda su 100 derecede kaynarı göstereceğiz ama çocuk diyo ki hani bu nası yanıyo o nasıl oluyo onu gözlemlemek istiyo. ...hani çok fazla deney yapma taraftarı değilim ben bu öğrencilerle. Çünkü çok farklı yerlere odaklanıyolar. Ama bazı konular öyle bişey ki kullanacağın ufacık bir materyal o çocuğun aklında çok uzun vadeli kalıcılığa sebep oluyo hem de hiç aklına gelmiycek bir konuyla alakalı. Hani bu öğrenci bu konuyu nasıl öğrenir diycen bi konu. O konuyu çocuk o kadar iyi anlıyo ki gören öğrenciden daha iyi algılıyo.*

Öğretmen$_2$: *Yani koklamak istiyor mesela ben dün sarmal yayı verdim R.'ye. R. önce eline aldı dikkat ediyorum sonra kokladı. Yani İşte dinamometreyi anlatıyorum. Dinamometrede kuvveti anlatacaksın bu çocuğa kuvvetle ilgili eee bilgi noksanlığı var. Yani ona ulaşamıyorsun, çocuğun dikkatini toplayamıyorsun zaten.*

Öğretmenlerin dile getirdikleri bu tür problemleri aşabilmek için deney ya da etkinlik yapılmadan önce kullanılacak materyaller öğrencilere ayrıntılı olarak betimlenmeli ve yeterli zaman tanınarak materyale dokunması, koklaması ya da sesli ise dinlemesi sağlanarak materyal hakkındaki meraklarını giderecek fırsatlar verilip ardından deney yapımına geçilmelidir.

4.1.2.2. Öğrenciye yönelik ihtiyaçlar

Yapılan sınıf içi gözlemler ve öğrencilerle birebir gerçekleştirilen yarı-yapılandırılmış görüşmeler sırasında öğrencilerin ilgili üniteye ilişkin eksik ya da yanlış bilgilerin yanı sıra birçok kavram yanılgısına sahip oldukları görülmüştür. Mevcut olan bu kavram yanılgıları sınıfta yeterince fark edilememekte ve kavram yanılgısı olarak değerlendirilip düzeltilememektedir. Ayrıca kullanılan ifadelerin

yanlış öğrenmelere ya da kavram yanılgılarına sebep olabileceği konusunda da dikkatli olunamamaktadır. Derslerde gerçekleştirilen gözlemler ve öğrencilerle tek tek yapılan görüşmeler neticesinde 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesinde yer alan 'Canlılık Hücreyle Başlar', 'Destek ve Hareket Sistemi', 'Solunum Sistemi' ve 'Dolaşım Sistemimiz' alt konularına ilişkin sıklıkla rastlanan eksik/yanlış bilgi ve kavram yanılgıları ile öğrencilerin bu konulara ilişkin soruları cevaplama ve ilgili kazanımları kazanma durumları aşağıda ayrıntılı olarak sunulmuştur.

4.1.2.2.1. Öğrencilerin canlılık hücreyle başlar konusunu öğrenme durumları

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesinde yer alan 'Canlılık Hücreyle Başlar' konusuna ilişkin olarak öğretim programında yer alan kazanımlar ve ders kitabındaki konu içeriği dikkate alınarak hazırlanan sorulara öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar aşağıda belirtilmiştir. Tablo 4.1.'de '$Ö_{İ.1}$'den '$Ö_{İ.6}$'ya kadar olan kodlar görüşme yapılan ihtiyaç analizi grubu öğrencilerini temsil etmekte iken, '+' doğru cevap, '-' yanlış cevap, '•' kısmen doğru cevap anlamına gelmektedir. Verilen cevapların analizinde; doğru cevaplar 2, kısmen doğru cevaplar 1, cevap alınamayan ya da yanlış cevaplanan sorular ise 0 puan kabul edilerek yüzdelik oranlar hesaplanmıştır.

Tablo 4.1. Canlılık Hücreyle Başlar Konusuna İlişkin Soruların Cevaplanma Durumları

Konu	Sorular	$Ö_{İ.1}$	$Ö_{İ.2}$	$Ö_{İ.3}$	$Ö_{İ.4}$	$Ö_{İ.5}$	$Ö_{İ.6}$	%
Canlılık Hücreyle Başlar	Hücre nedir?	+	-	-	-	-	•	25
	Hücreler kaça ayrılır? Aralarındaki farklılıklar nelerdir?	+	-	-	-	-	•	25
	Hücrenin temel kısımları nelerdir?	+	-	-	•	-	-	25
	Hücrenin temel kısımlarının görevleri nelerdir?	+	-	-	•	-	-	25
	Organel ne demektir? Hücrede hangi organeller bulunur?	•	-	-	•	-	-	8
	Hücrede bulunan organellerin görevleri nelerdir?	•	-	-	•	-	-	8
	Hücreler gözle görülebilir mi? Bunun için ne tür araçlar kullanılmalıdır?	+	+	-	+	-	+	67
	Mikroskobun gelişimi ve diğer teknolojik araçlar ile hücre hakkında öğrendiklerimiz arasında nasıl bir ilişki vardır?	+	-	-	+	-	+	50
	Tek bir hücreden nasıl oluyor da çok hücreli bir canlı meydana geliyor? (Bir hücreli canlıdan çok hücreli canlıya geçişte hangi yapılar oluşuyor?)	+	-	-	-	-	•	25
	%	89	11	0	44	0	39	
	Ortalama Başarı Yüzdesi (%)							29

'Doğru cevap (+, 2 puan), kısmen doğru cevap (•, 1 puan), yanlış cevap (-, 0 puan)'

Yapılan görüşmelerde ihtiyaç analizi grubu öğrencilerinin, ‘Vücudumuzdaki Sistemler’ ünitesinde yer alan ‘Canlılık Hücreyle Başlar’ konusuna ilişkin sorulara vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde, hiçbir öğrenci tüm soruları tam olarak doğru cevaplayamamış, $Ö_{İ.1}$ kodlu öğrenci %89’luk oranla en yüksek başarıyı gösterirken, iki öğrenci ($Ö_{İ.3}$ ve $Ö_{İ.5}$) ise hiçbir soruya doğru cevap verememiştir. Ayrıca öğrenciler, hücrelerin gözle görülüp görülemeyeceğini, hücreleri gözlemlemek için ne tür araçlar kullanılabileceğine dair soruya %65 ile en yüksek oranda doğru cevap verirken, hücrenin organelleri ile ilgili iki soruya ise %8’le en düşük oranda doğru cevap verebilmişlerdir. İhtiyaç analizi grubunun sorulara vermiş olduğu cevaplara göre ortalama başarı düzeyi %29’dur. (*bk.* Tablo 4.1).

Öğrencilerle birebir gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler ve sınıf içi gözlemler neticesinde gerek ders sırasında gerekse de görüşmelerde ‘Canlılık Hücreyle Başlar’ konusuna ilişkin kavram yanılgılarının yanı sıra birçok eksik ve yanlış bilgilere rastlanmıştır. Bunlar;

- Hücre zarı hücreyi besler (hücre zarının besin üreterek hücreyi beslemesi söz konusu değildir. Seçici geçirgen bir özelliğe sahip olan hücre zarı, maddelerin hücreye kontrollü giriş-çıkışını sağlar).

- Koful zararlı maddeleri depolar. Cips gibi yiyecekler bizim için zararlı olduğu için koful bunları depolar (kofulun görevi hücre içinde atık madde, fazla besin ve suyu depolamaktır. Sindirim sistemi için zararlı olan cips gibi yiyecekler zaten hücre içine giremeyecek kadar büyüktür).

- Bitkiler kloroplast taşıdığı için bitki hücrelerinde bulunan hücre duvarı yeşildir. (hücre duvarı bütün bitki hücrelerinde bulunurken, kök, taç yaprak gibi bitkinin bazı organlarındaki hücreler kloroplast içermediğinden yeşil renkli değildir. Dolayısıyla bitkinin kloroplast taşımadığı için yeşil renkli olmayan kısımlarında da hücre duvarı vardır. Bununla birlikte hücre duvarı kloroplast dâhil hiçbir organel içermez. Bu yüzden yeşil renkli değildir).

- Bizdekiler organdır ama hücredekiler organeldir (organ ile organel arasında görev olarak benzerlik kurulabilir ama organları oluşturan en

temel birim hücrelerdir. Ayrıca hücre de bizden bir parçadır. Bizdeki ve hücredeki diye bir ayrım yapmak doğru olmaz).

- Canlılar tek hücreli ve çift hücreli olarak ikiye ayrılır (canlılar bir hücreli ve çok hücreli canlılar olmak üzere iki çeşittir).

- Organeller, organlarımızda bulunan hücre türü şeylerdir (organeller, sitoplazma içinde bulunan ve hücrenin yaşamsal olaylarını gerçekleştiren yapılardır).

- Lizozomun görevi yaşlanmış ve yıpranmış hücreleri yenilemektir (lizozom hücre içi sindirimde görevlidir. Ayrıca yaşlanmış ve yıpranmış hücrelerin kendi kendisini sindirerek yok etmesini sağlar).

- Lizozom enerji üretir ve maddeleri paketler (lizozom hücre içi sindirimde görevlidir. Ayrıca yaşlanmış ve yıpranmış hücrelerin kendi kendisini sindirerek yok etmesini sağlar).

- Endoplazmik retikulum hücre içi sindirim ve taşıma yapar (endoplazmik retikulum hücre içini bir ağ gibi sararak yollar oluşturur ve hücre içi madde taşınmasında görevlidir).

- Endoplazmik retikulum aynı yol gibi yiyeceklerin gidip gelmesini sağlayan beş kanal şeklindedir. Hücreye gereken yiyecekleri içine alıp gerekmeyenleri dışarda koyar (endoplazmik retikulum hücre içini bir ağ gibi sararak yollar oluşturur ve hücre içi madde taşınmasında görevlidir).

- Bitki ve hayvan hücreleri arasında fark yoktur (bitki ve hayvan hücreleri arasında yapı, şekil ve görev bakımından birtakım farklılıklar bulunur).

- Koful atık maddeleri depo eder. Bitki hücresinde yok, hayvan hücresinde vardır (koful hücreye zararlı ya da fazla olan maddeleri depo eder. Bitki hücresinde az sayıda ve büyük, hayvan hücresinde çok sayıda ve küçüktür).

- Hücre, doku, organ, sistem, organizma birleşerek hücreyi oluşturur (hücreden organizmaya doğru; hücre, doku, organ, sistem, organizma hiyerarşisi vardır).

- Hücreler vücudumuzda bulunan en küçük canlılardan biridir, kanda bulunur ve kanla vücudun diğer yerlerine taşınarak organları oluşturur (hücreler vücudumuzun en küçük yapı birimleridir. Hücreler bir araya gelerek ve kendi aralarında özelleşerek dokuları, organları, sistemleri ve bütünüyle organizmayı oluştururlar).

- Sentriol hayvanda çok sayıda, bitkide az sayıda bulunur (sentriyoller hayvan hücresinde çiftler halinde bulunurken, bitki hücresinde yoktur).

- Kloroplast hem bitki hem de hayvan hücresinde bulunur (kloroplast bitki hücresinde bulunurken hayvan hücresinde bulunmaz).

Yapılan sınıf içi gözlemler ve görüşmelerden yararlanılarak ilköğretim 6. sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına göre 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesinde yer alan 'Canlılık Hücreyle Başlar' konusu kapsamındaki kazanımların öğrenciler tarafından öğrenilme düzeyleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Bunun için ilgili kazanımların Bloom Taksonomisine göre hangi düzeyde oldukları belirlenmiş, ardından da öğrencilerin bu kazanımları ne düzeyde kazandıkları tespit edilerek aradaki fark ihtiyaç olarak ortaya çıkarılmıştır. Tablo 4.2'de 'Canlılık Hücreyle Başlar' konusuna ait 3 kazanımın Bloom taksonomisine göre hangi düzeyde oldukları ve öğrencilerin ilgili kazanımları hangi düzeyde kazandıkları görülmektedir. Buna göre Tablo 4.2'de '$Ö_{İ.1}$'den '$Ö_{İ.6}$'ya kadar olan kodlar sınıf içinde gözlenen ve görüşme yapılan ihtiyaç analizi grubu öğrencilerini temsil etmekte iken, '+' kazanımın beklenen düzeyde kazanıldığı, '-' ise kazanımın ya hiç kazanılmadığı ya da beklenen düzeyden daha düşük düzeyde kazanıldığı anlamı taşımaktadır. Ayrıca tabloda, ilgili kazanımların beklenen düzey açısından öğrenci bazında ve sınıf genelinde ne düzeyde kazanıldığı '%' olarak belirtilmiştir.

Tablo 4.2. Canlılık Hücreyle Başlar Konusuna İlişkin Kazanımlara Ulaşılma Düzeyleri

Kazanımlar	Düzey		$Ö_{İ.1}$	$Ö_{İ.2}$	$Ö_{İ.3}$	$Ö_{İ.4}$	$Ö_{İ.5}$	$Ö_{İ.6}$	%
	Bilgi Birikimi	Bilişsel Süreç							
1.1. Hayvan ve bitki hücrelerini, temel kısımları ve görevleri açısından karşılaştırır.	Olgusal	Anlama	+	-	-	-	-	-	17
1.2. Geçmişten günümüze, hücrenin yapısı ile ilgili olarak ileri sürülen görüşleri teknolojik gelişmelerle ilişkilendirerek tartışır.	Olgusal	Anlama	+	-	-	+	-	+	50
1.3. Hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisini açıklar.	Olgusal	Anlama	+	-	-	-	-	-	17
%			100	0	0	33	0	33	

'Kazanım kazanılmış (+), kazanım kazanılmamış ya da kısmen kazanılmış (-)'

Tablo 4.2'ye göre öğrencilerin, 'Canlılık Hücreyle Başlar' konusuna ait üç kazanıma ulaşabilme düzeyleri incelendiğinde, sadece bir öğrenci ($Ö_{İ.1}$) tüm kazanımlara ulaşabilmişken, üç öğrenci ise ($Ö_{İ.2,}$ $Ö_{İ.3}$ ve $Ö_{İ.5)}$ hiçbir kazanıma ulaşamamıştır. Ayrıca birinci ve üçüncü kazanımlar %17, ikinci kazanım ise %50'lik bir oranla öğrenciler tarafından kazanılabilmiştir (*bk.* Tablo 4.2).

4.1.2.2.2. Öğrencilerin destek ve hareket sistemi konusunu öğrenme durumları

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesinde yer alan 'Destek ve Hareket Sistemi' konusuna ilişkin olarak öğretim programında yer alan kazanımlar ve ders kitabındaki konu içeriği dikkate alınarak hazırlanan sorulara öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar Tablo 4.3'de belirtilmiştir.

Tablo 4.3'e göre ihtiyaç analizi grubu öğrencilerinin, 'Destek ve Hareket Sistemi'ne ilişkin sorulara verdikleri cevaplara bakıldığında, tüm sorulara tam doğru cevap verebilen herhangi bir öğrenci bulunmazken, en yüksek başarı ise %84 düzeyinde kalmıştır ($Ö_{İ.4}$ kodlu öğrenci). $Ö_{İ.2}$ kodlu öğrenci ise hiçbir soruya doğru cevap verememiştir. Soru bazında bakıldığında en yüksek oranda doğru cevaplanan soru %75'le 'kemik çeşitleri nelerdir?' sorusu iken, 'kemikte bulunan yapıların görevleri nelerdir?', 'eklem sıvısı ve eklem bağı ne demektir? Ne işe yarar?' ve 'zıt çalışan kaslar ne demektir? Örnek verebilir misin?' sorularına ise %17 ile en düşük

oranda cevap verilmiştir. Ayrıca ihtiyaç analizi grubunun sorulara vermiş olduğu cevaplara göre ortalama başarı düzeyi %40'tır.

Tablo 4.3. Destek ve Hareket Sistemi Konusuna İlişkin Soruların Cevaplanma Durumları

Konu	Sorular	Öİ.1	Öİ.2	Öİ.3	Öİ.4	Öİ.5	Öİ.6	%
Destek ve Hareket Sistemi	Destek ve hareket sistemi ne demektir? Ne işe yarar?	+	-	•	+	-	•	50
	Destek ve hareket sistemi nelerden oluşur?	+	-	•	+	•	-	50
	İskelet ne demektir? Ne işe yarar?	+	-	•	•	•	•	50
	Kemik çeşitleri nelerdir?	+	-	+	+	•	+	75
	Kemik çeşitlerine örnek verebilir misin?	+	-	+	+	-	+	67
	Kemiğin yapısında neler bulunur?	+	-	-	•	-	-	25
	Kemikte bulunan yapıların görevleri nelerdir?	•	-	-	•	-	-	17
	Eklem ne demektir? Ne işe yarar?	+	-	-	+	•	-	42
	Kaç çeşit eklem vardır?	+	-	-	+	-	+	50
	Eklem çeşitlerine örnek verebilir misin?	•	-	-	•	-	•	25
	Eklem sıvısı ve eklem bağı ne demektir? Ne işe yarar?	•	-	-	•	-	-	17
	Kas ne demektir? Ne işe yarar?	+	-	-	+	•	-	42
	Kaç çeşit kas vardır?	+	-	-	+	+	•	58
	Kas çeşitlerine örnek verebilir misin?	+	-	-	+	•	-	42
	Kasın kasılması ve gevşemesi ne demektir? Bu durumda kaslarda ne tür değişmeler olur?	•	-	-	•	+	•	42
	Zıt çalışan kaslar ne demektir? Örnek verebilir misin?	-	-	-	+	-	-	17
	Destek ve hareket sistemi hastalıklarına örnek verebilir misin?	•	-	-	+	•	-	33
	Destek ve hareket sistemi hastalıklarına karşı hangi tedaviler uygulanmaktadır?	•	-	-	+	•	-	33
	Destek ve hareket sistemi sağlığını korumak için nelere dikkat etmeliyiz?	•	-	-	+	•	-	33
	%	76	0	18	84	34	29	
	Ortalama Başarı Yüzdesi (%)							40

'Doğru cevap (+, 2 puan), kısmen doğru cevap (•, 1 puan), yanlış cevap (-, 0 puan)'

Öğrencilerle birebir gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler ve sınıf içi gözlemler neticesinde gerek ders sırasında gerekse de görüşmelerde 'Destek ve Hareket Sistemi' konusuna ilişkin kavram yanılgılarının yanı sıra birçok eksik ve yanlış bilgilere rastlanmıştır. Bunlar;

- Destek ve hareket sistemi iskelet demektir. Hareketimizi sağlayan yapı kemiktir ve kemikler iskeleti oluşturur. Hareket sistemi kemiklerden oluşur. Kemikler de iskelet demektir. (hareketimizden sorumlu olan yapı

sadece kemikler değildir. Hareket etmemizi sağlayan yapılar kemikler, kaslar ve eklemlerdir).

- Destek ve hareket sistemi içinde kas dokusu vardır (destek ve hareket sistemi sadece kaslardan değil, aynı zamanda kemik ve eklemlerden meydana gelir).

- Kırmızı kemik iliği kemiğe kan getirir (kırmızı kemik iliğinin görevi kan hücresi üretmektir ve üretilen bu kan hücreleri sadece kemik değil tüm vücut için gereklidir. Ayrıca kan taşınması damarlar aracılığıyla gerçekleşir).

- Kemiklerin üzerini kaplayan dokuya kas denir (bütün kaslar kemiklerin üzerini kaplamaz. Kalp ve mide gibi kemiklerle doğrudan bağlantılı olmayan iç organlar da kas yapısındadır).

- Kasların içinde kan damarları bulunduğu için kaslar kırmızı renkte görünür (kaslar canlı yapılardır ve kan damarları bulundururlar. Ancak düz kaslar da canlıdır ve kan damarları bulundurmalarına rağmen beyaz renklidir).

- Kaslar gevşeyince hacmi artar (kasılma/gevşeme sırasında kasın hacminde bir değişiklik olmaz. Ancak kasın şişkinliği artar veya azalır)

- Düz kas çizgili kaslara benzer (düz kas ile çizgili kas arasında yapı, görünüm, çalışma, görev, bulunduğu yer bakımından farklılıklar bulunur).

- Çizgili kas kendi isteğimizle çalışır ve çabuk yorulur, düz kas ise kendi isteğimizle çalışmaz, çabuk yorulmaz. Buna zıt çalışan kaslar denir (zıt çalışan kaslar; biri kasılırken diğeri gevşeyen kas çiftleridir. Kol ve bacaklarımızda bulunur).

- Kaslar kasılınca ya da gevşeyince boyunda bir değişme olmaz (kasılan bir kasın boyu kısalır ve kalınlaşır, gevşeyen bir kasın boyu uzar ve incelir).

- Kemikler üç çeşittir. Bunlar; düz kemik, yarı oynar kemik ve kalp kemiğidir (kemikler; uzun, kısa ve yassı olmak üzere üç çeşittir).

- Sarı kemik iliği yağ üretir (sarı kemik iliğinin görevi yağ depolamaktır. Kırmızı kemik iliğinin yetersiz kalması durumunda kan hücresi de üretebilir).

- Kırmızı kemik iliği kan depolar (kırmızı kemik iliğinin görevi kan hücresi üretmektir).

- Ayağımız, kolumuz ve ellerimizde yarı oynar eklem vardır (el ve ayak bileklerimizde oynar eklem bulunurken dirseklerimizde yarı oynar eklem bulunur).

Yapılan sınıf içi gözlemler ve görüşmelerden yararlanılarak ilköğretim 6. sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına göre 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesinde yer alan 'Destek ve Hareket Sistemi' konusu kapsamındaki kazanımların öğrenciler tarafından öğrenilme düzeyleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Bunun için ilgili kazanımların Bloom Taksonomisine göre hangi düzeyde oldukları belirlenmiş, ardından da öğrencilerin bu kazanımları ne düzeyde kazandıkları tespit edilerek aradaki fark ihtiyaç olarak ortaya çıkarılmıştır. Tablo 4.4.'de 'Destek ve Hareket Sistemi' konusuna ait iki kazanımın Bloom taksonomisine göre hangi düzeyde oldukları ve öğrencilerin ilgili kazanımları hangi düzeyde kazandıkları görülmektedir.

Öğrencilerin 'Destek ve Hareket Sistemi' konusundaki iki adet kazanıma ulaşabilme düzeylerine bakıldığında, $Ö_{İ.4}$ kodlu öğrenci tüm kazanımlara, $Ö_{İ.1}$ kodlu öğrenci kazanımların yarısına ulaşabilmişken, geri kalan dört öğrenci ise hiçbir kazanıma ulaşamamıştır. Ayrıca sınıf genelinde iki kazanımdan ilki %33, ikincisi ise %17 oranında kazanılabilmiştir (*bk.* Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Destek ve Hareket Sistemi Konusuna İlişkin Kazanımlara Ulaşılma Düzeyleri

Kazanımlar	Düzey		Öİ.1	Öİ.2	Öİ.3	Öİ.4	Öİ.5	Öİ.6	%
	Bilgi Birikimi	Bilişsel Süreç							
2.1. Destek ve hareket sistemine ait yapıları açıklar ve görevlerini belirterek örnekler verir.	Kavramsal	Anlama	+	-	-	+	-	-	33
2.2. Destek ve hareket sisteminin sağlığını korumak için yapılması gerekenleri araştırır ve sunar.	İşlemsel	Anlama	-	-	-	+	-	-	17
%			50	0	0	100	0	0	

'Kazanım kazanılmış (+), kazanım kazanılmamış ya da kısmen kazanılmış (-)'

4.1.2.2.3. Öğrencilerin solunum sistemi konusunu öğrenme durumları

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesinde yer alan 'Solunum Sistemi' konusuna ilişkin olarak öğretim programında yer alan kazanımlar ve ders kitabındaki konu içeriği dikkate alınarak hazırlanan sorulara öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar Tablo 4.5'de belirtilmiştir.

Tablo 4.5. Solunum Sistemi Konusuna İlişkin Soruların Cevaplanma Durumları

Konu	Sorular	Öİ.1	Öİ.2	Öİ.3	Öİ.4	Öİ.5	Öİ.6	%
Solunum Sistemi	Solunum sistemi ne demektir? Ne işe yarar?	+	•	•	+	•	+	75
	Solunum sistemi nelerden oluşur?	+	-	-	•	•	•	42
	Solunum sistemini oluşturan yapıların görevleri nelerdir?	+	-	-	-	-	-	17
	Akciğerlerin yapısı nasıldır? İçinde ne vardır?	+	-	-	•	+	+	58
	Solunum sırasında gaz alış-verişi nerede ve nasıl gerçekleşir?	+	-	-	•	-	•	33
	Soluk alma ve soluk verme olaylarında göğüs kafesimizde ve akciğerlerimizde bir değişiklik olur mu?	+	-	-	•	•	•	42
	Diyafram nedir? Ne işe yarar?	+	-	-	+	-	-	33
	Solunum sistemi hastalıklarına örnek verebilir misin?	•	-	-	-	•	-	17
	Solunum sistemi hastalıklarına karşı hangi tedaviler uygulanmaktadır?	•	-	-	-	-	-	8
	Solunum sistemi sağlığını korumak için nelere dikkat etmeliyiz?	•	-	-	-	•	-	17
	%	85	5	5	40	35	35	
	Ortalama Başarı Yüzdesi (%)							34

'Doğru cevap (+, 2 puan), kısmen doğru cevap (•, 1 puan), yanlış cevap (-, 0 puan)'

Tablo 4.5'e göre, ihtiyaç analizi grubu öğrencilerinden 'Solunum Sistemi' konusuna ilişkin sorulan soruları tam doğru olarak cevaplayabilen herhangi bir öğrenci bulunmazken, $Ö_{İ.1}$ kodlu öğrenci soruları %85 oranında doğru cevaplayarak en yüksek, $Ö_{İ.2}$ ve $Ö_{İ.3}$ kodlu öğrenciler ise %5'lik oranda doğru cevaplayarak en düşük başarıyı sergilemişlerdir. Ayrıca öğrencilerin en yüksek oranda doğru cevaplayabildikleri soru %75'le 'solunum sistemi ne demektir? Ne işe yarar?' sorusu olurken, en düşük oranda (%8) doğru cevap verebildikleri soru ise 'Solunum sistemi hastalıklarına karşı hangi tedaviler uygulanmaktadır?' sorusu olmuştur. İhtiyaç analizi grubunun sorulara vermiş olduğu cevaplara göre ortalama başarı düzeyi ise %34'tür.

Öğrencilerle birebir gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler ve sınıf içi gözlemler neticesinde gerek ders sırasında gerekse de görüşmelerde 'Solunum Sistemi' konusuna ilişkin kavram yanılgılarının yanı sıra birçok eksik ve yanlış bilgilere rastlanmıştır. Bunlar;

- Fabrikalardaki gazlar ozon tabakasına zarar verince dışardan atmosfere hava sızar. Bu nedenle nefesimiz gittikçe daralır (atmosfer dışında hava olmadığı için atmosfer içine dışarıdan sızan bir şey yoktur).

- Nefes alırken kaburgalar şişer (nefes alırken kaburgalar şişmez, göğüs boşluğunun hacmi artar. Kaburgalar kemiktir ve kemiklerin şişme özelliği yoktur).

- Havadaki gerekli gazları hücrelere ulaştıran ve atık gazları vücuttan uzaklaştıran sisteme solunum sistemi denir (havada bulunan ve vücut için gerekli olan gazlar diyafram kası sayesinde solunum sistemine ait olan akciğer organına kadar ulaşarak vücut içine alınmış olur. Fakat bu gazları akciğerden alıp hücrelere kadar ulaştıran sistem dolaşım sistemidir. Aynı şekilde hücrelerde oluşan atık gazlar yine dolaşım sistemi sayesinde akciğere kadar gelir, akciğerden de vücut dışına atılır).

- Nefes alıp verirken temiz hava içeriye çekilir (nefes alırken içeriye hava çekilmez. Aksine hava kendiliğinden akciğerimize dolar. Nefes almak

için diyafram kasını kasar ve düzleştiririz. Bunun sonucunda göğüs kafesi genişlediği için basınç düşer ve dışarıdaki hava akciğere dolar. Nefes verirken ise diyafram kasını gevşetir ve kubbeleştiririz. Bunun sonucunda göğüs kafesi daraldığı için basınç artar ve akciğerdeki hava dışarı çıkar).

- Nefes almayı sağlayan yapı akciğerlerdir (nefes alıp vermeyi sağlayan yapı diyafram kasıdır. Kasılıp gevşeme yaparak göğüs boşluğunun hacmini ve basıncını değiştirerek havanın akciğere giriş çıkış yapmasını sağlar. Akciğerin görevi ise yapısında bulunan alveoller ile kılcal damarlar arasında gaz alışverişi yaparak kanı temizlemektir).

- Soluk borusu nefesi böbreklere iletmekle görevlidir (soluk borusu gırtlaktan gelen havayı akciğere, akciğerdeki havayı da gırtlağa iletir. Böbrekler boşaltım sisteminin organıdır ve solunum olayında görev almazlar).

- Ağızdan gelen yiyecekler ile alınan havanın karşılaştığı yer gırtlaktır (yutak, burundan alınan havayı soluk borusuna, ağızdan alınan besinleri yemek borusuna iletir. Ağızdan gelen yiyecekler ile alınan hava birbiriyle karşılaşmaz).

- Solunum sisteminin ana organı böbreklerdir (solunum sisteminin ana organı akciğerlerdir. Böbrekler ise boşaltım sisteminin organıdır).

- Diyafram soluk alırken kubbeleşir, soluk verirken düzleşir (diyafram kası kasılıp düzleştiğinde soluk alınır, gevşeyip kubbeleştiğinde soluk verilir).

- Nefes alırken diyafram kubbeleşir ve karın şişer. Nefes verirken diyafram düzleşir ve karın eski halini alır (diyafram kası kasılıp düzleştiğinde göğüs boşluğunun hacmi artar ve soluk alınır, gevşeyip kubbeleştiğinde göğüs boşluğunu hacmi azalır ve soluk verilir. Soluk alıp verirken karın boşluğunun değil, göğüs boşluğunun hacminde değişim meydana gelir.).

Yapılan sınıf içi gözlemler ve görüşmelerden yararlanılarak ilköğretim 6. sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına göre 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesinde yer alan 'Solunum Sistemi' konusu kapsamındaki kazanımların öğrenciler tarafından öğrenilme düzeyleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Bunun için ilgili kazanımların Bloom Taksonomisine göre hangi düzeyde oldukları belirlenmiş, ardından da öğrencilerin bu kazanımları ne düzeyde kazandıkları tespit edilerek aradaki fark ihtiyaç olarak ortaya çıkarılmıştır. Tablo 4.6.'da 'Solunum Sistemi' konusuna ait 3 kazanımın Bloom taksonomisine göre hangi düzeyde oldukları ve öğrencilerin ilgili kazanımları hangi düzeyde kazandıkları görülmektedir.

Tablo 4.6. Solunum Sistemi Konusuna İlişkin Kazanımlara Ulaşılma Düzeyleri

Kazanımlar	Düzey		$Ö_{İ.1}$	$Ö_{İ.2}$	$Ö_{İ.3}$	$Ö_{İ.4}$	$Ö_{İ.5}$	$Ö_{İ.6}$	%
	Bilgi Birikimi	Bilişsel Süreç							
3.1. Solunum sistemini oluşturan yapı ve organları model üzerinde gösterir.	Olgusal	Hatırlama	+	-	-	+	-	-	33
3.2. Akciğerlerin yapısını açıklar ve alveol-kılcal damar arasındaki gaz alışverişini model üzerinde gösterir.	Kavramsal	Anlama	+	-	-	-	-	-	17
3.3. Solunum sisteminin sağlığını korumak için yapılması gerekenleri araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.	İşlemsel	Anlama	-	-	-	-	-	-	0
%			67	0	0	33	0	0	

'Kazanım kazanılmış (+), kazanım kazanılmamış ya da kısmen kazanılmış (-)'

'Solunum Sistemi' konusuna ait üç kazanımın öğrenciler tarafından öğrenilme düzeylerine bakıldığında, dört öğrenci ($Ö_{İ.2}$, $Ö_{İ.3}$, $Ö_{İ.5}$ ve $Ö_{İ.6}$) hiçbir kazanıma ulaşamamışken, $Ö_{İ.1}$ kodlu öğrenci üç kazanımdan ikisine ulaşarak %67'lik bir başarı göstermiştir. $Ö_{İ.4}$ kodlu öğrenci ise üç kazanımdan sadece birine ulaşarak %33'lük bir başarıya ulaşabilmiştir. Sınıf geneline bakıldığında üç kazanımdan birincisi %33, ikincisi %17 düzeyinde kazanılabilmişken, üçüncü kazanım ise hiçbir öğrenci tarafından kazanılamamıştır (*bk.* Tablo 4.6).

4.1.2.2.4. Öğrencilerin dolaşım sistemimiz konusunu öğrenme durumları

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesinde yer alan 'Dolaşım Sistemimiz' konusuna ilişkin olarak öğretim programında yer alan kazanımlar ve ders kitabındaki konu içeriği dikkate alınarak hazırlanan sorulara öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar Tablo 4.7.'de belirtilmiştir.

Tablo 4.7. Dolaşım Sistemimiz Konusuna İlişkin Soruların Cevaplanma Durumları

Konu	Sorular	$Ö_{İ.1}$	$Ö_{İ.2}$	$Ö_{İ.3}$	$Ö_{İ.4}$	$Ö_{İ.5}$	$Ö_{İ.6}$	%
Dolaşım Sistemimiz	Dolaşım sistemi ne demektir? Ne işe yarar?	+	-	-	+	•	-	42
	Dolaşım sistemi nelerden oluşmuştur?	+	-	-	+	•	-	42
	Kalp ne işe yarar?	+	-	-	•	-	+	42
	Kalbin yapısı nasıldır?	+	-	-	+	+	+	67
	Kaç çeşit damarımız vardır?	+	-	-	+	-	•	42
	Damarların görevlerinelerdir?	•	-	-	+	-	-	25
	Kirli kan-temiz kan ne demektir?	+	-	-	•	-	-	25
	Kaç türlü kan dolaşımı vardır?	+	-	-	-	-	-	17
	Büyük ve küçük kan dolaşımını açıklayabilir misin?	-	-	-	-	-	-	0
	Kan nelerden oluşur? Kanın yapısında neler vardır?	+	-	-	•	-	-	25
	Kan hücrelerinin yapı ve görevleri nelerdir?	•	-	-	+	-	-	25
	Kaç çeşit kan grubu vardır?	-	-	-	-	-	-	0
	Kan gruplarını belirleyen şey nedir?	-	-	-	-	-	-	0
	Rh faktörü ne demektir?	-	-	-	-	-	-	0
	Kan bağışı sırasında nelere dikkat edilir?	•	-	-	•	+	•	42
	Kan bağışının toplum açısından önemi nedir?	•	-	-	+	+	•	50
	Dolaşım sistemi hastalıklarına örnek verebilir misin?	•	-	-	-	•	-	17
	Dolaşım sistemi hastalıklarına karşı hangi tedaviler uygulanmaktadır?	•	-	-	•	•	-	25
	Dolaşım sistemi sağlığını korumak için nelere dikkat etmeliyiz?	•	-	-	•	•	-	25
	%	61	0	0	53	29	18	
	Ortalama Başarı Yüzdesi (%)							27

'Doğru cevap (+, 2 puan), kısmen doğru cevap (•, 1 puan), yanlış cevap (-, 0 puan)'

Tablo 4.7'de, ihtiyaç analizi grubu öğrencilerinin 'Dolaşım Sistemimiz' konusuna ilişkin sorulara vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde, tüm soruları tam olarak doğru cevaplayan hiçbir öğrenci bulunmazken, $Ö_{İ.1}$ kodlu öğrenci %61'lik oranla en yüksek başarıyı göstermiş, iki öğrenci ise ($Ö_{İ.2}$ ve $Ö_{İ.3}$) hiçbir soruya doğru cevap verememiştir. Ayrıca, 'kalbin yapısı nasıldır?' sorusuna %67 ile en yüksek oranda doğru cevap verilmişken, büyük küçük kan dolaşımını açıklama, kan grupları ve Rh faktörü konusu ile ilgili dört soruya ise hiçbir öğrenci doğru cevap

verememiştir. İhtiyaç analizi grubunun sorulara vermiş olduğu cevaplara göre ortalama başarı düzeyi %27'dir.

Öğrencilerle birebir gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler ve sınıf içi gözlemler neticesinde gerek ders sırasında gerekse de görüşmelerde 'Dolaşım Sistemimiz' konusuna ilişkin kavram yanılgılarının yanı sıra birçok eksik ve yanlış bilgilere rastlanmıştır. Bunlar;

- Kalp pili, kalbi daha hızlı çalıştırır (kalp pilinin görevi kalbi hızlı çalıştırmak değil, ritim bozukluklarını düzelterek, kalbin düzgün çalışmasını sağlamaktır).

- Pis kan kalbin sağında depolanırken, temiz kan kalbin solunda depolanır (kalbin kanı depolama gibi bir görevi yoktur. Kalbin sağında kirli kan bulunurken, sol tarafında temiz kan bulunur. Ancak bu kan sürekli olarak dolaşım halindedir. Ayrıca kirli kan, pis kan demek değildir. Kirli kan oksijen yönünden fakir olup, karbondioksit bakımından zengin olan kandır).

- İçinde pis hava ve mikrop bulunan kan kirli kandır (oksijence fakir olup karbondioksit bakımından zengin olan kana kirli kan denir).

- Kalpte sağ karıncık, sol karıncık, sağ kulakçık ve sol kulakçık bulunur. Bunlar kirli ve temiz kanı birbirinden ayırarak temizler (kalbin kanı temizleme gibi bir görevi yoktur. Kalpteki odacıklar, kirli kan ile akciğerde temizlenen temiz kanın birbirine karışmasını engeller).

- Küçük kan dolaşımı sayesinde kan en küçük yerlere kadar taşınır (küçük kan dolaşımı, kalp ile akciğer organları arasındaki kan dolaşımıdır ve vücutta kirlenen kanın temizlenmesi amacıyla gerçekleştirilir).

- Küçük kan dolaşımı kalbin içindeki sağ karıncık, sol karıncık, sağ kulakçık, sol kulakçık arasında olan kan dolaşımıdır. Büyük dolaşım ise vücut alanında olur. Akciğerler de vücut içinde olduğundan akciğer ile kalp arasındaki dolaşım da büyük kan dolaşımıdır (kanın kalp içerisinde

akması dolaşım sayılmaz. Küçük dolaşım kirli kanın temizlenmesi için kalpten çıkarak akciğere gitmesi ve temizlenerek tekrar kalbe dönmesi iken, büyük dolaşım ise vücuttaki tüm hücrelere kadar besin ve oksijenin ulaştırılıp, karbondioksit ve atık maddelerin alınması amacıyla temiz kanın kalpten çıkarak tüm vücudu dolaşıp tekrar kalbe dönmesi olayıdır. Yani büyük ve küçük dolaşımdan kasıt kanın kat ettiği mesafenin az ya da çok olması ile alâkalıdır).

- Atardamar temiz kan taşır, akciğer atardamarı kirli kan taşır. Temiz kanın akciğere gitmesine gerek yok. (akciğer de diğer organlar gibi canlı bir organdır ve akciğere de temiz kan ulaştırılması gerekir. Bunun için aorttan ve kaburgalar arası atardamarlardan akciğerlere temiz kan ulaştırılır).

- Üretilen kan vücudumuzdaki damarlarla dağıtılıyor ve hücrelerde kullanılıyor (kan, hücreler tarafından kullanılmaz, kanla birlikte taşınan oksijen ve besin maddeleri hücreler tarafından kullanılır. Kan bu maddelerin hücrelere ulaştırılması için aracılık yapar. Ayrıca hücrede oluşan karbondioksit ve atık maddeler de yine kan yoluyla ilgili organlara taşınır).

- Hücrelere temiz kan verilirken, hücrelerden kirli kan alınır (hücrelere ne kan verilir ne de kan alınır. Hücrelere temiz kanda bulunan besin ve oksijen verilirken, hücrelerdeki atık madde ve karbondioksit geri alınır. Böylece kan kirlenmiş olur).

- Kanda besin taşınırken enerji de taşınmış oluyor (kanda enerji taşınmaz, besin ve oksijen taşınır. Hücreler bu besin ve oksijeni kullanarak enerji üretirler).

- Anemi kansızlık demektir. Yani vücutta kan seviyesinin azalmasıdır (kansızlık da denilen anemi hastalığı kan sıvısının azalması değil, alyuvar ya da hemoglobin sayısındaki azalma olarak tanımlanmaktadır).

- Aynı anne ve babadan olan çocuklar aynı kan grubundan olurlar. Ayrıca çocuk annesinin kanını aldığı için anne ile çocuk aynı kan grubundandır. (anne ile çocuğunun kan grubu her zaman aynı olmayabilir. Kan grubunu belirleyen faktör kişinin kanında bulunan protein çeşididir).

- Alyuvarlar vücudumuzun askerleridir, vücudumuzu korur. Ayrıca kanın pıhtılaşmasını sağlar (vücudumuzu savunan kan hücreleri akyuvarlar iken kanın pıhtılaşmasını sağlayan kan hücreleri ise kan pulcuklarıdır).

- Alyuvar ve kan pulcukları vücudumuzu korur (alyuvarlar kana kırmızı rengini veren ve kandaki oksijen/karbondioksiti taşıyan hücreler iken kan pulcukları ise kesilme ve yaralanma gibi durumlarda kanın pıhtılaşmasını sağlayarak kan kaybını önleyen hücrelerdir. Asıl koruma görevini vücudumuzu mikroorganizmalara karşı savunan akyuvarlar üstlenmiştir).

- Sol kulakçık temiz, sol karıncık kirli kan taşır (kalbin sol tarafında temiz kan bulunur).

- Kalbin sol karıncığında temiz, sol kulakçığında kirli kan bulunur (kalbin sol tarafında temiz kan bulunur).

- Kan sol kulakçıkta iyice temizlenir, arıtılır ve daha sonra sol karıncığa iner (kan akciğerde temizlenir ve temiz kan kalbin sol kulakçığından girer, ardından sol karıncığına geçer ve buradan vücuda dağılır).

- Alt-üst ana toplardamar sol kulakçığa temiz kan taşır (alt-üst ana toplardamarlar kirli kanı kalbin sağ kulakçığına getirir).

- Damarlarımız atan damar, şah damar olmak üzere iki çeşittir (kan damarları; atardamar, toplardamar ve kılcal damar olmak üzere üç çeşittir).

- Toplardamar kirli kan toplarken, atardamar temiz kan toplar (toplardamar kanı kalbe getiren damarlarken, atardamarlar kanı kalpten uzaklaştıran damarlardır).

- Atardamar vücudumuzdaki kirli kanı dışarıya atan damarlardır. Toplardamar ise temiz kanı toplar (vücuttaki kirli kan dışarı atılmaz, vücut içinde temizlenerek tekrar kullanılır. Akciğer toplardamarı hariç tüm toplardamarlar kirli kan taşır).

- Lösemi kan yetmezliğidir. Kan yetmezliği de kan kanseridir (kan yetmezliği hastalığı anemidir. Lösemi ise kan kanseridir)

- Rh pozitif, Rh negatif birer kan grubudur (Rh faktörü kan grubu değildir. Kan grupları A, B, AB ve 0 olmak üzere dört çeşittir).

- Kan grupları A negatif, B negatif, C negatif olmak üzere üç çeşittir (kan grupları A, B, AB ve 0 olmak üzere dört çeşittir).

- Hücrelerde oluşan atık maddeleri hemoglobin taşır (hemoglobin oksijen ve karbondioksit taşır. Hücrelerde oluşan karbondioksit dışındaki atıklar hemoglobin değil kan sıvısı tarafından taşınır).

Tablo 4.8. Dolaşım Sistemimiz Konusuna İlişkin Kazanımlara Ulaşılma Düzeyleri

Kazanımlar	Düzey		$Ö_{İ.1}$	$Ö_{İ.2}$	$Ö_{İ.3}$	$Ö_{İ.4}$	$Ö_{İ.5}$	$Ö_{İ.6}$	%
	Bilgi Birikimi	Bilişsel Süreç							
4.1. Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organları görevleri ile birlikte açıklar.	Kavramsal	Anlama	-	-	-	+	-	-	17
4.2. Büyük ve küçük kan dolaşımını şema üzerinde gösterir.	Olgusal	Uygulama	-	-	-	-	-	-	0
4.3. Kanın yapı ve görevlerini kavrar.	Kavramsal	Anlama	-	-	-	+	-	-	17
4.4. Kan grupları arasındaki kan alışverişini kavrar.	Kavramsal	Anlama	-	-	-	-	-	-	0
4.5. Kan bağışının toplum açısından önemini araştırarak fark eder.	Olgusal	Uygulama	+	-	-	+	-	+	50
4.6. Dolaşım sisteminin sağlığını korumak için yapılması gerekenleri araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.	İşlemsel	Anlama	-	-	-	-	-	-	0
%			17	0	0	50	0	17	

'Kazanım kazanılmış (+), kazanım kazanılmamış ya da kısmen kazanılmış (-)'

Yapılan sınıf içi gözlemler ve görüşmelerden yararlanılarak ilköğretim 6. sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına göre 'Vücudumuzdaki Sistemler'

ünitesinde yer alan ‘Dolaşım Sistemimiz’ konusu kapsamındaki kazanımların öğrenciler tarafından öğrenilme düzeyleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Bunun için ilgili kazanımların Bloom Taksonomisine göre hangi düzeyde oldukları belirlenmiş, ardından da öğrencilerin bu kazanımları ne düzeyde kazandıkları tespit edilerek aradaki fark ihtiyaç olarak ortaya çıkarılmıştır. Tablo 4.8.’de ‘Dolaşım Sistemi’ konusuna ait altı kazanımın Bloom taksonomisine göre hangi düzeyde oldukları ve öğrencilerin ilgili kazanımları hangi düzeyde kazandıkları görülmektedir.

‘Dolaşım sistemimiz’ konusuna ait altı kazanıma ulaşabilme düzeyleri incelendiğinde, $Ö_{İ.4}$ kodlu öğrenci kazanımların yarısına, $Ö_{İ.1}$ ve $Ö_{İ.6}$ kodlu iki öğrenci %17’sine ulaşabilmişken, diğer üç öğrenci ise hiçbir kazanıma ulaşamamıştır. Ayrıca altı kazanımdan beşincisi %50, birincisi ve üçüncüsü %17’lik oranda kazanılabilmişken; ikinci, dördüncü ve altıncı kazanımlar ise hiçbir öğrenci tarafından kazanılamamıştır (*bk*. Tablo 4.8).

Yapılan sınıf içi gözlemler ile öğretmen ve öğrencilerle ayrı ayrı gerçekleştirilen görüşmeler neticesinde öğrencilerde görülen en büyük eksiklik kavramsal öğrenmenin gerçekleşmemesidir. Sunulan bilgiler arasında kavramsal ilişkiler kurulmadan doğrudan ezberlenmeye çalışılmaktadır. Öğrencilerin hücredeki organeller ve sistemler konusunda çok zorlandıkları anlaşılmış ve birçok yanlış öğrenme ve kavram yanılgısına sahip olduklarından, konuyla ilgili sorular sorulduğunda alakasız cevaplar verebilmektedir. Bazı az öğrenciler organellerin görevlerini kitaptaki şekilleriyle anlamlandırmaya çalıştıklarından dolayı, organeller sözel olarak sorulduğunda ya da organele ait farklı bir şekille karşılaşması durumunda organelin şeklini tam olarak algılayamadıklarından alakasız cevaplar verebilmektedirler. Yine öğrenciler solunum sistemi denildiğinde böbrekten ya da boşaltım sistemi denildiğinde akciğerlerden bahsedebilmektedir. Yapılan görüşmelerde öğrenciler, organellerin isimlerinin yabancı olmasından dolayı akıllarında kalmadıklarını ifade etmişlerdir. Öğrenciye herhangi bir tanım sorulduğunda doğru cevaplar alınabilmekte ancak bu durum öğrencinin bu bilgiyi öğrenmiş olduğu anlamına gelmemektedir. Çünkü öğrenci sadece daha önceden ezberlediği tanımı tekrar etmiş olmaktadır. Yani öğrenciler bir şeyler bilmekte ama onun tam olarak ne anlama geldiğini kavrayamamaktadır. Gerçekleştirilen sınıf içi

gözlemlerden anlaşıldığı üzere; yaşanan sıkıntıların en önemli sebeplerinden biri, konu anlatırken bu öğrencilerin ihtiyaçlarına uygun materyallerin ve yapılan etkinliklerin sınırlı olması, dolayısıyla kavramsal öğrenmenin gerçekleşmemesidir. Yine öğrenmenin istenilen düzeye ulaşamamasının sebeplerinden biri öğrencilerin ders çalışma alışkanlığı kazanamamış olması, çalışma prensiplerini kavrayamamış olmaları, yeteri kadar çalışma ve tekrar yapmamalarıdır. Ayrıca bazı öğrencilerin görme dışında başka tür ek yetersizliklere de sahip olması kavramsal öğrenmeyi güçleştiren problemlerden biridir.

> **Öğretmen$_1$:** *…Hücre ve organellerini öğrenmekte ciddi anlamda bir sıkıntı oldu. organelleri öğrenemediler yani isimleri çok yabancı diyorlar, biz aklımızda tutamıyoruz diyorlar ya da hani öğrenci görmüyor, resim olarak aklında tutmaya çalışıyor. Bu sefer resim karşına çıkmayınca organeli hatırlayamıyor. Organelin görevini resimle bütünleştirmiş. sanki burda kitap da biraz sıkıntı yaratıyor. …Oda resmi ön planda tutmuş. Öğrencinin karşısına hep resim çıkmıyo ki. Bide zaten görme engelli oldukları için sözele çevrilip soruluyo sorular öğrenci bu sefer zorlanıyor. İlk defa zaten görselden giden bir öğrenci ile karşılaştım ben bu sene. …bide organellerde mesela ciddi anlamda sıkıntı yaşadık. Sistemlerde de. Çalışmadıkları için ee tekrar olmadığı için kavram yanılgıları oluşuyo. …ee tekrar olmadığı için mesela bu ders bi kelime duyuyo sonraki ders o kelimeyi bulduğu her boşluğa yerleştiriyo. Hani buda çalışma eksikliğinden kaynaklanıyor. … çalışmıyo tekrarlamıyo yani daha önceki duyduğu dersteki kelimeleri bulunan her boşluğa yerleştiriyo öğrenciler. Yani şimdi hani solunum sistemi diyorum orda böbrekten bahsedebiliyo ya da işte boşaltım sisteminde bi akciğeri söyleyebiliyo. …işte o da biraz şeyden kaynaklanıyo diye düşünüyorum hem dersi anlatırken sunabildiğimiz malzeme sayısı sınırlı. Biraz ondan kaynaklanıyo en büyük eksikliğimiz de çalışmayla ilgili eksikliğimiz var. Yani sınıfta ne anlatırsan o kalıyo. Tekrar yok, çalışma yok.*

Öğrencilerin kavramsal öğrenmeyi gerçekleştirebilmeleri konusundaki en büyük engellerden birisi de bilgiye ulaşım imkânlarının kısıtlı olmasıdır. Az gören öğrencilerin okuma yazma düzeyi oldukça düşükken, kör öğrencilerde de Braille okuma yazma çok iyi bilinmemektedir. Bu nedenle öğrenciler dersten önce derse hazırlanma ve ders sonrasında tekrar yapma konusunda sıkıntı yaşamaktadırlar.

Öğretmen tarafından verilen ödevler tam anlamıyla yapılamamaktadır. Ayrıca öğrenciler bir araştırmanın nasıl yapılacağını, bilgiye nasıl ulaşılabileceğini bilmemekte, sadece sözel olarak başka öğretmenlere ya da ailesinden birilerine sorarak öğrenmeye çalışmaktadırlar. Sorulan soruların cevabı ders kitabında olsa bile onu bulup öğrenme çabasını göstermemektedirler.

> **$Ö_{i.5}$:** *Ben normalde ee hocam evet burda anlattıklarını anlıyorum ama eve gittiğimde tekrar edemediğim için hocam kalıyorum ben sınavda.*
>
> **$Öğretmen_1$:** *…Bireysel olarak kendi çalışmaları yok. Bi de hani ders çalışma alışkanlığı kazandırılmamış. Ders nasıl çalışılır bilmiyor ya da bir araştırma nasıl yapılır bilmiyo. Mesela araştırma konusu veriyosun diyorum ki kitabınla araştırabilirsin. Araştırmadan anladığımız bizim şey işte x öğretmene git sor b öğretmene git sor. y öğretmene git sor ee araştırdım öğretmenim. , ders kitabında var ders kitabından bulabileceği bir soru soruyorum ki kitapla çalışmayı öğrensin alışkanlık haline getirsin diye ee ama onun seçimi işte o öğretmene gider sorarım, buna gider sorarım, o vermedi öbürüne gider sorarım.*
>
> **$Öğretmen_2$:** *Öğrencilerimiz bu Braille'yi tam öğrenipbunun üzerinde yazma, okumayı çok geliştirmeleri lazım ki en azından eve gittiği zaman veya yatakhaneye gittiği zaman Braille biliyosa kitabından faydalanabilir. Braille biliyorsa okuduğunu anlayabilir. Braille yoksa az gören çocuklar nasıl okuyabilir? [elindeki bir kâğıdı burnunun ucuna kadar yaklaştırıp yazıyı okur gibi yaparak] yani böyle bi kitap okuyan çocuk kaç dakka kitap okur? Braille çok iyi bir seviyeye getirecek ki okuduğu kitaptan zevk alsın, hikâye kitabı okusun. Mesela bizde Ö. vardı mezun ettik. Ee şimdi okuduğundan zevk alıyor. Okumak istiyor, kitap istiyor, kitap yetmiyor ve sürekli sorguluyor bu yüzden de yani sürekli iyi sorular soruyor böyle sorgulayıcı bi yapısı var yani çünkü okuyor devamlı. Şimdi bu çocuk kendini geliştiriyor.*

Öğretimin başarıya ulaşması için şüphesiz öğrenci ailelerinin tutumları da önemli bir faktördür. Ailelerin çocuklarına yönelik ilgisi ve yardımı bu öğrencilerin ders çalışma alışkanlığı kazanmasında ve konunun etkili olarak öğrenilmesinde büyük katkı sağlamaktadır. Yapılan görüşmelere göre ailelerin özellikle matematik ve fen gibi sayısal derslerde çocuklarına çok faydalı olamadıkları anlaşılmaktadır. Çok sık olmasa da sözel derslerde aileler bazen ders kitabını okumakta, öğrenciler ise

dinleyerek öğrenmeye çalışmaktadır. Bu nedenle öğrenciler sayısal derslere karşı önyargılı yaklaşmakta derse ilgisi zamanla azalmaktadır.

> **$Ö_{i.6}$:** *Hocam yazılar biraz küçük okuyamıyoruz hocam. Evet, hoca diyo gidin evde çalışın ama okuyamıyoruz evde de. Anneme babama hocam diyorum ama bazen işte okuyamıyo işi mişi çıkıyo. Annem de hocam işte kardeşimle ilgileniyo. Ben de biraz zorluyom hocam okumaya.*
>
> **$Öğretmen_1$:** *…Yatılı öğrencilerdense gündüzlü öğrencilerde daha büyük sıkıntı var çalışmayla ilgili. Burda öğretmen var yardımcı da oluyor ama evde yardımcı olan yok bu çocuklara. Yani anne baba bi okuyim ya da işte ödevin var mı yok mu demiyo. Takip yok. Onu okuycak kimse yok. Eve giden öğrenci daha büyük sıkıntı. Tek başına kalıyo evde. burda mesela bi üst sınıftan yardım istiyor, öğretmenden yardım istiyo. burda kalanlar daha avantajlı eve gidenlerden. Evde ise tamamen bi başına kalıyo. Okuyan olmadı öğretmenim yapamadım diyo mesela.*
>
> **$Öğretmen_2$:** *…Bu çocuklar evde kimseden yardım alamıyor. Matematikten, fenden yardım alacağı bir aile yok ki. Yani yine Türkçe'den annesi belki normal kitaptan okur çocuğa aklında kalırsa çocuk birazda zekiyse, sosyali yine diyelim ki okudu annesi. Ama matematiği, feni, İngilizceyi bunu ne yapacak bu çocuk? Yani burda ne yapacak anne baba? Yani anne babanın en azından elinde materyal olması lazım. Çocuk ne kadar çalışıyor evde belli değil. Anne baba ona ne kadar yardımcı oluyor? Hiç bilmiyoruz. Öğrencilerin Braille öğrenmesi şart. Yani bundan kaçtığın sürece bu çocukları hep kaybederiz. İyi çocukları da kaybederiz. Zeki çocukları da kaybederiz.*

Öğretmenlerine göre az gören öğrencilerin okuma yazma düzeylerini geliştirmesi gerekirken, görmesi giderek azalan ya da kör öğrencilerin ise Braille alfabesini kullanarak okuma ve yazmayı kısaltmalarıyla birlikte tam olarak öğrenmeleri gerekmektedir. Hatta ilk kademede sadece Braille okuma-yazma üzerine çalışılarak, öğrenciler ortaokul düzeyine geldiklerinde okuma-yazma sorununun kalmaması gerektiğine inanmaktadırlar. Ayrıca ara sınıflarda okula öğrenci kabul edilmemesi gerektiğini, eğer kabul edilecekse mutlaka Braille okuma yazmayı öğrenmiş olması gerektiğini düşünmektedirler. Böylece öğrenciler birilerine bağımlı kalmadan kendi başına ders çalışabilecek, konuya hazırlanabilecek ve tekrar

yapabilecektir. Bunun sonucunda da derslerden zevk alan, sorgulama becerisi yüksek öğrenciler haline geleceklerdir.

> **Öğretmen$_2$:** *...Bütün öğrencilerin Braille tamamen öğrenmesi lazım. Yani ilkokul 1,2,3,4'de Braille tamamen öğretilecek. Her şey bırakılacak okuma yazma öğretilecek burda. Buranın amacı o olacak. Yani çocuk 5. sınıfa geldiği zaman ben Braille bilmiyorum sıkıntısına kapılmayacak. Biliyor olacak yani. Şimdi çocuk 5. sınıfta 6. sınıfta ee gün geçtikçe görmesi düşen çocuklar var. Her gün biraz daha kaybediyor görmesini. Bu çocukların durumu ne olacak? 1., 2., 3. sınıfta hayat bilgisine, matematiğe, bilmem şuna buna gerek yok. ...müfredatı buna göre ayarlıyacaksın.. ...1. sınıfta otuz saat dersin mi var onbeş saat Braille. onbeş saati etkinlik. O zaman öğretmen bunu öğretir. Bir kural getirirsin, 1. sınıfta gelmeyen öğrenciyi ben ara sınıflarda almıyorum. Mecburen o Braille öğrenmiş olarak gelmesi lazım. Çocuk hiç değilse 8. sınıftan mezun olduğu zaman Braille öğrenir, bir yerde çalışsa, bir işe girse bir memur olsa o Braille onun için altın değerinde. Aksi takdirde hiçbir şey değil bu çocuklar.*

Yapılan görüşmelerde öğrenciler kendilerine iyi ya da kötü anlamda ayrımcılık yapılmasını istemediklerini dile getirip, diğer okullarda normal gören öğrencilere ne anlatılıyorsa kendilerine de ne eksik ne de fazla bir şeyin anlatılmamasını, sınavlarda da aynı şeylerin sorulmasını istemektedirler. Sadece herkesin kendilerine güvenmesini, başarılı olabileceğine inanmalarını talep etmekte, konuları anlamaları için imkânlar sağlandığı takdirde kesinlikle başarılı olacaklarına inanmaktadırlar. Öğrenciler, görme düzeyleri düşük olduğu için geri planda tutulmak istememekte ve kendilerinin tembel olarak nitelendirmesine karşı çıkmaktadırlar. Düşük not almalarının sebebinin tembel oldukları için değil, bazı engeller yüzünden rahatça okuyup çalışamadıklarından ve konuları anlamak için giderilmesi gereken bazı ihtiyaçlarının bulunmasından kaynaklandığını dile getirmektedirler.

> **Ö$_{i.1}$:** *...Bize verdikleri kitaplara bi bakmıyolar ki yazısı küçük mü büyük mü? Bizi hiç düşünmeden hemen ders anlat geç, anlat geç. Ne de olsa bunlar kör. Bunlar öğrenmese de olur. …Ben öğretmen olsaydım bütün öğrencilerimi birbirlerinden ayırmazdım. Hepsine aynı dersi verirdim. Sorardım anladınız mı,*

anlamadınız mı? Anlamadılarsa bi daha anlatırdım. Ne olacak müfredatmış, yok projeymiş, yok neymiş.

Öİ.4: *Sınıfımızın en çalışkanı H. diye bi kızdı hocam. Onun hakkını yemek istemem ama ben de o seviyedeydim hocam. Ona en ala dersi verirken bana inanın ki hocam one [bir]nedir? Two [iki] nedir? Onları sorup geçiyodular. E biz salak mıyız ki hocam gelip bize anlatmıyorlar? …hocam ondan sonra da sınavdan kötü aldığımızda diyolar ki niye çalışmadınız? Ne yaptınız? … İngilizceye doğrusunu söylemek gerekirse o kadar da önem vermiyorum. Çünkü benim eski okulumda bana hiç İngilizce öğretmeye gayret bile etmediler. Eğer gayret etseydiler ben o sınıfın üçüncüsü değil de birincisi olabilirdim hocam.*

Öİ.5: *…Küçük yazıyı okuyanlara daha da böyle ilgi gösteriliyo, küçük yazıyı okuyamayanlara biraz daha dibe atılıyo gibi oluyo. burda da oluyo hani buranın evet adı görme engelli öyle olmaması gerekiyo. Evet, okulumuz iyi, katkısı dokunuyo ama hocam ee. …Küçük yazıyı görmediğim için bir kaç derste beni hani dibe atmaya çalıştılar ve ben bunu dile getirdim, şikâyette bulundum. Ondan sonra hani düzelmeye başladı. …Ama ben bunları istemiyorum. …hocam sonra da tembellik diye adlandırıyorlar. Ya benim mantığıma, benim düşünceme hocam aykırı bu davranışlar.*

4.1.2.3. *Öğretim materyallerine yönelik ihtiyaçlar*

Yapılan sınıf içi gözlemler ve öğretmenlerle yüz yüze gerçekleştirilen görüşmeler neticesinde öğrencilerin özellikle soyut kavramları anlamada oldukça fazla zorlandığı görülmektedir. Bu tür kavramların mümkün olduğunca somutlaştırılarak anlatılması, bunun için de farklı türden materyaller kullanılarak öğrencilerin sağlam olan duyularına daha fazla hitap edilmesi gerekmektedir. Ancak görme yetersizliği yaşayan öğrencilere yönelik gerçekleştirilen fen öğretiminde materyal konusunda çok büyük sıkıntılar yaşanmaktadır. Görme yetersizliği olan öğrencilerin fen öğreniminde kullanabileceği özel olarak tasarlanmış herhangi bir materyal yoktur. Normal gören öğrencilere fen öğretiminde kullanılan materyaller ise görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin ihtiyaçlarına cevap verir nitelikte değildir.

Öğretmen$_1$: *…Afiş var mesela çocuk göremiyor zaten. Hani onların kabartması olabilir daha büyük boyutlar kullanılabilir, ee malzeme çok gelebilir. Her öğrenciye yetecek kadar malzeme olabilir ya da işte alternatif etkinlik yaptığımız zaman kullanılacak malzeme elimizin altında olabilir. …her*

öğrenciye düşmese bile sınıfta gerekli olabilecek malzeme bulunsa grup halinde yapabiliriz. O zaman en azından hem yapıyor, hem yaşıyor, hem yoklayıp öğrenebiliyorlar. Şimdi yoklayamadığı için öğrenemeyen öğrenci var mesela. Bir solunum afişi yaparsın hani çok zor değil hani kabartma halinde. Ha akciğer sembolize edersin ama kabartma olur çocuk yoklar en azından. Ama bunun için bile basit yani ne bileyim bir eva gerekiyor, işte ne bileyim bir hortum, bir ip, bir şey gerekiyor yani. Bunlar bulunmayınca da ders esnasında yapamıyosun. Bunlar her öğrencide olsa, her aradığın malzeme olsa derse daha fazla katılmış olur hem ders onlar için daha görsel hale gelmiş olur. Fen konuları da daha çok görsel olduğu için görmeyen öğrenciye bunu görselleştirmek gerekiyor yani. …Tamamen soyut olunca oturmuyor yani.

Yapılan sınıf içi gözlemlerde konu ile ilgili materyal olarak normal gören öğrenciler için hazırlanmış fen dersi modellerinden (solunum sistemi modeli, dolaşım sistemi modeli gibi) yararlanıldığı görülmektedir. Öğretmen konuya ilişkin modeli masanın üzerine koymakta ve öğrencileri etrafına toplayarak konuyu model üzerinde anlatmaktadır. Ancak az gören öğrenciler modeli görebilmek için adeta modele yapışmakta, kör öğrenciler ise modelden hiçbir şekilde faydalanamayıp yalnızca öğretmeni dinlemekle yetinmektedir.

Öğretmen$_2$: *…Şimdi görmeyen çocuğa böbreği anlatacaksın, böbrek kanallarını anlatacaksın. Ama elinde bir model yoksa sadece anlatmakla kalırsın. Az gören çocuğa bir böbrek afişi ya da bir sindirim sistemi afişi veriyorum ama az gördüğü için ona o kadar yaklaştırıyor ki gözüne zaten orda sistemi bütün halinde görme şansı yok.*

Derslerde kullanılacak materyallerin tasarımında öğrencilerin ihtiyaçlarının dikkate alınması, hem konunun kavranması açısından hem de materyalin kullanışlılığı açısından zorunlu bir durumdur. Görme yetersizliği olan öğrencilerin ihtiyaçlarına cevap verecek materyaller sıfırdan tasarlanabileceği gibi normal öğrenciler için kullanılan fen dersi materyallerinde kabartmaya dönüştürme, renklerini değiştirme gibi basit uyarlamalar yapılarak bu materyaller görme yetersizliği yaşayan öğrenciler için uygun hale getirilmeye çalışılmalıdır. Kör öğrencilere yönelik hazırlanacak materyallerin dokunma, işitme ya da koklama duyusuna hitap etmesi beklenirken, az görenler için görme yetisini de kullanarak

algılayabileceği canlı renklerin hâkim olduğu materyallerin daha kullanışlı olacağı düşünülmektedir. Bu tür materyallerin her daim kullanıma hazır olması ve sınıftaki tüm öğrencilerin aynı anda yararlanabilmesi için bireysel ya da grupla çalışmaya imkân verecek sayıda olmasına özen gösterilmelidir. Ayrıca öğrenci ihtiyaç duyduğu takdirde materyali ders dışında da kullanabileceği imkânı bulabilmelidir. Yine bu tür materyallerin öğrencilerin bütünü algılayabilmesine imkân verecek şekilde küçültülmesi ama aynı zamanda zengin veri sağlayabilecek ve kafa karışıklığı yaratmayacak ölçüde ayrıntılı olması yarar sağlayacaktır. Bu açıdan tasarlanan materyallerin gerçeğin minyatürleri şeklinde olması hem materyalin bütün olarak algılanmasını sağlayacak hem de ayrıntıları keşfetme imkânı verecektir.

Yapılan görüşmelerde materyal olarak konuyla ilgili kabartma yapbozların kullanılmasının da öğrenciler için faydalı olacağı düşünülmektedir. Bu sayede öğrencilere parça bütün ilişkisi kavratılarak hücre-doku-organ-sistem-organizma oluşumu öğretilebilecek, destek ve hareket, solunum, dolaşım gibi sistemleri oluşturan yapı ve organlar kavratılabilecektir. Öğrenciler yapboz parçalarını kullanarak materyali kendi kuracak, sökecek, tekrar kuracak ve böylece öğrenme daha üst düzeye ulaşacaktır. Bu aşamadan sonra öğrencinin öğrendiği bu bilgilerin üzerine örneğin ilgili sistemin çalışma düzeni, hastalıkları, tedavi yolları ya da sağlığını korumak için dikkat edilecek hususlar gibi daha birçok bilgi inşa edilebilecektir. Ayrıca bu konuların öğretiminde öğrencilerle drama ya da canlandırmalar yapılarak derse aktif olarak katılmaları sağlanırken, öğrencilerin kendilerini ifade etme olanağı bulacağı, aynı zamanda empati ve iletişim becerilerini geliştirilerek sosyalleşebileceği ortamlar yaratılabilecektir. Bu uyarlamalar yapıldığı takdirde öğrenciler kendilerine verilen bilgileri bizzat yaparak yaşayarak ve görme dışındaki diğer duyularını kullanarak öğrenecekleri için kavram gelişimleri hızlanacak ve derse katılımları artacaktır.

> **Öğretmen$_2$:** *...Fen dersinde materyal sıkıntısı çok fazla. Fende en çok kullanılacak şey yapboz. Kabartma yapbozla bir şeyler öğretmek çok kolay. Diyelim ki işte boşaltım sistemini kendi kuracak. Kabartma parçaları birleştirecek, bir araya getirecek, tek tek sökecek, tekrar kuracak. Bu işte idrar kanalı, bu işte idrar torbası, bu işte böbrek ne ise yani bunları tek tek kuracak ve işte her çocuğa vereceksin kuracak. Tekrar bir iki defa yapacak. Bu çocuğun*

bunu bir daha unutma şansı yok. Artık sen orda ona böbrek hastalıklarını da verebilirsin, böbrekle ilgili diğer kısımları da verebilirsin, böbrek taşını da anlatabilirsin ama böbreğin temelini oturtacaksın önce. ...Bazen işte bir çocuğu böbrek yapıyorum, baya işte sen işte diyorum yutaksın, sen işte akciğersin, sen işte soluk borususun neyse. Yani yapboz kendileri oluyor. Ben buyum diyor anlatıyor. Öbürü de diyor ben buyum diyor, anlatıyor birleştirelim diyorum bu sistem neye yarayacak vücudumuzda diyorum. Ama model de olması lazım yani. O materyali eve de götürmesi lazım. Verecez götür, getir yani.

Öğrenciler, vücudumuzdaki sistemler ünitesinde en çok hücrenin temel kısımları ve organelleri, dolaşım sisteminden damarlar ve kan hücreleri, solunum sisteminden de akciğer ve alveolleri anlamakta zorlandıklarını belirtmektedirler. Bunun nedeni olarak da özellikle kılcal damar ve alveoller gibi yapıların kitaptaki resimlerinin çok küçük olması ve bakarken gözlerinin ağrımasını sebep göstermektedirler. Öğrenciler bu ve benzeri bölümlerin daha büyük ve renkli fotokopilerle anlatılmasının çok daha iyi olacağını düşünmektedirler.

$Ö_{i.2}$: *Hücre. ...ee hocam mesela diyelim soruyolar ya hücre ne demek? İşte hocam onda zorlanıyorum. ee kafam karışıyo.*

$Ö_{i.3}$: *...Şey akciğeri anlamakta zorlandım. ee hoca bize gösterdiği sürece biz niye anlamayalım ki ya.*

$Ö_{i.4}$: *Hani ee kılcal damarlar, alveoller felan varya hocam onlarda çok zorlandım hocam. ...o kılcal damarlar felan vardı kitapta. Birazını gördüğümde zaten benim gözlerim çıktığında hocam ortalık olmuyomuş gibi olduğu için benim bi süre sonra kafam dönüyo hocam. Onun için okumak değil hocam onları göremiyorum.*

$Ö_{i.6}$: *...Şu hocam neydi ismi işte hocam saptumal soptumal [organel] onlar vardı ya hocam. Hocam onların bi de resimlerini böyle renklendirerek gösterirlerse çok iyi olur...*

Az gören öğrenciler en azından Braille okuma-yazmayı tam olarak öğrenene kadar kitaptaki ilgili bölümlerin büyütülerek renkli fotokopilerinin çekilmesine ihtiyaç duymaktadırlar. Örneğin bitki ve hayvan hücrelerinin veya destek ve hareket, solunum, dolaşım gibi sistemlerin büyütülmüş renkli fotokopileri ellerinde olduğunda hücrelere ait kısım ve organellerin, sistemleri oluşturan yapı ve organların yerlerini, şekillerini, biçimlerini daha iyi kavrayacaklarını, bunlara ait metinleri daha

rahat okuyabileceklerini, etkinlikleri ve ödevleri daha kolay yapabileceklerini belirtmektedirler. Kör öğrenciler ise büyütülmüş renkli fotokopilerin kendileri için bir çözüm olmayacağını, bunun yerine hem yazıların hem de şekillerin kabartma yapılarak hazırlanmasının daha yararlı olacağını dile getirmektedirler.

> **Ö$_{i.1}$:** *...Mesela biz kabartma okumaya çalışıyoruz küçük yazıyı okumadığımızı biliyorsunuz. Kabartmada da resimleri biliyosunuz vermiyolar bize. Kabartmada resimler yok. Bize büyütülmüş haline verseler ölüyorlar mı? İsteseler çok iyi de yaparlar. Sınavlarımızı o kadar büyük şey kâğıda çıkarabiliyolarsa bize fotokopiyi de o kadar büyük kâğıda çıkarabilirler. ... Hocam mesela bu sistemlerle ilgili hocalar bize büyük böyle fotokopiler verse resmini yakından biz daha iyi kavrarız yerlerini, şekillerini, biçimlerini falan.*
>
> **Ö$_{i.4}$:** *Yani bi getirse onu koysa önümüze, çocuklar aha bu budur, tamam ben şeyden görüyom, kitaptan görüyom. Benim gözde o kadar da çok sorunum yok ama burda K. görmüyo, A. görmüyo, Ö. küçüğü görmüyo.*
>
> **Ö$_{i.5}$:** *Ben kendimi hocanın yerine koysam bana bi öğrencim sorsa hani bi soruyu ben iki kere cevaplandırırım ya da o anlayıncaya kadar cevaplandırırım. Bunları pat diye söyleyip de geçmesini istemiyoruz. Çünkü hani anlamamız zor, küçük yazıyı zaten zor okuyoruz. Ben hiç okuyamıyorum. Ee ailemin desteği oluyo ama ben normalde tekrar etmediğim sürece bişey anlamıyorum. Bunu hocaya da belirttim zaten. ...Evet, kabartma var ama hocam, kabartma da yavaş gidiyoruz. Onu öğrenene kadar fotokopi çekip biraz daha büyülterek önümüze koysalar hani okuyabiliriz.*

Görme düzeyi düşük olan öğrenciler zor da olsa kitaptaki metinleri okumaya çalıştıklarını, resimleri incelemek için büyük çaba sarf ettiklerini dile getirmektedirler. Ancak belirli bir süreden sonra gözlerinin sulandığını, ağrıdığını, başlarının döndüğünü belirterek çalışmayı yarıda kesmek zorunda kaldıklarını söylemektedirler. Bu nedenle büyütülmüş renkli fotokopilerin şart olduğunu düşünmektedirler. Eğer fotokopi zahmetli bir iş olarak görülecekse herkesin kendisine ait bir büyütecinin olmasının da yararlı olabileceğini, ancak büyüteçlerin de gözlerini ağrıtabileceğini belirtmektedirler. Aslında bahsettikleri sorunların çözümünde teknolojiyi kullanmanın daha akıllıca olduğunu, bu sayede az gören öğrencilerin yanında kör olan arkadaşlarının da düşünülmüş olacağını dile getirmektedirler. Sınıflarda akıllı tahtaların ya da projeksiyon cihazlarının olması

derslerin hem izlenerek hem de dinlenerek takip edilebilmesine imkan vereceğini, ancak bu araçların kullanımının sadece sınıfla sınırlı kalacağını da özellikle belirtmektedirler. Bu araçların derslerde kullanımına ek olarak, ders dışında da bilgiye erişim imkânı verebileceğinden dolayı tabletlerin çok daha yararlı olacağını düşünmektedirler. Tablet sayesinde hem sınıfta, hem yatakhanede hem de evde çalışma imkânı bulabileceklerini, üzerinde notlar alabileceklerini, resimleri ve yazıları istedikleri kadar büyütebileceklerini, jaws programının yüklenerek kör olan arkadaşlarının da ilgili metinleri tablete okutabileceklerini belirtmektedirler. Ayrıca tablet sayesinde bol bol test çözme imkânı bulabileceklerini, böylece çok farklı sayıda ve türde sorular çözerek konuları daha iyi anlayıp pekiştirebileceklerini ileri sürmektedirler.

$Ö_{i.1}$: *...Her sınıfa mesela sadece fen dersi için değil her sınıfa ufak ufak mesela 10 tane. bitane dolap yapsalar içinde bize gerekecek mesela 10'ar tane şey koysalar [büyüteç]. Her sınıf 10 kişiden az ne de olsa. Herkes birer tane alsa onlarla yaklaştırılır. Yani biz büyük fotokopi çıktı istiyoruz ya da büyüteç istiyoruz. İkisinden biri. Bunlar gelirse çok mutlu olacaz. ...Bazen hocalar çok hızlı yazdırıyo, biz de çok hızlı yazıyoruz, harfleri yutuyoruz, yanlış yazıyoruz. Mesela hocam tabletler gelse biz tabletlere yazsak hem yazı güzel olur hem de hocam mesela ona jaws programı atılınca onun üstüne basınca okuyo ya o bize okur biz de dinleriz hem gözümüz yorulmaz yani. O yüzden tablet bu yönden de iyi olur. ...hocam biz mesela tablet istiyoruz ki hocam tablette mesela o kitaplar yüklense hani biliyosunuz tablette resimler böyle büyütülüyor. Biz de onları büyütüp böyle yakından hem kolayca okuruz, yazılarını büyüttüğümüz için hem kolayca ona yazabiliriz onun harflerinden. Jaws'a atınca yani daha kolay olur yazmamız. ...ondan sonra hocam şey herşeyi büyütebiliriz. Mesela bizim okulda o beyaz şeyden bilgisayar odasında var. Ondan bütün sınıflara takılabilir projeksiyon veya şey olabilir akıllı tahta olabilir onun yerine.*

$Ö_{i.4}$: *...Böyle okulumuza büyük bir büyüteç geldi hocam eee ben iki üç dakka okudum hocam onla. ee ışığı da olduğu için o daha bi yaklaştırıyodu. okuyodum gayette iyi okuyodum ama hocam bi süre sonra kafamız dönüyodu yani. Hem ayaktayız hem de kafamız onla gidip geliyo. bi süre sonra kafamız dönüyodu. Onun yerine böyle küçük bi büyüteç verseler zaten hepimiz okuyabiliriz. ...açıkçasını söylemek gerekiyorsa ee tablete hem hevesim var hem de hocam hani kitaba bakarken ben dediğim gibi biraz sonra hocam gözlerim bulanıyo,*

hiç bişey göremez oluyom hocam. Onun için ben tablet dağıtılmasını istiyorum hocam.

$Ö_{i.6}$: *Hocam o tahtaya yazacakları zaman bi akıllı tahta getirsinler hocam benim eski okulumda ben giderken akıllı tahta vardı hocam getirip takıyolardı anlatma şeyleri hocam böyle akıllı tahtaya basıyoduk hocam parmağımızla, hoca bilgisayardan basıyodu böyle biz de bakıyoduk hocam.*

4.1.2.4. *Öğretmene yönelik ihtiyaçlar*

Yapılan görüşmeler sonucunda öğretmenlerin en büyük taleplerinin görme yetersizliği yaşayan ve bunun yanında görme yetersizliğine ek zihinsel, işitme ve benzeri yetersizlikleri de bulunan öğrencilere yönelik, onların eğitim-öğretim ihtiyaçlarını karşılayabilecek donanım ve yeterliliğe sahip olmak istemeleri olduğu görülmüş, bunun için kendilerine hizmet içi eğitimlerin verilmesi gerektiği anlaşılmıştır. Görme yetersizliği yaşayan öğrencileri olan branş öğretmenleri Braille alfabeyi bilmemenin sıkıntısını yaşamaktadırlar. Öğretmenler, öğrencilerine yazılı yaparken ya da derste not tuttururken Braille kullanarak yazan öğrencilerin yazdıklarını okuyamamakta ve anında dönüt verememektedir. Bu nedenle Braille okuyup yazan başka bir öğrenciden ya da görme engelliler öğretmenliği programı mezunu sınıf öğretmenlerinden yardım almaktadırlar. Normal şekilde okuyup yazan öğrencilerin ise okuma-yazma düzeylerinin çok düşük olması da öğretmenleri oldukça zorlamaktadır. Öğrencilerin okuma-yazma konusunda yaşadıkları sıkıntılar ve fazlaca görselliğe dayanan fen derslerinde temellerinin çok zayıf olması, konu ile ilgili herhangi bir ön hazırlık yapmamaları ve hazırbulunuşluklarının yetersiz olması, ister istemez derste öğretmeni daha aktif konumda tutarak, hemen hemen her şeyi sunuş yoluyla aktarma eğilimine sokmaktadır.

$Öğretmen_1$: *...Eksikliklerimiz ya da bi ihtiyacımız olduğu zaman hızlı bi şekilde temin edilmesi çok önemli. eee diğer öğretmen arkadaşlardan da mesela işte nöbet tutan arkadaşlardan öğrencilerin ödevlerini yapmasına yardımcı olması ya da işte ne bileyim sınıf öğretmeni arkadaşlardan öğrencilerine kabartmayı tam olarak öğretmesini, öğrencilerin okuma yazmalarının iyileştirilmesini isterim.çünkü bu konular biz branş öğretmenleri için ciddi anlamda sıkıntı. Öğrenciye herhangi bir görev veremiyorsun.. Hani otur şuraya şu konuyu oku ya da şu etkinliği verdim sen bunu yap diyemiyosun. Çünkü çocukta okuma yok*

yazma yok, kabartma yok. ...okumayla ilgili sıkıntılarından dolayı bireysel bir şey yapamıyorlar. ...en temel şeyler yok ve sürekli konuş konuş konuş sen anlat, sen yazdır, sen oku ee hep size bağlı kalıyo. ...e buda sıkıntı oluyo ya da işte hani soru çözelim hadi dediğim zaman etkinliği yapamıyo çocuk okuyamıyor... Öğrencilerimden en büyük beklentim şuan için ders çalışmaları ya da çalışma prensibini öğrenmeleri.

Öğretmen$_2$: *…Öğretmen olarak hadi yapalım. Ne yapabiliriz? ...bide kaldı ki sadece görme engeli de değil. Diğer ek engelleri olan öğrenciler de oluyor. eee bi de mesela sonradan okula gelmiş öğrenciler var. Hiç okula gitmeden 5-6 ya geçmiş öğrenciler var. Yani bir sürü sıkıntı var yani bilmiyorum tabi. …Kurs görmemiz lazımdı. Benim Braille'yi öğrenmem lazımdı. En azından çocuğun yazdığını okumam lazım veya şimdi çocuğa bir bişey yazdırıyorum ben derste, çocuk evde okusun diye. E çocuk yazdı acaba doğru mu yazdı? En azından bunu görmem lazım benim. Anlamam lazım her dakka ben eee işte gel D. [okuldaki 8. Sınıf Braille bilen öğrenci], gel A. hocam [görme yetersizliğine sahip ve Braille bilen okuldaki Türkçe öğretmeni] şunu bi oku diyemem ki. ...yaptığınız yazılıların, yani verdiğiniz ödevlerin okunması hepsini hepsini. Benim öğrenciye yardımcı olmam lazım yani. Belki hata yaptı defterine yazarken, benim bunu düzeltmem lazım. Hani nerde bu? Ben burda 3 senedir burdayım. Bundan önce de bu okul vardı. Nerde? Hiç kimseye böyle bi eğitim verilmemiş. Niye düşünülmüyor?*

Öğretim sürecinde en çok yakınılan noktalardan biri de öğretmenlerin öğrencilerinin özelliklerine uygun etkinlik hazırlama ve materyal bulmada sıkıntı yaşamalarıdır. Sıkıntının temel nedeni olarak da branş öğretmenlerinin etkinlik ve materyal uyarlama/tasarlama konusunda özel bir eğitim almamış olmaları ileri sürülmektedir. Yeterli malzeme ve materyal bulunmadığından dolayı öğretmenler herhangi bir etkinlik yapabilmek için öğrencilerden malzeme getirmesini istemekte fakat öğrencilerden bazıları malzeme getirmedikleri zaman ilgili etkinlik yapılamamaktadır. Bu nedenle işlenen konularla alakalı etkinliklere ait materyal ya da malzemelerin kullanım için hazır olarak temin edilmesi gerektiği dile getirilmektedir. Ayrıca yeni programa göre çalışma kitaplarının olmayışı öğretmen açısından soru ve etkinlik bulmada problem yaratmaktadır. Bu nedenle öğretmenler bazen çeşitli kaynaklardan fotokopi çekip dağıttıklarını, bazen de daha önceki yıllarda kullanılan kitaplardan faydalandıklarını, ancak yeterli sayıda kitap

olmadığından bu kitapların etkinlik yapılırken öğrencilere dağıtım problemi yarattığını belirtmektedirler. Bunun yanında öğrencilerin etkinlik ve materyal üzerinde çalışmalarının ders süresiyle sınırlı kalmaması gerektiği, öğrencilerin ders dışında da çalışabilecekleri kaynaklarının mutlaka mevcut olması gerektiğini dile getirmektedirler.

> **Öğretmen$_1$:** *...Materyal yok, malzeme eksik, var olan malzemeler zaten öğrencinin ihtiyacını karşılamıyor. Deney yapacaksın ee bir malzeme var iki malzeme yok ya da işte hepsi var bir tanesi eksik. ...Ama her zaman ben getiremiyorum ya benim onu alacak vaktim olmuyo ama burda, okulda, sınıfta mevcut olursa çok iyi olur. Öğrenciden malzeme istiyosun mesela ikisi getiriyo üçüncü getirmeyince etkinliği yapamıyosun. ...ee elimin altında her çeşit malzeme bulunsa hani basit şeyleri biz yapabiliriz. ...ee hem etkinlik sıkıntısı vardı bu sene ee işte dersi işledikten sonra tekrar etmesi için kitaplarda yeterince soru ve etkinlik yoktu yeni programa göre hani o anlamda bir sıkıntı vardı hani tekrar etmiş oturmuş mu oturmamış mı yoklamak için soru bulamıyosun. Eski kitaplardan faydalanıp ya kendin üretmek zorunda kalıyorsun ama buda şey hani dağıtım problemi yaratıyor çünkü az sayıda kitap var. Ee şimdi ben ürettim mesela hani kopyala ver kopyala ver oluyor Hani açın yapın diyebiliyorsun bu sefer hani sen getirmen gerekiyor illaki.*

Öğretmenler görüşme sırasında, tüm özel eğitim uygulamalarından haberdar olabilmeyi çok arzuladıklarını dile getirmektedirler. Bunun için diğer öğretmenler ve özel eğitim okulları arasında ülke çapında bir iletişim kanalının olması gerektiğini belirtmektedirler. Ayrıca bakanlık ve üniversitelerce hizmet içi eğitim, seminer, kurs gibi faaliyetler düzenlenerek yapılan uygulamaların paylaşılmasını, özellikle uygulamaya yönelik örnekler, tecrübeler ve tavsiyelerin aktarılarak somut adımların atılmasını talep etmektedirler.

> **Öğretmen$_1$:** *Yani derslere giriyorsunuz zaten dersteki eksiklikleri de görüyorsunuz. Bununla ilgili ee yapabileceğiniz ne varsa yapar bizlere de yardımcı olursanız hani şunu böyle yaparsanız diye bizim için iyi olur. ...her uygulamaya yönelik uygulamalar lazım. Şey değil hani ee bi adım atılması lazım artık. ...somut adımlar atılırsa daha iyi olur tabi en kısa zamanda.*
>
> **Öğretmen$_2$:** *...Bi kere özel eğitim okul öğretmeni yetiştiren okullar bi kere kendilerini yenileyecekler. Okulların ihtiyaçlarını tespit edecekler. Bilgi*

ihtiyaçlarını, eğitim veya öğretim ihtiyaçlarını. Buraya gelen öğretmeni de ona göre yetiştirecek. Buraya gelen öğretmen donanımlı olacak. Buraya görevlendirilen branş öğretmenleri de hizmet içi eğitimlere alınacak. Ankara Gazi'ye gidecez biz. Özel eğitim okulunu, görme engelliler özel eğitimini görmemiz lazım. Bizim bugüne kadar branşların hepsinin orda olması lazımdı. Yazın gidip orda biz 2 ay, 3 ay kurs görmemiz lazımdı. Benim Braille'yi öğrenmem lazımdı. ...yani biz 1 ayda, 2 ayda Braille'yi tam sökemezsek bile en azından bir şeyler öğreniriz yani. Her sene de gittiğimizi düşün. 1-2 sene üst üste gittiğimizi. Ondan sonra da burdaki kadroyu değiştirmiyceksin artık.

Görme yetersizliği yaşayan öğrencilerle çalışan öğretmenlerin öğrencilerin özel durumlarından dolayı yaşanan problemlere karşı sabırlı ve özverili olması gerekmektedir. Ayrıca öğretmenlerin bu tür öğrencilerle özel olarak daha fazla ilgilenme ve öğrencinin her türlü sorununu çözmek için herhangi bir yetersizliği bulunmayan öğrencilere sahip öğretmenlere nazaran daha fazla çaba gösterme zorunluluğu bulunmaktadır. Öğrenci aileleri ile sağlam ilişkiler kurulmalı, öğrencinin aile içinde yaşadığı olumsuzluklar tespit edilerek giderilmeye çalışılmalıdır. Öğrenci evinde ne gibi durumlarla karşılaşıyor? Ailede yaşanan sıkıntılar çocuğa ve okula nasıl yansıyor? Yatılı öğrenci ders dışında yatakhane ve benzeri ortamlarda ne yaşıyor? Bu öğrenciler ailelerinin yanına gittiğinde neler yapıyor? Gündüzlü öğrenciler eve gittiklerinde verimli bir ortama mı gidiyor? Öğretmenlerin bu ve benzeri birçok soruya cevap bulmak için oldukça fazla çaba göstermesi gerekmekte ve yaşanan sıkıntılara anında müdahale edip çözüm üretebilecek duyarlılıkta olmalıdır.

Öğretmen$_2$: *Şimdi bi kere burda görev yapan öğretmen bi kere çok sabırlı olacak yani. Öğrenciden gelecek olan tepkilere karşı çok sabırlı olacak. Çok dikkatli olacak. eee iyi araştıracak öğrenciyi. Ailesinden haberi olacak. Öğrencinin evinde ne var? Ne yapılıyor? Yatılı öğrenci eve gittiği zaman neler yapıyor? eee verimli bi ortama mı gidiyor gündüzlü öğrenciler? Anne babayla arası nasıl? Sıkıntı yaşıyor mu? Buraya gelince o sıkıntı öğretmene nasıl yansıyor? Bu yansımayı nasıl çözebilir? ...eee bunun yanı sıra olaylara anında müdahale edebilecek ve çözüm üretecek öğretmen olmalı. Yani çözümü zamana bırakmamalı. Yani o anda çözmesen çocuk o sıkıntıyla devam ediyor ve büyüyor*

o sıkıntı. Büyütüyor onu. Başka şeye yansıyor bu sefer başka arkadaşına zarar verebilecek duruma getirebiliyor.

4.1.3. Ölçme-değerlendirme ihtiyaçları

Yapılan odak grup görüşmesinde öğrenciler sınavlara hazırlanırken oldukça fazla sıkıntı yaşadıklarını, ders kitabındaki yazılar ve şekiller küçük olduğu için okumakta ve anlamakta zorlandıklarını belirtmektedirler. Bu nedenle evde kalan öğrenciler kitaplarını anne, baba ya da kardeşlerine okuturken, yatılı kalan öğrenciler ise arkadaşlarından yardım istediklerini ifade etmektedirler. Ancak bazen anne, baba ve kardeşlerinin işleri olduğunu, onlarla çok ilgilenemediğini, kitap okutacak birini bulmakta zorlandıklarını söylerken, yatılı kalan ve kitapları arkadaşlarına okutan öğrenciler ise arkadaşlarının okumaları zayıf olduğu için okuduklarından hiç bir şey anlamadıklarını dile getirmektedirler. Bu nedenle öğrenciler sadece derste öğretmenin anlattıklarından akıllarında kalanlarla sınava girdiklerini ve bunun sonucunda da düşük notlar aldıklarını belirtmektedirler. Yaşanan bu sorunlara çözüm önerisi olarak öğretmenlerin ders anlatım seslerinin kaydedildiği flash diskler hazırlanıp kendilerine dağıtılması halinde bu flash diskleri bilgisayar, tablet ve benzeri araçlar kullanarak dinleyebileceklerini, bu şekilde hem dersleri tekrar edebileceklerini hem de sınavlara iyi bir şekilde hazırlanacaklarını ileri sürmektedirler.

$Ö_{i.4}$: *Açıkçası gördünüz okumamı çok kötü. Bunun için A. pek anlamadı ve 43 aldı. Ben sınavların şöyle olmasını istiyorum ki hocam herkeze flash diks [disk] olsa, sınav konuları, işlediğimiz konular onun içine aılsa… Onu götürsek eee bi yere taksak telefondur, tablettir felan dinlesek iyi olur. Hoca sana okuduğunda ee onu ne zaman dinlersen dinle yine aklında kalıyo hocam.*

$Ö_{i.5}$: *…Şimdi ben sınavlara nası çalışıyorum hocam yalan söylemiyim. ee kendim okuyamadığım için ailem okuyo. Ama ben pek bişey anlamıyorum. e buraya geldiğimde de hocanın anlattıklarından aklımda kalanı yapıyorum, aklımda kalmayanları da sallıyorum gidiyo hocam kafadan. O yüzden hep kötü notlar alıyorum.*

$Ö_{i.6}$: *Kitaptan okuyoruz, hocanın yazdırdığı şeylerden okuyoruz ama küçük hocam. Ben bazen anneme okutuyom, babama okutuyom hocam. Ben sadece*

küçüğü göremiyom. Yoksa diğer sorunlarım hiç yok. İşte çok küçüğü göremiyorum.

Ders: Fen Bilimleri

Ünite: Vücudumuzdaki Sistemler

Tarih: 31 Ekim 2014 Cuma

Saat: 09:15

Öğretmen sınav öncesindeki derste öğrencilerine konuyla ilgili birkaç soru çözelim diyerek eline yazılı kâğıdını almakta ve üzerindeki soruları, bazılarını doğrudan bazılarını da biraz değiştirerek öğrencilerine yöneltmektedir. Bu esnada ara sıra ders kitabının sonundaki değerlendirme sorularından da öğrencilerine sorular sormaktadır. Öğrenciler öğretmenin elindeki kâğıdın yazılı kâğıdı olduğunun farkında değillerdir. Soru çözümüne, resimde de görüldüğü üzere görme düzeyi diğer öğrencilere göre nispeten daha iyi olan ve derse ilgisi fazla olan iki öğrenci daha aktif olarak katılmaktadır. Öğretmen soruyu daha tamamlamadan bu iki öğrenci hemen cevap vermekte, diğer öğrencilerin cevabı düşünmesine fırsat vermemektedir. Öğretmen diğer öğrencilere de ara sıra sorular yöneltmekte fakat öğrenciler çoğunlukla ya sessiz kalmakta ya da yanlış cevaplar vermektedirler. Bu durumda öğretmen öğrencilere herhangi bir yardımda bulunmadan, doğru cevabı almak için diğer öğrencilere yönelmektedir. Eğer sınıftan doğru cevap gelmezse öğretmen doğru cevabı kendisi söyleyip diğer soruya geçmektedir. Soru çözümü sırasında öğrencilere yeterli dönütler verilmemekte ve yanlış cevaplar çoğunlukla fark edilip düzeltilememektedir.

$Öğretmen_1$: *Soluk alıp vermede diyaframın durumunu biliyor musunuz?*
$Ö_{i.1}$: *Soluk alırken kubbeleşir, soluk verirken düzleşir*
$Öğretmen_1$: ...[susuyor]
$Ö_{i.1}$: *Doğru değil mi?*
$Öğretmen_1$: ...[susuyor]
.....
$Ö_{i.4}$: *Kırmızı kemik iliği kemiğe gerekli olan kanı sağlar*
$Öğretmen_1$: *Kan üretir.*
$Öğretmen_1$: *Hangi damar hücrelere kanı götürüyordu?*
$Ö_{i.6}$: *Kılcal damar*
$Öğretmen_1$: *Evet.*

Şekil 4.6. Sınav öncesi soru çözümü

Yapılan sınıf içi gözlemlerde ünite bittikten sonra kitapta bulunan ünite sonu değerlendirme sorularının öğretmen tarafından sesli olarak okunduğu ve öğrencilerin bu sorulara cevap vermeye çalıştığı görülmektedir. Bu esnada soruları daha önce cevaplamış olan ve nispeten daha başarılı olan öğrencilerin, öğretmen soruyu okur okumaz diğer öğrencilerin soruyu anlamasını bile beklemeden hemen cevap verdiği,

diğer öğrencilerin de doğru cevabı söyleyen arkadaşına katılarak onların söylediklerini tekrar ettikleri belirlenmiştir. Sınavdan önceki ders, konuyu tekrar etmek amacıyla öğretmen tarafından sınavda sorulacak olan sorulardan bazılarında küçük değişiklikler yapılarak, bazılarında ise sorular değiştirilmeden okunmakta ve öğrencilerin bu sorulara cevap vermesi beklenmektedir. Öğrenciler sorulan bu sorulara çoğu zaman doğru cevap verememekte, birbirlerinden farklı cevaplar vererek çelişkiye düşmekte ve aralarında anlaşmazlıklar çıkmaktadır. Böyle durumlarda doğru cevap buldurulmaya çalışılmamakta, yanlış ya da doğru cevaplar irdelenmeden doğru cevap söylenerek hemen diğer soruya geçilmektedir (*bk.* Şekil 4.6).

Konuyla ilgili soru çözümünün ardından öğrenciler, eksiklerini tamamlamak için 10-15 dakika serbest bırakılmaktadır. Öğretmen öğrencilerin hangi konularda eksikleri olduğunu ve bu konuların ders kitabının hangi sayfalarında bulunduklarını da söyleyerek bu sayfaları okumalarını istemektedir. Bunun üzerine görmesi diğerlerine göre nispeten daha iyi olan az gören bir öğrenci satırları atlayarak, bazı kelimeleri yutarak ya da noktalama işaretleri ve vurgulara çok dikkat etmeden kötü bir performans göstererek ilgili sayfaları sesli olarak okumakta, diğer öğrenciler de onu dinlemektedir. Bazı öğrenciler de okuma yapılırken hiçbir şey anlamadıklarını dile getirmekte, bazıları da başka şeylerle ilgilenmektedirler. Okuma işlemi sadece kitapla sınırlı kalmamakta, öğretmenin ders anlatırken daha önceden tüm öğrencileri masa etrafına toplayarak kâğıtlara çizdiği büyük-küçük kan dolaşımı ve kalbin odacıkları gibi konulardaki şemalar da az gören bu öğrenci tarafından okunmaktadır. Ancak okuma yapan öğrencinin hem okuması zayıf olduğundan hem de bu şemalar öğrenci tarafından yanlış anlaşıldığından dolayı hatalı okunmaktadır. Yani öğrencilerin gerçekleştirdiği bu etkinlik faydadan çok zarar getirmekte, öğrencilerde daha fazla kafa karışıklığı yaratmaktadır (*bk.* Şekil 4.7).

Ders: Fen Bilimleri

Ünite: Vücudumuzdaki Sistemler

Tarih: 31 Ekim 2014 Cuma

Saat: 09:30

Öğretmen soru çözümünün ardından öğrencilerine genel olarak nerelerde eksiklikleri olduğunu söyleyerek ders kitabındaki ilgili kısımları okumalarını istemektedir. Bu esnada bir öğrenci önce ders kitabından ilgili kısmı, ardından da öğretmenin daha önceki derslerde konu anlatırken çizip öğrencilere aktardığı şemaları da sesli olarak sınıfa okumaktadır. Ancak öğrencinin okuma düzeyi çok düşüktür ve okunan kısımlardan çok fazla bir şey anlaşılmamaktadır.

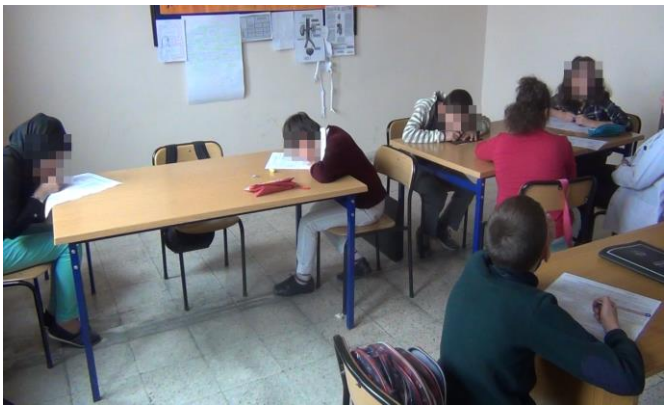
Öğretmen$_1$: *Herkes eksiğinin farkındaysa son on dakikada herkes eksiğini tamamlasın. Kitabınızı açın nereler eksikse. Mesela kan hücrelerini tam öğrenmemişsiniz. Eee soluk alıp vermede diyaframın durumu, soluk alıp verme olayı, kan hücreleri. Bu konulara bak.*
Öi.4: *Neresi hocam*
Öğretmen$_1$: *Sayfa 38*
Öi.4: *Okuyorum arkadaşlar.* ...[ilgili kısım bu öğrenci tarafından kötü bir şekilde okunuyor]. ...*Sol karıncık temiz, sol kulakçık kirli demek ki zıt düşüyorlar* [öğretmenin daha önceki derslerde çizdiği şemayı okurken öğrenci çizimi yanlış algılayıp yanlış okuyor]
Öi.1: *Ben hiçbir şey anlamadım*
Öi.6: *Hiçbir halt anlamadım.*
Öi.2: [masaya vurmaya başladı]
Öğretmen$_1$: *Şşşş sessiz ol. K. Yapma.*

Şekil 4.7. Sınav öncesi konu tekrarı

Öğrenciler sınav esnasında kendilerine sınav kâğıtlarının büyütülmüş fotokopilerinin verilmesinden ve öğretmenlerinin bir yanda da soruları sesli olarak okumalarından oldukça memnun olduklarını dile getirmektedirler (*bk.* Şekil 4.8). Ancak bu esnada bazı arkadaşları geride kalabildiği için öğretmenin önceki sorulara dönüp tekrar okuma yaptığını, bu nedenle ileride olan arkadaşlarının diğerlerini beklemek zorunda kalmasının dezavantaj yarattığını ifade etmektedirler. Bu açıdan sınavların tablet üzerinde yapılması halinde, soruların ekranda büyütülerek okunması, cevapların rahatça yazılabilmesi ve en önemlisi herkes kendi tabletine soruları okutup kulaklığından dinleyerek cevaplayabileceği için kendi hızına göre ilerleyebilmesini sağlayacağından bu imkânın değerlendirilmesi gerektiğini düşünmektedirler. Bazı öğrenciler ise sınavlarda boşluk doldurma ve açık uçlu soruları cevaplamanın zor olduğunu, neyi nereye yazacaklarını anlayamadıklarını

ifade ederek, sınavdaki soruların daha çok çoktan seçmeli ve doğru-yanlış türünde olması gerektiğini ileri sürmektedirler.

> **Ö$_{i.1}$:** *Hocam mesela şey olabilir. Bizim sınavımızı şey yapabilirler. Mesela yine bunda akıllı tahta kullanılabilir. Mesela onlar böyle bağlarlar bütün tabletleri akıllı tahtaya hoca bilgisayardan yazar. Sonra yazdığı da bize gelir. Biz de onu yaklaştırırız hemen okuyabiliriz yani kendimiz hem de hoca okur bize ya da kulaklıktan bize söyleyebilirler. Hocam görmeyen arkadaşlarımız da kulakları Allah'a bin şükür kulakları çok iyi. ...hocam ee şıklı yapabilirler soruların hepsini. Biz mesela şıklı istiyoruz ki hocam. Boşluk doldurma yapmada biraz zorlanıyoruz.*
>
> **Ö$_{i.4}$:** *...D-Y de* [doğru-yanlış] *olabilir.*
>
> **Ö$_{i.5}$:** *Ee hocam sınavların yapılış şeklinden memnunum hocam. Hani hoca büyütüyo, hem biz okuyamasak bile hocamız okuyo hem biz cevaplandırıyoz orda şıkları. Ama boşluk doldurmada hocam ee mesela nereleri nereye yazacağımızı bilmiyorduk hocam onun için yanlış yere yanlış düşüncelerimizi yazıyorduk. haa sınavlarımızın birçoğu hani hep şıklı olsa daha iyi olur. ee diğer hocalarımıza sorduğumuzda gösteriyo şunu şuraya yazın şunu buraya. haa N. hoca da bana bir kaç tane gösterdi yalan söylemiyeyim ama aklımda tutamadığım için bazı yerleri yanlış yazıyom. ...ha şıklı olması güzel bişey hani tablet yani illa tablet olcak diye bişey yok hocam yani. o ilerleyen zamanlarda olur ama sınavımız hani böyle şey büyük puntoyla yapılması güzel bişey ona bişey demiyorum.*



Ders: Fen Bilimleri

Ünite: Vücudumuzdaki Sistemler

Tarih: 31 Ekim 2014 Cuma

Saat: 10:00

Yazılı sınavda az gören öğrenciler kendilerine dağıtılan üzerinde büyük puntolu soruların bulunduğu A3 boyutunda kâğıtlar kullanmaktayken, kör olan iki öğrenci ise Braille tablet kullanarak A4 kâğıdı üzerine cevaplarını yazmaktadırlar. Bu esnada öğretmen bir yandan da soruları sesli olarak okumaktadır.

Şekil 4.8. Yazılı sınav

Yapılan sınıf içi gözlemler ve öğretmenlerle gerçekleştirilen görüşmelere göre az gören öğrencilerin ders kitaplarında yer alan resimlere daha fazla odaklandıkları, içerikle resimleri bütünleştirerek ve resmi aklında tutarak öğrenmeye çalıştıkları anlaşılmaktadır. Ancak öğretmenler görme yetersizliği olan öğrencilerin sınavlarda şekilli sorularla karşılaşmadıklarını belirterek, görsel öğeleri kullanarak öğrenmeye çalışan öğrencilerinin bu tür sınavlarda başarılı olamadıklarını dile getirmektedirler. Yapılan görüşmelerde öğretmenler, görme yetersizliği yaşayan öğrenciler ile herhangi bir yetersizliği olmayan normal öğrencilerin fen derslerinde aynı kazanımlardan sorumlu tutulmasına karşı çıkmaktadırlar. Özellikle bu tür öğrencilerin TEOG (temel eğitimden ortaöğretime geçiş) sınavında aynı sorularla muhatap olmalarının doğru olmadığını düşünmektedirler.

> **Öğretmen$_1$:** *Hani öğrenci görmüyor ama görsel olarak aklında tutmaya çalışıyor. Resim olarak aklında tutmaya çalışıyor. Bu sefer resim karşısına çıkmayınca organeli hatırlayamıyor. organelin görevini ismiyle değil de görevini resimle bütünleştirmiş. burda kitapta biraz ee sıkıntı yaratıyor. Yani kitabı incelediğimde kocaman kocaman organel resimleri hep birer cümlelik yanlarında şey var. Resimler çoktu öğrenci de orayı kullanmış. Ancak karşısına resim çıkmıyo bide zaten görme engelli oldukları için sözele çevrilip soruluyo sorular. Öğrenci bu sefer zorlanıyor. İlk defa görselden giden bir öğrenci ile karşılaştım ben bu sene.*
>
> **Öğretmen$_2$:** *TEOG'da* [temel eğitimden orta öğretime geçiş sınavı] *aynı soruyla muhatap oluyorsun. Aynı soruyu soruyor. Normal çocuğa verdiğin kazanımların birçoğunu görme engelli öğrencinin hayal etmesi bile mümkün değil. Ama onunla birlikte aynı sınava sokuyorsun diyorsun ki işte şu müfredat doğrultusunda bu sorulara cevap ver. Maalesef öyle.*

Yapılan görüşmeler ve sınıf içi gözlemler neticesinde görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilere yönelik fen öğretiminde bir takım sorunlar yaşandığı ve öğretim ortamı, öğrenme ve ölçme-değerlendirme konularında giderilmesi gereken bazı ihtiyaçların olduğu tespit edilmiştir. Gerçekleştirilen sınıf içi gözlemler neticesinde sınıf ortamının, görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin ihtiyaçlarına cevap verebilecek nitelikte olmadığı görülmüş, oturma düzeni, sıra ve masaların yerleşimi, ışık şiddeti, ışığın geliş yönü ve açısının öğrenci ihtiyaçlarına

göre düzenlenmesinde bazı eksiklikler tespit edilmiştir. Sınıf ortamındaki oturma düzeni ile sıra ve masaların yerleşim durumunun, öğrencilerin hem kendi aralarında hem de öğretmenleriyle olan etkileşimini olumsuz yönde etkilediği ve derse olan ilgi ve katılımı düşürerek dersin verimli bir şekilde işlenmesine engel olduğu belirlenmiştir.

Görüşmeler sonucunda öğrencilerin fen derslerine karşı genelde olumlu tutum sergiledikleri, fen derslerini hayatlarını kolaylaştırdığı ve kendi vücutlarını tanımalarına yardımcı olduğu için oldukça faydalı gördükleri belirlenmiştir. Ancak öğrenciler bu derslerde ağırlıklı olarak görsel içerik ve soyut kavramlarla karşılaştıkları için zorluk çektiklerini de dile getirmektedirler. Yapılan gözlemlerde fen derslerinin genellikle düz anlatım şeklinde işlendiği, etkinlik ve deneylere çok fazla yer verilmediği, öğrencilerin yetersizlik düzeylerine ve bireysel ihtiyaçlarına uygun araç-gereç ve materyallerin hemen hemen hiç kullanılmadığı ortaya çıkarılmıştır. Öğrencilerde görülen en büyük eksiklik kavramsal öğrenmenin gerçekleşmemesidir. Sunulan bilgiler arasında kavramsal ilişkiler kurulmadan doğrudan ezberlenmeye çalışılmaktadır. Görüşmeler sonucunda öğrencilerin ders çalışma prensiplerini yeterince kavrayamadıkları ve ders çalışma alışkanlığı kazanamadıkları belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin okuma-yazma becerilerinde zayıflıklar nedeniyle bilgiye erişim olanaklarının kısıtlı olduğu, ders öncesinde hazırlık ve ders sonrasında tekrar yapmada çok başarılı olamadıkları tespit edilmiştir. Bu nedenle az gören öğrencilerin arta kalan görmelerini kullanarak gören yazı okuma ve yazma, kör öğrencilerin ise Braille okuma-yazma becerilerinin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca öğrencilerin bilgiye erişimleri için gerek ders içinde gerekse ders dışında derse hazırlanmalarına ve tekrar yapabilmelerine olanak tanıyan bilgi yapraklarının verilmesi, ayrıca bu konuda teknolojik imkânların da kullanılması desteklenmelidir. Ders içinde soyut kavramların mümkün olduğunca somutlaştırılarak anlatılması, öğrencilerin yetersizlik düzeylerine ve bireysel öğrenme ihtiyaçlarına uygun öğretim etkinlik ve materyalleri tasarlanıp kullanılması, öğrencilerin birden fazla duyusunu kullandığı, yaparak yaşayarak öğrenebildiği ve birbirleriyle iletişim kurup işbirliği yapabildiği öğretim ortamlarının oluşturulması gerektiği ortaya çıkarılmıştır.

Yapılan gözlem ve görüşmelerde öğretmenlerin görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencileri için yetersizlik düzeylerine ve bireysel öğrenme ihtiyaçlarına uygun etkinlik ve materyal tasarlama/uyarlama ve temin etme konusunda yetersiz oldukları ve branş öğretmenlerinin Braille okuma-yazma bilmedikleri için öğrencilerini kontrol etme ve yönlendirme konusunda sıkıntı yaşadıkları ortaya çıkarılmıştır. Öğretmenler görme yetersizliği yaşayan ve bu yetersizliğin yanı sıra zihinsel, işitme ve benzeri yetersizlikleri de bulunan öğrencilere yönelik, onların eğitim-öğretim ihtiyaçlarını karşılayabilecek donanım ve yeterliliğe sahip olmadıkları, bunun için hizmet içi eğitim, seminer ya da kurs gibi faaliyetlerin düzenlenmesine ihtiyaç duyulduğu belirlenmiştir.

Gözlem ve görüşme sonuçlarına göre; öğrenciler sınavlara hazırlanırken kullandıkları ders kitaplarındaki yazı ve şekillerin yetersizlik düzeylerine uygun olmadığını, boyutlarının küçük olduğunu, bu nedenle okumakta ve anlamakta zorlandıklarını belirtmektedirler. Ayrıca öğrenciler sınavların kâğıda basılı olarak yapılmasından ziyade teknolojik imkânlar kullanılarak yapılması durumunda daha rahat edeceklerini dile getirmektedirler. Yaşanan bu sorunların giderilmesi için öğretmenlerin ders anlatım seslerinin kaydedildiği flash diskler ve tabletlerin kullanılması durumunda derslerin kolayca tekrar edilebileceği, sınavlara hazırlanabileceği ve sınavların daha verimli şekilde yapılabileceği düşünülmektedir.

4.1.4. Öğrencilerin GİGDA yardımıyla işlevsel görme düzeylerinin belirlenmesi

İhtiyaç analizi sürecinde bu aşamaya kadar öğretmen ve öğrencilerle yapılan görüşmeler ve sınıf içi gözlemler neticesinde tespit edilen ihtiyaçlar; öğretim ortamı, öğrenme ve ölçme değerlendirme ihtiyaçları olmak üzere üç ana başlık altında toplanmıştır. Ancak ortaya çıkarılan bu ihtiyaçlara cevap verebilecek, kavramların etkili öğrenimini sağlayacak ve öğrencilerin görme yetersizliği düzeylerine uygun bir tasarımın oluşturulabilmesi amacıyla tasarımın uygulanacağı uygulama grubundaki dokuz öğrenciden her birinin görme yetersizliğinden kaynaklı bireysel ihtiyaçlarının tespiti ve sınıflandırması da yapılması gerekmektedir. Bu amaçla GİGDA'dan yararlanılarak az gören ve kör öğrencilerin işlevsel görmeleri ayrı ayrı değerlendirilmiş ve uygulamada kullanılacak öğretim etkinlikleri ve materyallerinin

bu öğrenci grubunun görme düzeyleri ve ihtiyaçlarına uygun olması için taşıması gereken nitelikler belirlenerek tasarım bu verilere göre şekillendirilmiştir. Tasarımın uygulanacağı uygulama grubundaki dokuz öğrencinin GİGDA'ya bağlı olarak belirlenen öğrenci özellikleri aşağıda sunulmuştur.

Tablo 4.9. GİGDA Verilerine Göre $Ö_{U.1}$ Kodlu Öğrenci Özellikleri

	$Ö_{U.1}$
En İyi Gördüğü Göz	Her iki göz
Odaklanma	60 cm uzaklıktan 5x5cm ebatlarındaki nesnelere odaklanır (sağ-sol-aşağı-yukarı-merkez- alt üst çapraz yönler)
İki Nesneye Odaklanma	60 cm uzaklıktan 5x5cm ebatlarındaki iki farklı nesneye odaklanır (sağ-sol-aşağı-yukarı-merkez- alt üst çapraz yönler)
İzleme	60 cm uzaklıktan 5x5cm ebatlarındaki nesneleri izler (sağ-sol-aşağı-yukarı-merkez- alt üst çapraz yönler)
Yakın Görme Alanı	60 cm uzaklıktan yakın görme alanı içerisinde yer alan 1 cm büyüklüğündeki nesnelere bütün yönlerde (sağ-sol-aşağı-yukarı-merkez- alt üst çapraz yönler)görsel tepki verir.
Renk Görme	Kırmızı, Sarı, Mavi, Yeşil, Siyah, Beyaz, Kahverengi ve Mor renkler
Kontrast Duyarlılığı	Az ve tam kontrast zemin üzerindeki görsellere tepki verir
Okuma	15 cm uzaklıktan, 2 satır aralığında, Century Gothic karakteri ile yazılan yazıları daha kaliteli okur.
Yazma	Kurşun kalem ile tek satır aralığına yazı yazar
Uzak Görme	3 metre uzaklıktan 10x10 ebatlarındaki görsellere tepki verir.

$Ö_{U.1}$ kodlu öğrenci; her iki gözle de iyi görebildiği için ortamdaki doğal ışığın arkasından gelecek şekilde oturması öğrencinin görme kalitesini olumlu yönde destekleyecektir. Bu öğrenci, kendisine hazırlanan etkinlik materyalleri en az 5x5 cm ebatlarında olduğunda mevcut materyale en fazla 60 cm'den çok rahat bir şekilde hem odaklanır hem de mevcut görme alanı içerisinde tüm yönlerde (sağdan sola, yukarıdan aşağıya ve çapraz yönlerde) o materyali izleyebilir. Ayrıca bu öğrenci için hazırlanan etkinlik materyalinde; kırmızı, mavi, sarı, beyaz, siyah, kahverengi ve mor gibi renkler kullanılabilir. Yine bu öğrenci için hazırlanan etkinlik materyalinde; siyah-beyaz, sarı-siyah, mavi-kırmızı gibi tam kontrast renklerin yanı sıra mavi-mor, kırmızı-yeşil gibi az kontrast renkler de kullanılabilir. Ayrıca bu öğrenci, ilgili çalışma içerisinde yapacağı okuma faaliyetlerinde ise 15 cm uzaklıktan, 2 satır aralığında, Century Gothic karakteri ile yazılan yazıları daha kaliteli okuyabilir. Yine ilgili etkinlikler doğrultusunda yazma becerisi gerçekleştireceği durumlarda ise bu öğrenci tek satır aralığında çizgileri olan normal bir deftere kurşun kalem kullanarak rahat bir şekilde gören yazı yazabilir. Öğrenci uzak görme becerisinde, yaklaşık 3m

uzaklıktan en az 10x10 cm ebatlarındaki nesnelere çok rahat bir şekilde odaklanmakta ve onu izleyebilmektedir. Yani bu öğrenci ilgili etkinliklerde uzak görme becerisini, belirtilen ebatlarda düzenlemeler yapıldığında kullanabilir (*bk.* Tablo 4.9).

Tablo 4.10. GİGDA Verilerine Göre $Ö_{U.2}$ Kodlu Öğrenci Özellikleri

	$Ö_{U.2}$
En İyi Gördüğü Göz	Sağ göz
Odaklanma	60 cm uzaklıktan 5x5cm ebatlarındaki nesnelere odaklanır (sağ-sol-aşağı-yukarı-merkez- alt üst çapraz yönler)
İki Nesneye Odaklanma	60 cm uzaklıktan 5x5cm ebatlarındaki iki farklı nesneye odaklanır (sağ-sol-aşağı-yukarı-merkez- alt üst çapraz yönler)
İzleme	60 cm uzaklıktan 5x5cm ebatlarındaki nesneleri izler (sağ-sol-aşağı-yukarı-merkez- alt üst çapraz yönler)
Yakın Görme Alanı	60 cm uzaklıktan yakın görme alanı içerisinde yer alan 1 cm büyüklüğündeki nesnelere bütün yönlerde (sağ-sol-aşağı-yukarı-merkez- alt üst çapraz yönler)görsel tepki verir.
Renk Görme	Kırmızı, Sarı, Mavi, Yeşil, Siyah, Beyaz, Kahverengi ve Mor renkler
Kontrast Duyarlılığı	Az ve tam kontrast zemin üzerindeki görsellere tepki verir
Okuma	15 cm uzaklıktan, 2 satır aralığında, Century Gothic karakteri ile yazılan yazıları daha kaliteli okur.
Yazma	Kurşun kalem ile tek satır aralığına yazı yazar
Uzak Görme	1 metre uzaklıktan 10x10 ebadındaki görsellere tepki verir.

$Ö_{U.2}$ kodlu öğrenci; sağ gözle iyi görebildiği için ortamdaki doğal ışığın arkasından veya sol tarafından gelecek şekilde oturması öğrencinin görme kalitesini olumlu yönde destekleyecektir. Bu öğrenci, kendisine hazırlanan etkinlik materyalleri en az 5x5 cm ebatlarında olduğunda mevcut materyale en fazla 60 cm'den çok rahat bir şekilde hem odaklanır hem de mevcut görme alanı içerisinde tüm yönlerde (sağdan sola, yukarıdan aşağıya ve çapraz yönlerde) o materyali izleyebilir. Ayrıca bu öğrenci için hazırlanan etkinlik materyalinde; kırmızı, mavi, sarı, beyaz, siyah, kahverengi ve mor gibi renkler kullanılabilir. Yine bu öğrenci için hazırlanan etkinlik materyalinde; siyah-beyaz, sarı-siyah, mavi-kırmızı gibi tam kontrast renklerin yanı sıra mavi-mor, kırmızı-yeşil gibi az kontrast renkler de kullanılabilir. Ayrıca bu öğrenci, ilgili çalışma içerisinde yapacağı okuma faaliyetlerinde ise 15 cm uzaklıktan, 2 satır aralığında, Century Gothic karakteri ile yazılan yazıları daha kaliteli okuyabilir. Yine ilgili etkinlikler doğrultusunda yazma becerisi gerçekleştireceği durumlarda ise bu öğrenci tek satır aralığında çizgileri olan normal bir deftere kurşun kalem kullanarak rahat bir şekilde gören yazı yazabilir.

Öğrenci uzak görme becerisinde, yaklaşık 1m uzaklıktan en az 10x10 cm ebatlarındaki nesnelere çok rahat bir şekilde odaklanmakta ve onu izleyebilmektedir. Yani bu öğrenci ilgili etkinliklerde uzak görme becerisini, belirtilen ebatlarda düzenlemeler yapıldığında kullanabilir (*bk*. Tablo 4.10).

Tablo 4.11. GİGDA Verilerine Göre $Ö_{U.3}$ Kodlu Öğrenci Özellikleri

	$Ö_{U.3}$
En İyi Gördüğü Göz	Her iki göz
Odaklanma	60 cm uzaklıktan 5x5cm ebatlarındaki nesnelere odaklanır (sağ-sol-aşağı-yukarı-merkez- alt üst çapraz yönler)
İki Nesneye Odaklanma	60 cm uzaklıktan 5x5cm ebatlarındaki iki farklı nesneye odaklanır (sağ-sol-aşağı-yukarı-merkez- alt üst çapraz yönler)
İzleme	60 cm uzaklıktan 5x5cm ebatlarındaki nesneleri izler (sağ-sol-aşağı-yukarı-merkez- alt üst çapraz yönler)
Yakın Görme Alanı	60 cm uzaklıktan yakın görme alanı içerisinde yer alan 1 cm büyüklüğündeki nesnelere bütün yönlerde (sağ-sol-aşağı-yukarı-merkez- alt üst çapraz yönler)görsel tepki verir.
Renk Görme	Kırmızı, Sarı, Mavi, Yeşil, Siyah, Beyaz, Kahverengi ve Mor renkler
Kontrast Duyarlılığı	Az ve tam kontrast zemin üzerindeki görsellere tepki verir
Okuma	10 cm uzaklıktan, 2 satır aralığında, Century Gothic karakteri ile yazılan yazıları daha kaliteli okur.
Yazma	Kurşun kalem ile tek satır aralığına yazı yazar
Uzak Görme	2 metre uzaklıktan 10x10 ebadındaki görsellere tepki verir.

$Ö_{U.3}$ kodlu öğrenci; her iki gözle de iyi görebildiği için ortamdaki doğal ışığın arkasından gelecek şekilde oturması öğrencinin görme kalitesini olumlu yönde destekleyecektir. Bu öğrenci, kendisine hazırlanan etkinlik materyalleri en az 5x5 cm ebatlarında olduğunda mevcut materyale en fazla 60 cm'den çok rahat bir şekilde hem odaklanır hem de mevcut görme alanı içerisinde tüm yönlerde (sağdan sola, yukarıdan aşağıya ve çapraz yönlerde) o materyali izleyebilir. Ayrıca bu öğrenci için hazırlanan etkinlik materyalinde; kırmızı, mavi, sarı, beyaz, siyah, kahverengi ve mor gibi renkler kullanılabilir. Yine bu öğrenci için hazırlanan etkinlik materyalinde; siyah-beyaz, sarı-siyah, mavi-kırmızı gibi tam kontrast renkler kullanılabilir. Ayrıca bu öğrenci, ilgili çalışma içerisinde yapacağı okuma faaliyetlerinde ise 10 cm uzaklıktan, 2 satır aralığında, Century Gothic karakteri ile yazılan yazıları daha kaliteli okuyabilir. Yine ilgili etkinlikler doğrultusunda yazma becerisi gerçekleştireceği durumlarda ise bu öğrenci tek satır aralığında çizgileri olan normal bir deftere kurşun kalem kullanarak rahat bir şekilde gören yazı yazabilir. Öğrenci, uzak görme becerisinde yaklaşık 2m uzaklıktan en az 10x10 cm ebatlarındaki

nesnelere çok rahat bir şekilde odaklanmakta ve onu izleyebilmektedir. Yani bu öğrenci ilgili etkinliklerde uzak görme becerisini, belirtilen ebatlarda düzenlemeler yapıldığında kullanabilir (*bk.* Tablo 4.11).

Tablo 4.12. GİGDA Verilerine Göre $Ö_{U.4}$ Kodlu Öğrenci Özellikleri

	$Ö_{U.4}$
En İyi Gördüğü Göz	Her iki göz
Odaklanma	60 cm uzaklıktan 5x5cm ebatlarındaki nesnelere odaklanır (sağ-sol-aşağı-yukarı-merkez- alt üst çapraz yönler)
İki Nesneye Odaklanma	60 cm uzaklıktan 5x5cm ebatlarındaki iki farklı nesneye odaklanır (sağ-sol-aşağı-yukarı-merkez- alt üst çapraz yönler)
İzleme	60 cm uzaklıktan 5x5cm ebatlarındaki nesneleri izler (sağ-sol-aşağı-yukarı-merkez- alt üst çapraz yönler)
Yakın Görme Alanı	60 cm uzaklıktan yakın görme alanı içerisinde yer alan 1 cm büyüklüğündeki nesnelere bütün yönlerde (sağ-sol-aşağı-yukarı-merkez- alt üst çapraz yönler)görsel tepki verir.
Renk Görme	Kırmızı, Sarı, Mavi, Yeşil, Siyah, Beyaz, Kahverengi ve Mor renkler
Kontrast Duyarlılığı	Az ve tam kontrast zemin üzerindeki görsellere tepki verir
Okuma	15 cm uzaklıktan, 2 satır aralığında, Century Gothic karakteri ile yazılan yazıları daha kaliteli okur.
Yazma	Kurşun kalem ile tek satır aralığına yazı yazar
Uzak Görme	3 metre uzaklıktan 10x10 ebadındaki görsellere tepki verir.

$Ö_{U.4}$ kodlu öğrenci; her iki gözle de iyi görebildiği için ortamdaki doğal ışığın arkasından gelecek şekilde oturması öğrencinin görme kalitesini olumlu yönde destekleyecektir. Bu öğrenci, kendisine hazırlanan etkinlik materyalleri en az 5x5 cm ebatlarında olduğunda mevcut materyale en fazla 60 cm'den çok rahat bir şekilde hem odaklanır hem de mevcut görme alanı içerisinde tüm yönlerde (sağdan sola, yukarıdan aşağıya ve çapraz yönlerde) o materyali izleyebilir. Ayrıca bu öğrenci için hazırlanan etkinlik materyalinde; kırmızı, mavi, sarı, beyaz, siyah, kahverengi ve mor gibi renkler kullanılabilir. Yine bu öğrenci için hazırlanan etkinlik materyalinde; siyah-beyaz, sarı-siyah, mavi-kırmızı gibi tam kontrast renklerin yanı sıra mavi-mor, kırmızı-yeşil gibi az kontrast renkler de kullanılabilir. Ayrıca bu öğrenci, ilgili çalışma içerisinde yapacağı okuma faaliyetlerinde ise 15 cm uzaklıktan, 2 satır aralığında, Century Gothic karakteri ile yazılan yazıları daha kaliteli okuyabilir. Yine ilgili etkinlikler doğrultusunda yazma becerisi gerçekleştireceği durumlarda ise bu öğrenci tek satır aralığında çizgileri olan normal bir deftere kurşun kalem kullanarak rahat bir şekilde gören yazı yazabilir. Öğrenci, uzak görme becerisinde yaklaşık 3m uzaklıktan en az 10x10 cm ebatlarındaki nesnelere çok rahat bir şekilde

odaklanmakta ve onu izleyebilmektedir. Yani bu öğrenci ilgili etkinliklerde uzak görme becerisini, belirtilen ebatlarda düzenlemeler yapıldığında kullanabilir (*bk.* Tablo 4.12).

Tablo 4.13. GİGDA Verilerine Göre $Ö_{U.5}$ Kodlu Öğrenci Özellikleri

	$Ö_{U.5}$
En İyi Gördüğü Göz	Sol göz
Odaklanma	40 cm uzaklıktan 5x5cm ebatlarındaki nesnelere odaklanır (sağ-sol-aşağı-yukarı-merkez- alt üst çapraz yönler)
İki Nesneye Odaklanma	40 cm uzaklıktan 5x5cm ebatlarındaki iki farklı nesneye odaklanır (sağ-sol-aşağı-yukarı-merkez- alt üst çapraz yönler)
İzleme	40 cm uzaklıktan 5x5cm ebatlarındaki nesneleri izler (sağ-sol-aşağı-yukarı-merkez- alt üst çapraz yönler)
Yakın Görme Alanı	40 cm uzaklıktan yakın görme alanı içerisinde yer alan 1 cm büyüklüğündeki nesnelere bütün yönlerde (sağ-sol-aşağı-yukarı-merkez- alt üst çapraz yönler)görsel tepki verir.
Renk Görme	Kırmızı, Sarı, Mavi, Yeşil, Siyah, Beyaz, Kahverengi ve Mor renkler
Kontrast Duyarlılığı	Tam kontrast
Okuma	-
Yazma	-
Uzak Görme	-

$Ö_{U.5}$ kodlu öğrenci; sol gözle iyi görebildiği için ortamdaki doğal ışığın arkasından veya sağ tarafından gelecek şekilde oturması öğrencinin görme kalitesini olumlu yönde destekleyecektir. Bu öğrenci, kendisine hazırlanan etkinlik materyalleri en az 5x5 cm ebatlarında olduğunda mevcut materyale en fazla 40 cm'den çok rahat bir şekilde hem odaklanır hem de mevcut görme alanı içerisinde tüm yönlerde (sağdan sola, yukarıdan aşağıya ve çapraz yönlerde) o materyali izleyebilir. Ayrıca bu öğrenci için hazırlanan etkinlik materyalinde; kırmızı, mavi, sarı, beyaz, siyah, kahverengi ve mor gibi renkler kullanılabilir. Bu renklerin kullanımında tam kontrast olan renkler (siyah-beyaz, sarı-siyah) tercih edilmeli, az kontrast renklerin kullanımından kaçınılmalıdır. Ayrıca bu öğrencinin ilgili çalışma içerisinde yapacağı okuma ve yazma faaliyetlerinde ise kabartma yazı (Braille yazı) kullanımı gerekmektedir. Yapılan değerlendirmede öğrencinin uzak görme becerisinin zayıf düzeyde olduğu tespit edilmiş ve bu öğrenci için maksimum görme uzaklığının 60 cm olduğu belirlenmiştir. Bu durumda öğrenciye herhangi bir görsel gösterilirken öğreticinin en çok 60 cm uzaklıktan göstermesi gerekecektir (*bk.* Tablo 4.13).

Tablo 4.14. GİGDA Verilerine Göre $Ö_{U.6}$ Kodlu Öğrenci Özellikleri

	$Ö_{U.6}$
En İyi Gördüğü Göz	Sol göz
Odaklanma	40 cm uzaklıktan 5x5cm ebatlarındaki nesnelere odaklanır (sağ-sol-aşağı-yukarı-merkez- alt üst çapraz yönler)
İki Nesneye Odaklanma	40 cm uzaklıktan 5x5cm ebatlarındaki iki farklı nesneye odaklanır (sağ-sol-aşağı-yukarı-merkez- alt üst çapraz yönler)
İzleme	40 cm uzaklıktan 5x5cm ebatlarındaki nesneleri izler (sağ-sol-aşağı-yukarı-merkez- alt üst çapraz yönler)
Yakın Görme Alanı	40 cm uzaklıktan yakın görme alanı içerisinde yer alan 1 cm büyüklüğündeki nesnelere bütün yönlerde (sağ-sol-aşağı-yukarı-merkez- alt üst çapraz yönler)görsel tepki verir.
Renk Görme	Kırmızı, Sarı, Mavi, Yeşil, Siyah, Beyaz, Kahverengi ve Mor renkler
Kontrast Duyarlılığı	Tam kontrast
Okuma	-
Yazma	-
Uzak Görme	-

$Ö_{U.6}$ kodlu öğrenci; sol gözle iyi görebildiği için ortamdaki doğal ışığın arkasından veya sağ tarafından gelecek şekilde oturması öğrencinin görme kalitesini olumlu yönde destekleyecektir. Bu öğrenci, kendisine hazırlanan etkinlik materyalleri en az 5x5 cm ebatlarında olduğunda mevcut materyale en fazla 40 cm'den çok rahat bir şekilde hem odaklanır hem de mevcut görme alanı içerisinde tüm yönlerde (sağdan sola, yukarıdan aşağıya ve çapraz yönlerde) o materyali izleyebilir. Ayrıca bu öğrenci için hazırlanan etkinlik materyalinde; kırmızı, mavi, sarı, beyaz, siyah, kahverengi ve mor gibi renkler kullanılabilir. Bu renklerin kullanımında tam kontrast olan renkler (siyah-beyaz, sarı-siyah) tercih edilmeli, az kontrast renklerin kullanımından kaçınılmalıdır. Ayrıca bu öğrencinin ilgili çalışma içerisinde yapacağı okuma ve yazma faaliyetlerinde ise kabartma yazı (Braille yazı) kullanımı gerekmektedir. Yapılan değerlendirmede öğrencinin uzak görme becerisinin zayıf düzeyde olduğu tespit edilmiş ve bu öğrenci için maksimum görme uzaklığının 60 cm olduğu belirlenmiştir. Bu durumda öğrenciye herhangi bir görsel gösterilirken öğreticinin en çok 60 cm uzaklıktan göstermesi gerekecektir (*bk.* Tablo 4.14).

Tablo 4.15. GİGDA Verilerine Göre $Ö_{U.7}$ Kodlu Öğrenci Özellikleri

	$Ö_{U.7}$
En İyi Gördüğü Göz	Sol göz
Odaklanma	60 cm uzaklıktan 5x5cm ebatlarındaki nesnelere odaklanır (sağ-sol-aşağı-yukarı-merkez- alt üst çapraz yönler)
İki Nesneye Odaklanma	60 cm uzaklıktan 5x5cm ebatlarındaki iki farklı nesneye odaklanır (sağ-sol-aşağı-yukarı-merkez- alt üst çapraz yönler)
İzleme	60 cm uzaklıktan 5x5cm ebatlarındaki nesneleri izler (sağ-sol-aşağı-yukarı-merkez- alt üst çapraz yönler)
Yakın Görme Alanı	60 cm uzaklıktan yakın görme alanı içerisinde yer alan 1 cm büyüklüğündeki nesnelere bütün yönlerde (sağ-sol-aşağı-yukarı-merkez- alt üst çapraz yönler)görsel tepki verir.
Renk Görme	Kırmızı, Sarı, Mavi, Yeşil, Siyah, Beyaz, Kahverengi ve Mor renkler
Kontrast Duyarlılığı	Az ve tam kontrast zemin üzerindeki görsellere tepki verir
Okuma	15 cm uzaklıktan, 2 satır aralığında, Century Gothic karakteri ile yazılan yazıları daha kaliteli okur.
Yazma	Kurşun kalem ile tek satır aralığına yazı yazar
Uzak Görme	2 metre uzaklıktan 10x10 ebadındaki görsellere tepki verir.

$Ö_{U.7}$ kodlu öğrenci; sol gözle iyi görebildiği için ortamdaki doğal ışığın arkasından veya sağ tarafından gelecek şekilde oturması öğrencinin görme kalitesini olumlu yönde destekleyecektir. Bu öğrenci, kendisine hazırlanan etkinlik materyalleri en az 5x5 cm ebatlarında olduğunda mevcut materyale en fazla 60 cm'den çok rahat bir şekilde hem odaklanır hem de mevcut görme alanı içerisinde tüm yönlerde (sağdan sola, yukarıdan aşağıya ve çapraz yönlerde) o materyali izleyebilir. Ayrıca bu öğrenci için hazırlanan etkinlik materyalinde; kırmızı, mavi, sarı, beyaz, siyah, kahverengi ve mor gibi renkler kullanılabilir. Yine bu öğrenci için hazırlanan etkinlik materyalinde; siyah-beyaz, sarı-siyah, mavi-kırmızı gibi tam kontrast renklerin yanı sıra mavi-mor, kırmızı-yeşil gibi az kontrast renkler de kullanılabilir. Ayrıca bu öğrenci, ilgili çalışma içerisinde yapacağı okuma faaliyetlerinde ise 15 cm uzaklıktan, 2 satır aralığında, Century Gothic karakteri ile yazılan yazıları daha kaliteli okuyabilir. Yine ilgili etkinlikler doğrultusunda yazma becerisi gerçekleştireceği durumlarda ise bu öğrenci tek satır aralığında çizgileri olan normal bir deftere kurşun kalem kullanarak rahat bir şekilde gören yazı yazabilir. Öğrenci, uzak görme becerisinde yaklaşık 2m uzaklıktan en az 10x10 cm ebatlarındaki nesnelere çok rahat bir şekilde odaklanmakta ve onu izleyebilmektedir. Yani bu öğrenci ilgili etkinliklerde uzak görme becerisini, belirtilen ebatlarda düzenlemeler yapıldığında kullanabilir (*bk*. Tablo 4.15).

Tablo 4.16. GİGDA Verilerine Göre $Ö_{U.8}$ Kodlu Öğrenci Özellikleri

	$Ö_{U.8}$
En İyi Gördüğü Göz	Her iki göz
Odaklanma	60 cm uzaklıktan 5x5cm ebatlarındaki nesnelere odaklanır (sağ-sol-aşağı-yukarı-merkez- alt üst çapraz yönler)
İki Nesneye Odaklanma	60 cm uzaklıktan 5x5cm ebatlarındaki iki farklı nesneye odaklanır (sağ-sol-aşağı-yukarı-merkez- alt üst çapraz yönler)
İzleme	60 cm uzaklıktan 5x5cm ebatlarındaki nesneleri izler (sağ-sol-aşağı-yukarı-merkez- alt üst çapraz yönler)
Yakın Görme Alanı	60 cm uzaklıktan yakın görme alanı içerisinde yer alan 1 cm büyüklüğündeki nesnelere bütün yönlerde (sağ-sol-aşağı-yukarı-merkez- alt üst çapraz yönler)görsel tepki verir.
Renk Görme	-
Kontrast Duyarlılığı	Az ve tam kontrast zemin üzerindeki görsellere tepki verir
Okuma	-
Yazma	Kurşun kalem ile tek satır aralığına yazı yazar
Uzak Görme	-

$Ö_{U.8}$ kodlu öğrenci; her iki gözle de iyi görebildiği için ortamdaki doğal ışığın arkasından gelecek şekilde oturması öğrencinin görme kalitesini olumlu yönde destekleyecektir. Bu öğrenci, kendisine hazırlanan etkinlik materyalleri en az 5x5 cm ebatlarında olduğunda mevcut materyale en fazla 60 cm'den çok rahat bir şekilde hem odaklanır hem de mevcut görme alanı içerisinde tüm yönlerde (sağdan sola, yukarıdan aşağıya ve çapraz yönlerde) o materyali izleyebilir. Fakat bu öğrencimiz renk tanıma becerisine sahip değildir. Bu öğrenci için hazırlanacak materyalin tam kontrast olan renkleri (sarı-siyah, siyah-beyaz) içerisinde barındırması oldukça önem taşımaktadır. Çünkü bu öğrenci renkleri isimlendiremese de renkleri iki farklı tonda görebileceği için materyal hakkında bilgi edinimi kolay hale gelecektir. Ayrıca bu öğrencinin ilgili çalışma içerisinde yapacağı okuma ve yazma faaliyetlerinde ise kabartma yazı (Braille yazı) kullanımı gerekmektedir. Yapılan değerlendirmede öğrencinin, uzak görme becerisinin zayıf düzeyde olduğu tespit edilmiş ve bu öğrenci için maksimum görme uzaklığının 60 cm olduğu belirlenmiştir. Bu durumda öğrenciye herhangi bir görsel gösterilirken öğreticinin en çok 60 cm uzaklıktan göstermesi gerekecektir (*bk.* Tablo 4.16).

Tablo 4.17. GİGDA Verilerine Göre $Ö_{U.9}$ Kodlu Öğrenci Özellikleri

	$Ö_{U.9}$
En İyi Gördüğü Göz	Sağ göz
Odaklanma	60 cm uzaklıktan 5x5 cm ebatlarındaki nesnelere (sağ-sol-aşağı-yukarı-merkez- alt üst çapraz yönler)
İki Nesneye Odaklanma	60 cm uzaklıktan 5x5cm ebatlarındaki iki farklı nesneye odaklanır (sağ-sol-aşağı-yukarı-merkez- alt üst çapraz yönler)
İzleme	60 cm uzaklıktan 5x5cm ebatlarındaki nesneleri izler (sağ-sol-aşağı-yukarı-merkez- alt üst çapraz yönler)
Yakın Görme Alanı	60 cm uzaklıktan yakın görme alanı içerisinde yer alan 1 cm büyüklüğündeki nesnelere bütün yönlerde (sağ-sol-aşağı-yukarı-merkez- alt üst çapraz yönler)görsel tepki verir.
Renk Görme	Kırmızı, Sarı, Mavi, Yeşil, Siyah, Beyaz, Kahverengi ve Mor renkler
Kontrast Duyarlılığı	Az ve tam kontrast zemin üzerindeki görsellere tepki verir
Okuma	-
Yazma	Kurşun kalem ile tek satır aralığına yazı yazar
Uzak Görme	1 metre uzaklıktan 10x10 ebatlarındaki görsellere tepki verir.

$Ö_{U.9}$ kodlu öğrenci; sağ gözle iyi görebildiği için ortamdaki doğal ışığın arkasından veya sol tarafından gelecek şekilde oturması öğrencinin görme kalitesini olumlu yönde destekleyecektir. Bu öğrenci, kendisine hazırlanan etkinlik materyalleri en az 5x5 cm ebatlarında olduğunda mevcut materyale en fazla 60 cm'den çok rahat bir şekilde hem odaklanır hem de mevcut görme alanı içerisinde tüm yönlerde (sağdan sola, yukarıdan aşağıya ve çapraz yönlerde) o materyali izleyebilir. Ayrıca bu öğrenci için hazırlanan etkinlik materyalinde; kırmızı, mavi, sarı, beyaz, siyah, kahverengi ve mor gibi renkler kullanılabilir. Yine bu öğrenci için hazırlanan etkinlik materyalinde; siyah-beyaz, sarı-siyah, mavi-kırmızı gibi tam kontrast renklerin yanı sıra mavi-mor, kırmızı-yeşil gibi az kontrast renkler de kullanılabilir. Ayrıca bu öğrencinin ilgili çalışma içerisinde yapacağı okuma-yazma faaliyetlerinde ise kabartma yazı (Braille yazı) ile okuma-yazma faaliyetlerinde bulunması daha iyi olacaktır. Öğrenci, uzak görme becerisinde yaklaşık 1m uzaklıktan en az 10x10 cm ebatlarındaki nesnelere çok rahat bir şekilde odaklanmakta ve onu izleyebilmektedir. Yani bu öğrenci ilgili etkinliklerde uzak görme becerisini, belirtilen ebatlarda düzenlemeler yapıldığında kullanabilir (*bk.* Tablo 4.17).

GİGDA aracılığıyla uygulama grubundaki her bir öğrencinin işlevsel görme özellikleri belirlendikten sonra, öğrencilere kazandırılması gereken Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda yer alan 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesine ait

kazanımlar, Bloom'un yeniden gözden geçirilmiş taksonomisine göre sınıflandırılmıştır. Bu sayede kazanımların bize ne ifade ettiği ve öğretim süreci içerisinde nasıl ele alınması gerektiği belirlenmiştir. Buradan yola çıkılarak da söz konusu kazanımların öğrencilere kazandırabilmesi için içeriğin nasıl belirleneceği, hangi yöntem ve tekniklerin kullanılacağı, hangi tür araç-gereç, materyal ve etkinliklerin tasarlanacağı ve hedeflere ne oranda ulaşılabildiğini anlamak üzere nasıl bir ölçme-değerlendirme yapılacağının planlanması yapılmıştır.

4.2. Öğretim Tasarımı ve Uygulanması

Bu bölümde; öğretmen ve öğrencilerle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler ve sınıf içi gözlemler ile GİGDA'dan elde edilen öğrenci özellikleri sonucu belirlenen ihtiyaçlar doğrultusunda 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesine ait temel fen kavramlarının öğretimine yönelik tasarımın ortaya koyulması sürecinde tasarım, geliştirme ve uygulama aşamalarına ait bulgulara yer verilmiştir.

4.2.1. Tasarım

Bu aşamada, ihtiyaç analizi sonucu ortaya koyulan ihtiyaçları giderecek tasarımın nasıl yapılacağı planlanmış ve taslak bir tasarım oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu amaçla öncelikle ilgili ünite kazanımları Bloom'un yeniden gözden geçirilmiş taksonomisine göre sınıflandırılarak, kazanımların öğrencilere öğretim programında öngörüldüğü şekilde kazandırılması amaçlanmıştır. Ardından kazanımlara uygun içerik öğretim ilkelerine göre düzenlenmiş, hangi yöntem ve tekniklerin kullanılacağına karar verilmiş ve öğretim ortamının nasıl düzenleneceği belirlenmiştir.

4.2.1.1. Vücudumuzdaki sistemler ünitesine ait kazanımların Bloom taksonomisine göre sınıflandırılması

Eğitimde kazanımlar, öğrencilere öğretim yoluyla kazandırılmak istenen davranışlar olarak adlandırılır. Öğretimin planlanması aşamasında öğrencilere neyin nasıl öğretileceği kazanımlar yoluyla ortaya koyulur. Ancak bu kazanımlar bazen açık ve net bir biçimde ifade edilmemiş olabilir. Bu durumda öğretmen, ilgili kazanımların nasıl ele alınacağını, bunları öğrencilere nasıl öğreteceğini tam olarak

belirleyemediği için ilgili kazanımların bir düzene koyulup, açıklık getirileceği bir sınıflamaya ihtiyaç duyulmaktadır. Böylece kazanımlar uygun şekilde anlamlandırılacak ve öğretim sürecinin tüm evreleri buna göre şekillenecektir.

Tablo 4.18. Bilgi Birikimi ve Bilişsel Süreç Boyutlarını Oluşturan Ana ve Alt Gruplar (Anderson & Krathwohl, 2014, s.37-39)

	Ana gruplar	Alt gruplar
BİLGİ BİRİKİMİ BOYUTU	1. Olgusal Bilgi: Bir konu alanını tanımış, o alandaki problemleri çözebilen bir öğrencinin bilmesi zorunlu olan temel öğeler.	1.1. Terimler bilgisi
		1.2. Özel ayrıntı ve öğeler bilgisi
	2. Kavramsal Bilgi: Geniş bir yapının temel öğeleri arasında bulunan ve bu yapıyı oluşturan öğelerin birlikte hareket etmesini sağlayan ilişkiler	2.1. Sınıflamalar ve sınıfların bilgisi
		2.2. İlkeler ve genellemeler bilgisi
		2.3. Kuram, model ve yapılar bilgisi
	3. İşlemsel Bilgi: Bir şeyin nasıl yapılacağı, araştırma yöntemleri; beceri, algoritma, teknik ve yöntemlerden nasıl yararlanacağına ilişkin ölçütler.	3.1. Alana özel beceri ve algoritmaların bilgisi
		3.2. Alana özel teknik ve yöntem bilgisi
		3.3. Uygun yöntemlerin hangi durumlarda kullanılacağının belirlenmesine ilişkin ölçütler bilgisi
	4. Üstbilişsel Bilgi: Genelde bilişle ilgili bilgi, kişinin kendi bilişinin farkında ve onunla ilgili bilgi sahibi olması.	4.1. Stratejik bilgi
		4.2. Uygun bağlam ve koşullarla ilgili olanlar da dâhil olmak üzere, bilişsel görevler bilgisi.
		4.3. Kendi kendisi hakkında bilgi
BİLİŞSEL SÜREÇ BOYUTU	1. Hatırlama: Uzun süreli bellekte ilişkili bilgiye erişilmesi.	1.1.Tanıma
		1.2.Hatırlama
	2. Anlama: Sözlü, yazılı veya grafik biçimlerde olabilen öğretimle ilgili iletilerden anlam oluşturma.	2.1.Yorumlama
		2.2.Örneklendirme
		2.3.Sınıflama
		2.4.Özetleme
		2.5.Sonuç Çıkarma
		2.6.Karşılaştırma
		2.7.Açıklama
	3. Uygulama: Verilen durumda işlem yolunu icra etme veya kullanma.	3.1.Yapma
		3.2.Yararlanma
	4. Çözümleme: Materyali parçalara ayırma, parçaların birbiriyle ve materyalin bütünü ile ilişkilerini belirleme.	4.1.Ayrıştırma
		4.2.Örgütleme
		4.3.İrdeleme
	5. Değerlendirme: Ölçütler ve standartlara dayalı yargılara ulaşma.	5.1.Denetleme
		5.2.Eleştirme
	6. Yaratma: Öğeleri uyumlu bir şekilde bir araya getirerek yeni, özgün bir ürün oluşturma	6.1.Oluşturma
		6.2.Planlama
		6.3.Üretme

Sınıflama yapılırken aslında söz konusu kazanım içeriğinde yer alan isim (öğrencilerin öğrenmeleri veya oluşturmaları beklenen bilgi) ve fiil (ilgili bilişsel süreç) ifadeleri arasındaki ilişki ortaya koyulur. Bu boyutlar arasında mevcut olan ilişki, sınıflama (taksonomi, belirtke) tablosu denilen iki boyutlu bir tablo üzerinde belirtilir. Bu tablodaki satırlar dört farklı bilgi birikimi boyutundan (olgusal, kavramsal, işlemsel ve üstbilişsel bilgi) oluşurken, sütunlar ise altı ayrı bilişsel süreç boyutundan (hatırlama, anlama, uygulama, çözümleme, değerlendirme ve yaratma) meydana gelmektedir. Söz konusu kazanım, tabloda ilişkili olduğu bilgi birikimi ve bilişsel süreç boyutlarının kesiştiği hücreye yerleştirilerek sınıflandırılmış olur (Anderson & Krathwohl, 2014). Tablonun satır ve sütunlarını oluşturan bilgi birikimi ve bilişsel süreç boyutlarının her biri, iki veya daha fazla alt gruptan meydana gelmektedir. Ancak bu alt gruplar tabloda açık bir şekilde yer almamaktadır. Kazanımları sınıflandırırken ana boyutlardan ziyade ana boyutlar içinde yer alan bu alt boyutların dikkate alınması sınıflama işleminin daha sağlıklı yapılmasına yardımcı olacaktır (*bk.* Tablo 4.18).

Vücudumuzdaki sistemler ünitesinde yer alan toplam 14 kazanım (*bk.* Tablo 4.19), bilgi birikimi ve bilişsel süreç boyutundaki bu ana ve alt gruplar dikkate alınarak sınıflandırılmış ve kazanımların Bloom taksonomisine göre sınıflandırılması tablosu oluşturulmuştur (*bk.* Tablo 4.20). Bu sınıflama tablosu sayesinde yalnızca tek bir kazanım ifadesindeki isim ve fiil boyutlarını değil, birçok kazanım ve bu kazanımlar arasındaki ilişkiler somut bir biçimde görülebilmektedir. Bu tabloya bakılarak bütün bir ünite ya da öğretim programının genel yaklaşımı hakkında da fikir sahibi olunabilmektedir. Kazanımlar sınıflama tablosunun ilgili hücrelerine yerleştirildikçe tabloda oluşan yığılmalardan yola çıkılarak, ünite ya da tüm öğretim programında yer alan bu kazanımların nasıl bir anlayış içinde oluşturulduğu, öğrencilere hangi düzeyde kazandırılmak istendiği ve genel anlamda öğretim sürecinin karakteristik özelliği belirlenebilmektedir.

Tablo 4.19. Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesi Kazanımları

Konular	Kazanımlar
Canlılık Hücreyle Başlar	1.1. Hayvan ve bitki hücrelerini, temel kısımları ve görevleri açısından karşılaştırır.
	1.2. Geçmişten günümüze, hücrenin yapısı ile ilgili olarak ileri sürülen görüşleri teknolojik gelişmelerle ilişkilendirerek tartışır.
	1.3. Hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisini açıklar.
Destek ve Hareket Sistemi	2.1. Destek ve hareket sistemine ait yapıları açıklar ve görevlerini belirterek örnekler verir.
	2.2. Destek ve hareket sisteminin sağlığını korumak için yapılması gerekenleri araştırır ve sunar.
Solunum Sistemi	3.1. Solunum sistemini oluşturan yapı ve organları model üzerinde gösterir.
	3.2. Akciğerlerin yapısını açıklar ve alveol-kılcal damar arasındaki gaz alışverişini model üzerinde gösterir.
	3.3. Solunum sisteminin sağlığını korumak için yapılması gerekenleri araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.
Dolaşım Sistemimiz	4.1. Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organları görevleri ile birlikte açıklar.
	4.2. Büyük ve küçük kan dolaşımını şema üzerinde gösterir.
	4.3. Kanın yapı ve görevlerini kavrar.
	4.4. Kan grupları arasındaki kan alışverişini kavrar.
	4.5. Kan bağışının toplum açısından önemini araştırarak fark eder.
	4.6. Dolaşım sisteminin sağlığını korumak için yapılması gerekenleri araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.

Tablo 4.20.'de görüldüğü üzere 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesine ait 14 kazanım bilgi birikimi boyutu açısından incelendiğinde; dördü olgusal, yedisi kavramsal, üçü de işlemsel bilgi düzeyinde iken, üstbilişsel düzeyde herhangi bir kazanım bulunmamaktadır. Ayrıca bilişsel süreç boyutu açısından söz konusu 14 kazanımın 11 tanesi anlama, üç tanesi de uygulama düzeyinde iken, hatırlama, çözümleme, değerlendirme ve yaratma düzeylerinde kazanım mevcut değildir. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda yer alan 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesinde ilişkin 14 kazanımın sınıflandırılmasına göre; konuların olgusal, kavramsal ve işlemsel bilgiler içerdiğini ve bu bilgilerin anlama ve uygulama düzeyinde ele alındığı görülmektedir.

Tablo 4.20. Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesi Kazanımlarının Bloom Taksonomisine Göre Sınıflandırılması

	Bilişsel Süreç Boyutu						
Bilgi Birikim Boyutu	1.Hatırlama	2.Anlama	3. Uygulama	4.Çözümleme	5.Değerlendirme	6.Yaratma	Toplam
A. Olgusal Bilgi		4.1 4.3 4.5	3.1				4
B. Kavramsal Bilgi		1.1 1.2 1.3 2.1 4.4	3.2 4.2				7
C. İşlemsel Bilgi		2.2 3.3 4.6					3
D. Üstbilişsel Bilgi							0
Toplam	0	11	3	0	0	0	14

4.2.1.2. Konu içeriğinin düzenlenmesi

Kazanımların Bloom taksonomisine göre sınıflandırılmasının ardından söz konusu kazanımların öğrencilere kazandırılmasını sağlayacak içeriğin düzenlenmesi aşamasına geçilmiştir. Bu aşamada, bir ders içeriğinde hangi konuların bulunacağı, bu konuların hangi detayda işleneceğini, ne tür etkinliklerin yer alacağını ve hangi sırayla uygulanacağını belirlerken bazı hususlara dikkat edilmiştir. Dikkat edilen bu hususlar aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır (Küçükahmet, 2003; Senemoğlu, 2005; Tan, 2005);

- Geçerlilik ve güvenilirlik
- Bilimsellik, güncellik ve revizyona açıklık
- Öğretim hedefleri ve konu alanı özelliklerine uygunluk
- Hazırbulunuşluk seviyelerine uygunluk (ön bilgi düzeyleri, bilişsel, duyuşsal ve psikomotor özellikler)

- Aşamalık (somuttan soyuta, bilinenden bilinmeyene, yakından uzağa, basitten karmaşığa, kolaydan zora)
- İlgi ve ihtiyaçları karşılayabilirlik
- Faydalılık
- Uygulanabilirlik
- Ekonomiklik
- Açıklık
- Sosyal gerçeklerle tutarlılık, hayata yakınlık
- Bütünlük
- Gerekli materyallere erişebilirlik
- Düşünme yeteneğini geliştirme
- Bilgiye ulaşma ve bilgiyi işleme becerisini geliştirme

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının vizyonu, tüm öğrencileri; araştıran-sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilen, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmektir. Bu amaçla yetişen bireyler fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değere; fen bilimlerinin teknoloji-toplum-çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere sahip olur (MEB, 2013). Bu noktadan hareketle, kazanımlara uygun içerik ve buna bağlı etkinlikler tasarlanırken öğrencilerin konuya ilişkin bilginin yanında beceri, duyuş ve FTTÇ öğrenme alanlarından da mümkün olduğunca fazla beceri ve alt alanlarda gelişim göstermesi amaçlanmıştır. Ayrıca etkinlikler kapsamında kullanılacak materyaller planlanırken öğrencilerin bireysel ihtiyaçları göz önünde tutularak hem az gören hem de kör öğrencilere hitap edebilecek materyallerin hazırlanması planlanmıştır.

4.2.1.3. Tasarımın uygulanması aşamasında kullanılacak öğretim modelinin belirlenmesi

Günümüz öğretim programları; öğretim ortamının düzenlenmesinde öğrenciyi merkeze alan ve öğrenenin bilgiyi, daha önceki bilgilerden hareketle kendi yaşantısı yoluyla oluşturduğu yapılandırmacı anlayışı ön planda tutmaktadır. Bu anlayışa göre

öğrenci bilgiyi pasif olarak dışardan almaz, tam aksine öğrenme sürecinde aktif tutularak bilgiyi kendi yaşantısı yoluyla anlamlandırıp yapılandırır. Bu nedenle öğrenenin özellikleri ve bu özelliklere uygun öğrenme yaşantılarının düzenlenmesi, bilginin oluşturulma sürecinde son derece önemlidir. Yapılandırmacı yaklaşımı esas alan öğretim programının temelinde yatan en önemli dayanaklardan biri; her bireyin birbirinden farklı birden fazla zekâ türüne sahip olduğu ve her bir zekâ türünün kendi özelliklerine uygun olarak eğitim-öğretim süreci geçirmesi gerektiğini savunan çoklu zekâ kuramıdır. Farklı zekâ alanları dikkate alınarak oluşturulan bir öğretim programıyla, öğrenme-öğretme süreci çok daha verimli olacak ve öğrenme daha kolay gerçekleşecektir (Tan, 2005). Buradan hareketle tasarım ve etkinliklerin uygulanması aşamasında Gardner'ın (2004) çoklu zekâ kuramının takip edilmesine karar verilmiş, etkinlikler oluşturulurken öğrencilerin farklı zekâ alanlarına hitap edebileceği uygulamaların hazırlanması planlanmıştır. Tasarımın farklı zekâ türlerine uygun etkinliklerden oluşması, öğrencilerin konuyu farklı açı ve boyutları ile anlamlandırmaları açısından daha olumlu olacağı düşünülmüş, uygulanacak her bir etkinliğin, bir veya daha fazla zekâ alanına hizmet edebilecek uygulamalarla zenginleştirilmesi planlanmıştır.

4.2.1.4. Tespit edilen ihtiyaçları gidermek için başvurulan tasarım ilkeleri

Görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin ihtiyaç analizi aşamasında yapılan gözlem ve görüşmeler neticesinde tespit edilen bireysel öğrenme ihtiyaçları ve yetersizlik düzeylerine uygun bir tasarımın ortaya koyulabilmesi için tasarımda yer alan öğretim etkinlik ve materyallerinin, sıfırdan tasarlanması ya da üzerinde değişiklik yapılması aşamalarında aşağıdaki tasarım ilkeleri göz önünde bulundurulmuştur. Bunlar;

- Yapılan sınıf içi gözlemler sonucu derslerde öğrencilerin yetersizlik düzeylerine uygun ve öğrenme ihtiyaçlarını karşılayabilecek etkinlikler yapılmadığı, konuların ağırlıklı olarak sözel sunumlar şeklinde işlendiği, kitaptaki ifadelere birebir bağlı kalındığı ve ilgili konuların kitaptan öğrenciler tarafından sesli olarak okunup öğretmen tarafından özetlendiği belirlenmiştir. Yapılan görüşmelerde ise öğrenciler, derslerde kendilerinin de aktif rol alabilecekleri deney ve etkinlikler yapılmasını

istediklerini dile getirmektedirler. Öğretmenler ise güvenlik endişesi taşımalarından dolayı derslerde etkinlik/deney yaptırma konusunda istekli olmadıklarını ifade etmektedirler. Yapılan tasarımda öğrencilerin derslere aktif bir şekilde katılabilmeleri ve yaparak-yaşayarak etkili bir öğrenme gerçekleştirebilmeleri amacıyla öğrencilerin yetersizliklerine, bireysel ihtiyaçlarına ve öğrenme biçimlerine uygun birbirinden farklı birçok etkinlik tasarlanmış, bu etkinliklerin tasarımında yapılandırmacı anlayışla hareket edilerek çoklu zekâ kuramına dayalı etkinlikler tasarlanmıştır. Ayrıca etkinliklerde kullanılacak araç-gereç ve materyaller belirlenirken öğrencilerin güvenliği ön planda tutulmuş, mümkün olduğunca öğrencilerin yabancı olmadıkları ve günlük hayatta kolaylıkla karşılaşabilecekleri sağlığa zarar vermeyen malzemeler kullanılmıştır.

- Yapılan sınıf içi gözlemlerde görme yetersizliği olan öğrencilerin fen derslerinde kullanabileceği yetersizlik düzeylerine ve bireysel ihtiyaçlarına uygun araç-gereç ve materyal bulunmamaktadır. Derslerde çok nadir olarak kullanılan araç-gereç ve materyaller ise normal gören öğrencilere göre tasarlandığından görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin ihtiyaçlarına cevap vermemektedir. Bu nedenle araç-gereç ve materyallerin tasarım ve geliştirme aşamalarında basit, sade, anlaşılır ve ekonomik olma vb. genel tasarım ilkelerine dikkat edilmesinin yanı sıra mümkün olduğunca hem az gören hem de kör öğrenciler tarafından kullanılabilir özellikte olmasına özen gösterilmiştir.

- Ders esnasında grup çalışmalarına yeterince önem verilmediği, öğrenciler arasında çok fazla işbirliği yapılmadığı ve iletişim becerilerinin oldukça zayıf olduğu ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca ders içinde kullanılan araç-gereç ve materyaller öğrencilerin yetersizlik düzeylerine ve bireysel ihtiyaçlarına uygun olmadığı gibi sayıca da yeterli değildir. Bu ihtiyacın giderilmesine yönelik olarak tasarlanan araç-gereç ve materyallerin, derslerde yapılacak bireysel ya da grup uygulamalarını destekleyecek, ders dışında da öğrenciler tarafından kullanılabilecek şekilde birden fazla sayıda üretilmesine özen gösterilmiştir.

- Öğrenciler görsel içerik ve soyut kavramlar açısından zengin olan fen derslerini anlamakta zorluk çekmektedirler. Bu nedenle yapılan tasarımda kavramsal öğrenmeyi desteklemek amacıyla kavramların mümkün olduğunca somutlaştırılarak öğretilmesine, araç-gereç ve materyallerin görme duyusunun yanında dokunma ve işitme gibi diğer duyulara da hitap etmesine özen gösterilmiştir.

- Yapılan görüşmelerde öğrenciler derslerde işlenen konularla ilgili elle tutulur somut modeller kullanmak istediklerini, örneğin oldukça soyut kalmasından dolayı anlaşılması zor olan hücre ve organeller, kan hücreleri, alveol ve kılcal damarlar, akciğer, kalp ve iskeletle ilgili kurup bozabilecekleri, eğip bükebilecekleri model ya da yapbozların çok faydalı olacağını ifade etmişlerdir. Bu sayede konuları daha iyi kavrayabileceklerini ve sınavlardan yüksek notlar alacaklarını belirtmişlerdir. Yapılan tasarımda öğrencilerin bu ifadeleri göz önünde bulundurulmuş, tasarımda yer alan etkinliklerde çeşitli 3D modeller kullanılmıştır. Bu modellerden bazıları hazır olarak temin edilmişken (hücre, iskelet, kemik, eklem, akciğer ve kalbe ait 3D modeller), bazıları ise araştırmacı tarafından tasarlanmıştır. Tasarlanan bu modeller; 3D yazıcı yardımıyla basılan organel ve kan hücrelerine ait 3D modeller, çeşitli malzemeler kullanılarak tasarlanan bitki ve hayvan hücresi 3D manyetik yapboz seti ile kan damarlarına ait 3D modellerdir.

- Gözlem yapılan derslerde işlenen konularla ilgili olarak, normal gören öğrenciler için üretilen standart Fen Bilimleri dersi laboratuvar materyallerinin kullanılması görme yetersizliği yaşayan öğrenciler için büyük problem yaratmaktadır. Örneğin ders esnasında kullanılan solunum sistemine ait bir model öğretmen tarafından duvardan indirilerek masa üzerine koyulmakta ve öğrenciler tarafından incelenmektedir. Ancak az gören öğrenciler modeli görebilmek için adeta modele yapışmakta, kör öğrenciler ise model üzerinde herhangi bir dokunsal uyaran olmadığı için bu süreçte sadece öğretmeni dinlemekle yetinmektedir. Bu nedenle tasarımda yer alan araç-gereç ve materyallerde

yetersizlik düzeyleri dikkate alınmış, az görenler için canlı ve zıt renkler kullanılmış ve yetersizlik düzeylerine uygun zemin-şekil arasında kontrast ayarlaması yapılmış, körler için de rahatlıkla algılanıp ayırt edilebilecek şekilde sıcak silikon mumu, Braille etiket vb. kullanılarak dokunsal özellikler kazandırılmıştır.

- Yapılan gözlemlerde öğrenciler öğrenme sürecinde daha çok işitme duyularını kullanarak bilgiye erişmekte, derste öğretmenlerinin anlattıkları ezberlemeye çalışarak konuyu öğrenmeye çalışmakta ve sınavlara hazırlanmaktadırlar. Öğrencilerin aktif olarak kendi imkânlarıyla bilgiye erişebilecekleri, dersten önce hazırlık yapabilecekleri, ders esnasında bir taraftan öğretmenini dinlerken bir taraftan da okuyup inceleyebilecekleri, ayrıca ders dışında konu tekrarı yaparak sınavlara hazırlanabilecekleri basılı kaynaklar mevcut değildir. Bu nedenle uygulama aşamasında kullanılmak üzere tasarlanan bilgi yaprakları, az gören öğrenciler için Century Gothic yazı tipinde, en az 18 punto büyüklüğünde ve iki satır aralığında hazırlanırken, kör öğrenciler için de kabartma yazı (Braille yazı) kullanılarak baskı alınmıştır. Gören yazıda Century Gothic yazı tipinin kullanılmasının nedeni, yapılan araştırmalarda bu yazı tipinin az gören bireylerde en iyi okunan yazı tipi olmasıdır (Arter, Mason, McCall, McLinden, & Stone, 1999; Çakmak vd., 2014).

- Yapılan görüşmelerde az gören öğrenciler zor da olsa kitaptaki metinleri okumaya çalıştıklarını, resimleri incelemek için büyük çaba sarf ettiklerini dile getirmektedirler. Ancak belirli bir süreden sonra gözlerinin sulandığını, ağrıdığını, başlarının döndüğünü belirterek çalışmayı yarıda kesmek zorunda kaldıklarını, örneğin kılcal damar ve alveoller gibi yapıların kitaptaki resimlerinin çok küçük olduğunu ve bu resimleri incelemekte güçlük çektiklerini belirtmektedirler. Yapılan gözlemlerde ise kör öğrencilerin, üzerlerinde herhangi bir dokunsal uyarı bulunmayan resim, şekil ya da çizimlerden hiçbir şekilde yararlanamadıkları belirlenmiştir. Bu nedenle tasarlanan bazı bilgi yaprakları üzerinde

bulunan resim, çizim ya da şekiller az gören öğrenciler için mümkün olduğunca büyük ölçekli ve zıt renkler kullanılarak hazırlanırken, kör öğrenciler için söz konusu resim, çizim ya da şekiller kabartılarak dokunsal özellik kazandırılmıştır. Ayrıca karmaşık olan resim, çizim ya da şekiller üzerinde anlaşılabilirliği arttırmak amacıyla sadeleştirme yapıldıktan sonra kabartma uygulanmıştır.

4.2.2. Geliştirme

Bu aşama, daha önceden taslak bir planı yapılan tasarımın geliştirilmesi aşamasıdır. Geliştirme aşamasında; önceden planlanan tasarım, öğrencilerin bireysel öğrenme ihtiyaçları göz önünde tutularak revize edilmiş, etkinlik, araç-gereç ve materyaller geliştirilmiş, öğrenci bilgi yaprakları ile öğretmen kılavuzu hazırlanarak tasarım uygulamaya hazır hale getirilmiştir. Son olarak tasarımın uygulanması aşamasında kullanılması planlanan, etkinlik ve materyaller başta olmak üzere tüm tasarımın değerlendirilmesine imkân verecek değerlendirme formları (FEGF ile öğrenci ve öğretmen yarı-yapılandırılmış görüşme formları) oluşturulmuştur. Bu ölçme değerlendirme araçlarının geliştirilme aşamaları daha önceden Bölüm 3.3'de bahsedildiğinden bu bölümde tekrar aynı konuya değinilmemiştir.

4.2.2.1. Etkinlik, araç-gereç, materyal ve öğrenci bilgi yapraklarının geliştirilmesi

İhtiyaç analizinde gerçekleştirilen sınıf içi gözlemler ile öğretmen ve öğrencilerle yapılan görüşmeler neticesinde, 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesi işlenirken derslerde, öğrencilerin ihtiyaçlarına uygun özellikte araç-gereç ve materyal kullanılmadığı, etkinlik yapımına çok fazla yer verilmediği ortaya çıkarılmış, öğrencilerin konuları anlamada oldukça fazla sıkıntı yaşadıkları görülmüştür. Bu nedenle oluşturulan tasarım modelinde; görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin ihtiyaçlarına uygun etkinlik tasarımı ile araç-gereç ve materyal seçimi, tasarlanması ya da uyarlanması konuları son derece önemli görülmüş ve bu süreç titizlikle yürütülmüştür.

Tasarımda yer alacak etkinlik, araç-gereç ve materyaller belirlenirken; öncelikle ders kitaplarında yer alan konu içeriği ve etkinlikler, öğrenci çalışma

kitapları, öğretmen kılavuzları ve çeşitli ders notları gibi farklı kaynaklar taranmıştır. Bu aşamada görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına uygun etkinlikler seçilmiş, bazı konular için sıfırdan etkinlikler tasarlanmıştır. Seçilen etkinlikler içerisinde görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrenciler açısından kullanılmasında sakınca bulunmayan etkinliklerle ilgili olarak herhangi bir değişiklik yapılmazken, gerek az gören, gerekse de kör öğrencilerin yapmakta zorlanacağı etkinlikler üzerinde her iki öğrenci grubuna uygun olacak şekilde düzenlemeler yapılmıştır. Etkinlikler düzenlenirken, hem az gören hem de kör öğrencilerin bireysel ihtiyaçları göz önünde bulundurulmuş, aynı zamanda Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının temel yaklaşımları ve uygulama sırasında izlenmesine karar verilen öğretim modeli (çoklu zekâ kuramı) dikkate alınmıştır.

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan çeşitli konu alanları; bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri, duyuş ve FTTÇ öğrenme alanları ile ilişkilendirilmiştir. Yani Fen Bilimleri konu alanları, sadece temel fen kavram ve ilkelerini değil, aynı zamanda bu ders kapsamında öğrencilere kazandırılması gereken beceri, duyuş ve FTTÇ ilişkilerini de içermektedir. Etkinliklerin seçimi, yeniden tasarlanması ya da revize edilmesi sırasında Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın bahsedilen bu temel yapısı dikkate alınarak, konu içeriğinin izin verdiği ölçüde farklı öğrenme alanlarına ait becerilerin de (MEB, 2013, s.V-VI) kazandırılması amaçlanmış, söz konusu etkinlikler bu yönde zenginleştirilmiştir.

Uygulama aşamasında izlenecek etkinliklerin belirlenmesinin ardından, söz konusu etkinlikler uygulanırken kullanılacak araç-gereç, materyal ve bilgi yapraklarının türüne karar verilmiştir. Bu karar doğrultusunda hedeflenen davranışları kazandırmaya hizmet edecek bazı araç-gereç ve materyaller sıfırdan tasarlanırken, mevcut olan materyallerin bir kısmı doğrudan kullanılmış, bir kısmı üzerinde de bazı değişiklikler yapılmıştır. Ayrıca söz konusu etkinlik, araç-gereç ve materyallere yönelik olarak öğrenci bilgi yaprakları da hazırlanmıştır.

Eğitimde araç-gereç ve materyal kullanımının şüphesiz birçok faydası bulunmaktadır. Araç-gereç ve materyal kullanımı zamandan tasarruf sağlar, öğrencileri motive eder, özellikle de soyut konuları daha basit ve anlaşılır hale getirerek kavramsal öğrenmenin gerçekleşmesine yardımcı olur. Araç-gereç ve

materyaller öğrencilerin ilgi ve dikkatlerini hedef davranışlara çekerek derse katılımlarını arttırır, onların yaparak ve yaşayarak öğrenmelerine katkı sağlar (Küçükahmet, 1994). Eğitim-öğretim sürecinde etkili, yerinde ve amacına uygun olarak kullanılan araç-gereç ve materyaller, eğitimin niteliğini ve öğrenci başarısını artıracaktır. Ancak araç-gereç ve materyallerin kullanımı kadar, eğitim-öğretim sürecinde amaca uygun olarak seçilmeleri de oldukça önemlidir. Araç-gereç ve materyal seçimi yapılırken; öğretimin hedef davranışları ve konu içeriğine, kullanılacak yöntem ve tekniklere, öğrenci özellik ve seviyelerine, öğretmen tutum ve becerilerine uyumluluk gibi kriterler göz önünde bulundurulmalı, araç-gereç ve materyallerin basit, sade ve anlaşılır olmasına, farklı duyulara hitap ederek öğrencileri süreç içinde aktif tutmasına dikkat edilmelidir (Uşun, 2000; Yalın, 2003; Yanpar Şahin & Yıldırım, 1999).

Bilim ve teknolojinin büyük bir hızla gelişim ve değişim gösterdiği günümüzde toplumlar, bu ilerlemeden çoğunlukla olumlu yönde etkilenmektedir. Artık birçok teknoloji hayatımızı kolaylaştırmakta ve değiştirmektedir. Bu teknolojilerden biri de giderek yaygınlaşan üç boyutlu (3D) yazdırma teknolojisidir. Günümüzde sağlıktan mühendisliğe, eğlenceden otomotive, eğitimden savunma sanayisine kadar pek çok farklı alanda 3D yazdırma teknolojisinden yararlanılmaktadır (Kuzu Demir vd., 2016).

Son yıllarda eğitim alanında gerçekleştirilen reformların büyük çoğunluğu teknoloji eksenli olup, teknolojik araç-gereç ve materyallerin eğitimde etkin bir şekilde kullanılması için birçok çalışma yapılmaktadır. Eğitimde araç-gereç ve materyal kullanımının, öğrenciler üzerinde olumlu etkiler yarattığı, öğrencilerin dersleri daha iyi anlamalarına yardımcı olduğu ve kalıcı öğrenmeyi desteklediği bilinen bir durumdur. Ancak geçmişten beri eğitim alanında kullanılagelen araç-gereç ve materyallerin günümüzde yaşanan teknolojik gelişmelere paralel olarak nitelikleri değişmekte; tasarım, üretim ve kullanımlarında gelişen teknoloji ön plana çıkmaktadır. Gerek maliyet gerekse imkânlar dâhilinde sınıfa getirilmesi mümkün olmayan araç-gereç ve materyallerin teknoloji yardımıyla üretilip sınıf ortamında kullanılması ile anlaşılması zor olan konular çok daha kolay ve etkili şekilde öğrenilebilmektedir.

Öğrenciler, fen derslerinde birçok soyut kavram içermesinden dolayı özellikle biyoloji konularını zihinlerinde canlandırma ve güncel hayatla bağdaştırmada güçlük yaşayabilmektedirler. Sahip oldukları bireye özgü özellikler nedeniyle bazı öğrenciler görerek, bazıları işiterek, bazıları dokunarak, bazıları ise tadarak ya da koklayarak daha iyi öğrenebilmektedirler. Ayrıca bazı öğrenciler herhangi bir duyusunda yaşadığı yetersizliği başka duyularının kullanımına daha fazla ağırlık vererek yaşadıkları olumsuzlukları gidermeye çalışmaktadır. Bu nedenle konuların öğretiminde, öğrenci merkezli bir anlayışla derslerin daha zevkli ve ilgi çekici hale getirilmesi, birden fazla duyunun kullanımına olanak sağlanması ve konularla ilgili 3D materyallerin kullanılarak soyut kavramların somutlaştırılması gerekmektedir. Öğrencilerin herhangi bir 3D materyali sadece görerek değil, dokunarak, işiterek, koklayarak ya da tadarak incelemeleri durumunda, derse ilgilerinin artacağı, üç boyutlu düşünme becerilerini geliştirecekleri, farklı bakış açıları kazanacakları ve kalıcı bir öğrenme gerçekleştirebilecekleri düşünülmektedir (Can Erk, 2014). Öğrenciler 3D yazıcılar aracılığıyla üretilen modellerle bir hücreyi, bir DNA modelini ya da herhangi bir organı somut olarak rahatlıkla inceleyebileceklerdir. Örneğin kalp organına ait 3D model sayesinde öğrenciler; kalbin yapısını, odacıklarını, kanın akışını ve vücuda yayılmasını, damarların tıkanması sonucu oluşan kalp krizini rahatlıkla anlayabilecek ve anlatabilecek, hücreye ait 3D model aracılığıyla oldukça soyut olan hücre kavramını, hücrede bulunan organelleri, aralarındaki ilişkileri ve farklılıkları somut bir şekilde öğrenebileceklerdir. Öğrenciler bu yolla sadece görerek değil dokunarak, inceleyerek, oynayarak öğrenme fırsatı elde edebilecek, dersi dinlemenin yanında, araştırma-sorgulama yapabilme ve model üzerinde öğrendiklerini uygulayabilme fırsatı yakalayabileceklerdir (Buran, 2016).

Yapılan çeşitli araştırmalar, eğitimde 3D yazıcı kullanımının STEM (Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik) öğretimini zenginleştirdiğini de ortaya koymaktadır. Özellikle fen ve matematik gibi fazlaca soyut kavram içeren derslerde, 3D modeller kullanılarak iki boyut ile üç boyut arasındaki farklılıklar daha net açıklanabilmekte, iki boyuttan üç boyutlu nesneler yaratılmasıyla öğrencilerin ilgili nesneyi anlama kabiliyetleri arttırılabilmektedir. Ayrıca yapılacak model geliştirme çalışmaları ile mühendisliğe adım atılarak, öğrencilerin kendi fikirlerini somut

modellere dönüştürebilmeleri sağlanmakta, hayal gücü ve yaratıcılıkları geliştirilebilmekte, karşılaştıkları problemlere çözüm bulmak için yeni fikirler oluşturmada motivasyonları arttırılarak problem çözme ve analitik düşünme becerileri desteklenebilmektedir (Brown, 2015; Keşfet, 2015;Vardarlı, 2016).

3D yazdırma teknolojilerini oluşturan bileşenler; 3D yazıcı, 3D mürekkep (filament), 3D modelleme yazılımları ve 3D tarayıcılardır. Dijital ortamdaki modeller, 3D yazıcılar sayesinde somut nesneler halinde baskı alınabilmektedir. Ancak dijital modellerden somut nesneler üretebilmek için 3D yazıcılarla birlikte 3D modelleme yazılımlarına ya da tarayıcılarına ihtiyaç duyulmaktadır. 3D modelleme yazılımları aracılığıyla, üretilmesi amaçlanan nesneler dijital ortamda 3D bilgisayar destekli tasarım modeline (Computer Aided Design-CAD) dönüştürürken, 3D tarayıcılar ise hâlihazırda mevcut bir nesnenin taranarak dijital formata dönüştürülmesini sağlamaktadır. Bu yazılım ya da tarayıcılar kullanılarak üretilen STL uzantılı dijital 3D modeller, ilgili dilimleme yazılımları aracılığıyla dilimlendirilerek ince katmanlara ayrılmakta, ardından 3D yazıcılarda somut fiziksel nesneler halinde baskı alınmaktadır. Bu aşamada 3D yazıcılar; hammaddesi termoplastik, metal, seramik, cam, naylon, polistiren gibi polimer içeren materyaller, alçı, nişasta, canlı hücreler ya da biyolojik malzemelerden oluşabilen 3D mürekkep (filament) denilen ince teller kullanmaktadır (Kuzu Demir vd., 2016; Olla, 2015; Sezer & Şahin, 2016).

3D yazdırma teknolojileri; her ne kadar yazıcı fiyatları yüksek olsa da üretim sürecini kolaylaştırdığı için zaman ve maliyet tasarrufu sağlaması, geri dönüştürülebilir hammadde kullanılması sebebiyle çevre dostu olması, çok karmaşık geometrik yapıların kolayca baskı alınabilmesi, istenilen modellerin istenilen sayıda, boyutta ve renklerde kısa sürede üretilebilmesi, yanlış yapılan tasarımların kolayca düzeltilebilmesi ve tekrar tekrar baskı alınabilmesi, kullanım sırasında zarar gören bir modelin hızlı bir şekilde yeniden üretilebilmesi gibi avantajlar sağladığından birçok farklı alanda yaygın olarak kullanılmaktadır (Campbell, Williams, Ivanova, & Garrett, 2011; Kuzu Demir vd., 2016; Segerman, 2012). 3D yazdırma teknolojilerinin, kullanıcılarına yarar sağlama, performanslarını arttırma, harcayacakları fiziksel ve zihinsel çabayı azaltma gibi katkılar sağlamasından dolayı

yakın bir gelecekte hem bireysel hem de kurumsal ölçekte giderek daha çok benimseneceği ve yoğun bir şekilde kullanılan teknolojiler arasına gireceği öngörülmektedir (Kuzu Demir vd., 2016). Son yıllarda, özellikle tıp, mimarlık ve görsel sanatlar gibi alanlarda oldukça yoğun bir şekilde kullanılan 3D yazdırma teknolojileri; askeriye, otomotiv, uzay araştırmaları, giyim, gıda ve eğitim alanlarında da önemli gelişmeler göstermektedir. 2007 yılından beri açık kaynak (open source) uygulamaları ile istenilen nesnelerin ücretsiz dijital tasarımlarının indirilebileceği Thingiverse, Grabcad, Youmagine, MeshLab vb. çevrimiçi uygulamaların yaygınlaşması, ayrıca Tinkercad, Sketchup gibi basit 3D tasarım programlarının geliştirilmesi ve son kullanıcıya yönelik masaüstü 3D yazıcıların sayısının artması, bu teknolojinin eğitim alanında giderek yaygınlaşmasına katkı sağlamaktadır (Can Erk, 2014).

3D yazdırma teknolojileri kapsamında ülkemizde birçok üniversite ve okullar 3D yazıcıları eğitim süreçlerinde yaygın olarak kullanmakta ve öğrencilerinin kendi tasarımlarını bu yazıcılarla üretebilmelerine imkân tanımaktadırlar. Ayrıca bu üniversiteler çeşitli zaman ve mekânlarda 3D yazıcıların kullanım alanı ve bu yazıcılarla neler yapılabileceğine ilişkin çeşitli seminer ve paneller düzenlemekte, 3D yazıcıların önemine ve bu teknolojinin gelecekte daha çok ön planda olacağına vurgu yapmaktadırlar. 3D yazdırma teknolojileri üniversiteler dışındaki diğer eğitim kurumlarında da giderek yaygınlaşmaktadır. Doğa Koleji okulları tarafından kurulan 3D eğitim sınıflarında 3D içerikli dersler işlenmekte, 3D tasarım atölyelerinde öğrenciler tasarımlarını 3D yazıcılar ile somut nesneler haline getirebilmektedirler. Yine Bursa'da Endüstri Meslek Lisesi Makina Ressamlığı Bölümü öğretmenleri 3D yazıcı ile vücutla uyumlu olan kişiye özel diş protezi üretmeyi başarmışlardır (Kuzu Demir vd., 2016).

Ülkemize kıyasla yurtdışında daha yaygın olarak kullanılan 3D yazdırma teknolojileri ile ilgili yapılan birçok etkinlik mevcuttur. Bu uygulamalardan birinde; lise öğrencileri 3D tarayıcılar kullanarak dinozor kemiklerine ait dijital modeller oluşturmuş, bu modeller üzerinde detaylı çalışma ve düzenlemeler yaparak 3D yazıcı aracılığıyla kemiklerin ölçeklenmiş kopyalarını basmışlardır. Daha sonra öğrenciler ellerindeki parçalardan bir dinozor iskeleti inşa etmeye çalışmışlardır. Öğrenciler

kemiklerin hangi dinozorlara ait olduğunu tahmin etmeye çalışmışlar, bu süreçte adeta bir fosil bilimci gibi çalışarak fikir yürütmüşlerdir (American Museum of Natural History [AMNH], 2013). Yapılan başka bir çalışmada havacılık ve uzay mühendisliği öğrencileri 3D yazıcılardan faydalanarak uçak modelleri tasarlamış, bu modellerin hava koşullarına uygunluğunu rüzgâr tünelinde test etmişlerdir. Bu testler sonucunda öğrenciler yaptıkları tasarım hatalarını fark edebilmiş, tasarım üzerinde birçok kez düzeltmeler yaparak modelleri tekrar tekrar basabilmişlerdir (Kroll & Artzi, 2011). Yine Colorado Boulder Üniversitesi, görme yetersizliği yaşayan çocuklara yönelik 3D hikâye kitapları basarak bu öğrencilerin hikâyedeki resimlere dokunmasını sağlamıştır. 2D grafiklerin, çocukların kavrama yeteneklerine ve ilgi alanlarına uygun bir ölçekte 3D'ye çevrildiği bu projede; ebeveynlere, öğretmenlere ve destekleyicilere gerekli yazılımı ve 3D yazıcıyı nasıl kullanacakları öğretilip görme problemine uygun olarak her çocuğun kitabı özel olarak tasarlanmıştır. Bu süreçte istenilen herhangi bir kitap seçilerek, ilgili sayfanın resmi çekilmiş, ardından bu resim 3D yazıcıya gönderilerek istenilen boyut ve renklerde kabartma kitaplar elde edilebilmiştir (Sutaş, 2014).

Yapılan bu çalışmada bazı materyallerin tasarım ve geliştirilme süreçlerinde, günümüzde önem kazanan ve eğitim alanında giderek yaygınlaşan 3D yazdırma teknolojilerinden yararlanılmıştır. Bu kapsamda görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin yetersizlik düzeylerine ve bireysel ihtiyaçlarına uygun olarak hücrenin organellerine ve kan hücrelerine ait 3D modeller tasarlanıp geliştirilmiş, bu süreçte öncelikle 3D modelleme yazılımlarından yararlanılarak modellerin dijital formatları oluşturulduktan sonra bu modellerin 3D yazıcı kullanılarak baskıları alınmıştır. Bu sayede görme yetersizliği olan öğrenciler için oldukça soyut kalan bitki ve hayvan hücresi, hücrenin organelleri ve kan hücreleri gibi kavramların somutlaştırılarak öğrenciler tarafından anlaşılabilmesi kolaylaştırılmıştır. Ayrıca bazı etkinlikler için 3D yazıcıdan baskı alınan bu modeller, günlük yaşamda kolaylıkla temin edilebilecek basit malzemelerle birlikte kullanılarak, 'bitki ve hayvan hücresi 3D manyetik yapboz seti' ile 'damar içindeki plazma ve kan hücreleri 3D modeli' üretilmiştir. Tasarlanıp geliştirilen bu 3D modellerin dışında; hücre, iskelet ve kemik 3D modelleri piyasadan satın alınmış; eklem, akciğer ve kalbe ait 3D modeller ise Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden temin edilmiştir.

Yukarıda verilen tasarımla ilgili önemli noktalar dikkate alınarak Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın temel yaklaşımlarına ve uygulama aşamasında izlenecek öğretim modeline uygun olarak; 'Canlılık Hücreyle Başlar' konusunda sekiz, 'Destek ve Hareket Sistemi' konusunda dokuz, 'Solunum Sistemi' konusunda beş ve 'Dolaşım Sistemi' konusunda sekiz olmak üzere toplam 30 farklı etkinlik tasarlanmıştır. Söz konusu etkinlikler; *kullanılan araç-gereç ve materyaller* ile *gerçekleştirilen uygulamalar* açısından aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır. Bunlar;

- Kemik, akciğer ve kalp organı gibi gerçek organların incelendiği etkinlikler.
- 3D materyallerin (hücre, iskelet, kemik, eklem, akciğer ve kalbe ait hazır olarak temin edilmiş 3D modeller; 3D yazıcı yardımıyla basılan organel ve kan hücrelerine ait 3D modeller; çeşitli malzemeler kullanılarak tasarlanan bitki ve hayvan hücresi 3D manyetik yapboz seti ile kan damarlarına ait 3D modeller) incelendiği etkinlikler.
- Çeşitli malzemeler kullanarak zıt çalışan kaslar ve soluk alıp-verme gibi modellerin öğrenciler tarafından hazırlandığı etkinlikler.
- Hücrenin temel kısımları, hücrenin organelleri, iskelet sağlığı ve kan hücreleri gibi konularda drama/canlandırmaların yapıldığı etkinlikler.
- Bazı konulara ilişkin gerçekleştirilen video izleme etkinlikleri.
- Mikroskop yardımıyla çeşitli hücrelerin gözlemlendiği etkinlikler.

Uygulama aşamasında öğretim modeli olarak çoklu zekâ kuramının izlenmesine karar verildiğinden dolayı etkinlikler oluşturulurken öğrencilerin farklı zekâ alanlarını hedef alan uygulamalar içermesine de dikkat edilmiştir. Gardner'ın yaptığı çalışmalar sonucunda bahsettiği sekiz farklı zekâ türünün, tasarımda yer alan 30 farklı etkinliğe göre dağılımı Tablo 4.21'de sunulmuştur. Bu etkinliklerin birçoğu farklı türden zekâ alanlarına hitap etmesine karşın, söz konusu etkinliklerde bunlardan sadece ağırlıklı olarak gözlenen birkaç zekâ alanına vurgu yapılmıştır. Tabloda etkinlik numaraları belirtilirken x.y (x: üniteye ait alt konu numarası, y: etkinlik numarası) şeklinde kodlama yoluna gidilmiştir.

Tablo 4.21. Tasarımda Yer Alan Etkinliklerin Çoklu Zekâ Kuramındaki Zekâ Alanlarına Göre Dağılımları

Zekâ Boyutları	Beceriler	İlgili Etkinlikler
Sözel-dilbilimsel zekâ (verbal-linguistic intelligence):	Konuşma, dinleme, okuma, yazma vb.	Tüm etkinlikler
Mantıksal-matematiksel zekâ (logical-mathematical intelligence):	Matematiksel hesap yapma, problem çözme, mantıksal düşünme, benzerlik ve ilişkileri belirleme, sınıflama, genelleme yapma, hipotezleri test etme, sayıları etkili kullanma vb.	Tüm etkinlikler
Görsel-uzamsal zekâ (visual-spatial intelligence):	Nesne ve olayları doğru olarak kaydetme ve algılama, üç boyutlu düşünme, yön bulma, ayrıntıya dikkat etme, tasarım yapma, parçaları bir araya getirme, nesne, model, şekil ve olayları zihinde somutlaştırabilme vb.	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 3.1, 3.2, 3.3, 4.1, 4.3, 4.4, 4.5
Bedensel-duyu devinimsel zekâ (bodily-kinesthetic intelligence):	Sportif etkinliklerde bulunma, rol yapma, pandomim, taklit yapma vb.	1.5, 1.6, 2.3, 2.4, 2.6, 2.7, 2.8, 3.3, 4.2, 4.5
Müzikal-ritmik zekâ (musical-rhythmic intelligence):	Ritmik ve tonal kavramları tanıma ve kullanma, doğadaki/çevredeki seslere, insan seslerine ve müzik aletlerine karşı duyarlılık geliştirme, seslerle oynama ve doğaçlama yapma vb.	1.1, 1.6
Sosyal-bireylerarası zekâ (interpersonal intelligence):	Grupça çalışma, iletişim, empati kurma, dayanışma, işbirliği yapma, yardımlaşma, insanları anlama, yöneltme, düzenleme, paylaşma, karşılaştırma yapma, ilişki kurma, görüşme yapma, tartışma vb.	1.5, 1.6, 1.7, 2.6, 2.8, 2.9, 3.2, 3.5, 4.5, 4.7
Öze dönük-bireysel zekâ (intrapersonal intelligence):	Odaklanma, kendini tanıma, kendine güvenme, disiplinli olma, hedeflerini belirleme ve başarma, kişisel problemlerini çözme vb.	2.7, 2.8, 2.9, 3.5, 4.8
Doğacı-doğa zekâsı (natüralist intelligence):	Doğadaki canlı ve cansız varlıkları, hayvanları, bitkileri, mineralleri tanıma, temel özelliklerini kavrama ve sınıflandırma, doğadaki uyumu ve işbirliğini anlama vb.	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 3.1, 3.2, 3.3, 4.1, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6

İlgili etkinlikler için Ek. 10'da yer alan öğretmen kılavuzuna bakınız.

Çalışmanın ihtiyaç analizi aşamasında tespit edilen sorun ve ihtiyaçları gidermek, öğrencilerin yetersizlik düzeyleri ve bireysel öğrenme ihtiyaçlarına uygun bir öğretim tasarımı oluşturabilmek amacıyla tasarım ilkeleri belirlenmiş ve bu tasarım ilkelerine göre etkinlik, araç-gereç, materyal ve bilgi yaprakları tasarlanıp geliştirilmiştir. Ardından tasarımın bir uygulama planı yapılarak ders akışı oluşturulmuş ve öğretmen kılavuzu yazımına geçilmiştir.

4.2.2.2. Öğretmen kılavuzunun geliştirilmesi

Kılavuz geliştirme sürecinde ilk olarak, ünitenin her bir alt konusu (canlılık hücreyle başlar, destek ve hareket sistemi, solunum sistemi, dolaşım sistemi) bir bölüme karşılık gelecek şekilde dört bölümlü bir kılavuz oluşturulmuştur. Ardından her bir bölüm ders kitabında yer alan konu başlıklarına göre modüllere ayrılmıştır. Ancak bu durumda konu bütünlüğünün bozulması, bazı modüllerin kapsam olarak dar, bazılarının ise aşırı geniş kalması ve aynı konuya ait olan birbirinden farklı kazanımların aynı modül altında yer almasının bu kazanımların öğretimini güçleştirmesi gibi bir takım problemler oluşabileceği düşüncesinden hareketle bu yoldan vazgeçilerek kazanım odaklı modül oluşturma yoluna gidilmiştir. Buna göre ‘‘Canlılık Hücreyle Başlar’’ konusu ile ilgili olarak öğretim programında yer alan üç kazanımdan her biri için bir modül geliştirilmiştir. Benzer şekilde ‘‘Destek ve Hareket Sistemi’ adlı ikinci konuda iki kazanım yer aldığı için de bu konuda iki ayrı modül geliştirilmiştir. Ancak üçüncü konu olan ‘‘Solunum Sistemi’’ konusuna ait üç kazanımdan birbirine yakın ve birlikte kazandırılması daha uygun olan kazanımlar bir araya getirilerek aynı modül altında toplanmış ve böylece ‘‘Solunum Sistemi’’ konusunda iki modül oluşturulmuştur. Ünitenin son konusu olan ‘‘Dolaşım Sistemi’’ konusuna ait altı kazanım ise benzer düşünceden hareketle üç ayrı modülde toplanmıştır. Böylece ‘Vücudumuzdaki Sistemler’ ünitesinde yer alan dört konuya ait 14 kazanım, farklı modüllere dağıtılarak kılavuz genelinde toplam 10 farklı modül geliştirilmiştir. Daha sonra kılavuzda biçimsel olarak da bir takım düzenlemeler yapılmış, her alt konu için hâkim bir renk kullanılmış ve kılavuzda yer alan başlıklarla alakalı olarak bazı standart ikonlar seçilmiştir. Ayrıca öğretmenlere yönelik olarak kılavuzda yer alan uyarı ve öneriler, ana metinden ayrılacak şekilde biçimlendirilmiş ve standart bir ikonla düzenlenmiştir. Son olarak; kılavuzun önsözü

yazılmış, görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilere fen öğretiminde dikkat edilmesi gereken temel hususlar kılavuz başında maddelenmiş, her modülün sonunda öğretmenin notlarını yazabileceği ya da modül hakkındaki düşüncelerini belirtebileceği alanlar ayrılmış, içindekiler kısmı ve kapak sayfası oluşturularak öğretmen kılavuzunun taslak bir versiyonu hazırlanmıştır. Taslak kılavuz ve bu kılavuzu değerlendirmede kullanılmak üzere hazırlanmış ÖKUGF (*bk.* Ek 9), biyoloji eğitimi, görme yetersizliğinden etkilenmiş bireylere yönelik özel eğitim ve program geliştirme alanlarında uzman dört farklı akademisyene sunularak görüş alınmıştır.

Alınan uzman görüşlerinin ardından taslak kılavuz üzerinde yapılan değişiklikler aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır. Bunlar;

- Kılavuzun başında yer alan 'önsöz' ve 'görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilere fen öğretiminde dikkat edilmesi gereken temel hususlar' kısımlarının yazı tipi ve puntosunda değişikliğe gidilmiştir.
- Etkinliklerin başlangıç kısımlarında yer alan duyuş ve FTTÇ öğrenme alanlarına ait alt alanları, her etkinlikte tekrar tekrar tanımlamak yerine bu bilgiler kılavuzun başında bir defa tanımlanıp açıklanmış ve kılavuz daha sade bir yapıya kavuşturulmuştur.
- Kılavuzda yer alan dört farklı alt konunun her birinin giriş bölümlerinde yer alan ve ihtiyaç analizi kapsamında öğrencilerle yapılan görüşmeler ve sınıf içi gözlemler neticesinde öğrencilerin konuyla ilgili soruları cevaplama durumlarına ve konunun ilgili kazanımlarının öğrenciler tarafından öğrenilme düzeylerine ait verilere ilişkin tablo ve metinler gerekli görülmediğinden kılavuzdan çıkarılmıştır.
- Her modül sonunda öğretmenin notlarını yazabileceği ya da modül hakkındaki düşüncelerini belirtebileceği alanlar yapılandırılmış, kılavuzda yer alan modül ve etkinliklerin öğretmen tarafından somut olarak değerlendirilmesine yardımcı olacak bazı ölçütler eklenerek daha işlevsel hale getirilmiştir.
- Kılavuz genelindeki çeşitli yerlerde bazı cümle yapıları ve ifadeler öneriler doğrultusunda yeniden düzenlenmiştir. Ayrıca dil bilgisi

kuralları da dikkate alınarak kullanılan noktalama işaretleri tekrar gözden geçirilmiştir. Yine çeşitli kısımlarda bazı biçimsel düzenlemeler (altı çizili yerine italik kullanma vb.) de yapılmıştır.

- Etkinliklerde yer alan resimlerin bazıları değiştirilmiş, bazılarına ise yeni resimler ilave edilmiştir. Ayrıca hemen hemen tüm resimlerin boyutları mümkün olduğunca büyütülmeye çalışılmıştır.
- Kılavuz genelinde, öğretmenin sınıfa yönelteceği sorulara ilişkin eksik görülen noktalarda bazı uyarılar eklenmiştir.
- Kılavuzdaki çoğu etkinlikte kullanılan araç-gereçler ve etkinliğin yapılış basamakları, az gören ve kör öğrenciler için bireysel farklılıklara göre daha fazla detaylandırılarak açıklanmıştır. Bu sayede etkinliklerin daha iyi anlaşılabilmesi ve öğrencilerin bu etkinlikleri daha kolay yapılabilmesinin önü açılmıştır.
- Modül 1'deki ön bilgileri harekete geçirme ve derse güdüleme bölümünde yer alan sorulara iki soru daha eklenerek öğrencilerin konuya ilişkin temel düzeydeki bilgileri yoklanmaya çalışılmıştır.
- Etkinlik 1.1 öncesinde yer alan sorulardan biri çıkartılarak yerine başka bir soru yazılmış ve soruların sıralaması yeniden düzenlenmiştir.
- Öğrencilerin mikroskobun kısımları ve işlevini öğrenmelerini sağlamak amacıyla etkinlik 1.1'e yeni bir materyal ilave edilip etkinlik tekrar revize edilmiştir.
- Etkinlik 1.3'de yer alan soğan zarının mikroskopta incelenmesi deneyine ait video etkinlikten çıkartılmış, bunun yerine videodaki etkinliğin sınıfta yapılması planlanarak öğrencilerin daha aktif konumda olması amaçlanmıştır.
- Etkinlik 1.3 sonrasında yer alan paragrafta geçen ''…hayvanlar sınıfının memeliler grubunda…'' ifadesi ''…hayvanlar âleminin memeliler sınıfında…'' şeklinde değiştirilmiştir.
- Etkinlik 1.4 öncesinde yer alan sorulardan üçüncüsü yeniden ifade edilmiştir.
- Etkinlik 1.4'de yer alan ağız içi epitel hücresinin mikroskopta incelenmesi deneyine ait video etkinlikten çıkartılmış, bunun yerine

videodaki etkinliğin sınıfta yapılması planlanarak öğrencilerin daha aktif konumda olması amaçlanmıştır.

- Etkinlik 1.8'de hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisinin öğrenciler tarafından daha iyi kavranabilmesi için etkinliğe yeni bir materyal eklenmiştir.
- Modül 4'deki ön bilgileri harekete geçirme ve derse güdüleme bölümünde yer alan sorulara bir soru daha eklenmiştir.
- Etkinlik 2.1'de yer alan değerlendirme sorularından 6. soru etkinlikten çıkartılmıştır.
- Etkinlik 2.2'de öğrencilerin kendi vücutlarındaki kemikleri tanıması ve en azından temel birkaç kemiğin adını ve yerini öğrenmeleri amacıyla etkinliğe yeni bir materyal eklenerek etkinlik yeniden revize edilmiştir.
- Etkinlik 2.2'de yer alan değerlendirme sorularından 3. ve 4. soruların sıralaması değiştirilmiştir.
- Etkinlik 2.5'de, öğrencilerin kasların lifli yapısını kavrayabilmesi için etkinliğe yeni bir materyal eklenerek bir takım uyarlamalar yapılmıştır.
- Etkinlik 2.8'in daha iyi anlaşılabilmesi ve öğrencilerin bu etkinliği daha kolay gerçekleştirebilmesi için bir takım değişiklikler yapılarak etkinlik yeniden revize edilmiştir.
- Etkinlik 3.2'nin özellikle kör öğrenciler tarafından tam olarak anlaşılamama ihtimaline karşı etkinliğe yeni bir materyal eklenmiş ve bazı uyarlamalar yapılmıştır.
- Modül 6'nın dersi sonlandırma bölümünde yer alan ve bir sonraki derse ilişkin öğrencilere verilen hazırlık ödevinde, kör öğrenciler için bir takım uyarlamalar yapılmıştır.
- Etkinlik 4.2'de, öğrencilerin kalbin çalışma mekanizmasını daha iyi kavrayabilmesi için bir takım uyarlamalar yapılmış ve etkinliğe yeni bir materyal eklenmiştir.
- Etkinlik 4.3'de öğrencilerin, damarların yapısını daha iyi kavrayabilmesi amacıyla etkinliğe yeni bir materyal eklenmiş ve bazı değişiklikler yapılmıştır.

- Etkinlik 4.4 öncesinde yer alan soruların sıralaması yeniden düzenlenmiştir.
- Etkinlik 4.5'de öğrencilerin, kan plazması ve kan hücrelerini daha iyi kavrayabilmesi amacıyla etkinliğe yeni bir materyal eklenmiş ve etkinlik yeniden revize edilmiştir.
- Öğrencilerin kan bağışı hakkında daha fazla bilgi edinebilmesi amacıyla Etkinlik 4.7'de yer alan "Kan bağışı hayat kurtarır" adlı hikâyeye bazı eklemeler yapılmıştır.
- Etkinlik 4.8'in daha iyi anlaşılabilmesi ve öğrencilerin bu etkinliği daha kolay yapabilmesi amacıyla söz konusu etkinlik az gören ve kör öğrencilerin bireysel farklılıklarına göre revize edilmiştir.

Alınan uzman görüşleri ve öneriler doğrultusunda revize edilen öğretmen kılavuzunun (*bk*. Ek 10) her bir modülünde yer alan bölümler aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır;

- Her bir modülün başında, modüle ilişkin sınıf, ünite, konu, kazanım ve öngörülen süre hakkında bilgiler içeren tablo yer almaktadır. Ardından '*ön bilgileri harekete geçirme ve derse güdüleme*' başlığı altında öğrencilerin işlenecek konuyla ilgili ön bilgilerini harekete geçirip derse güdülenmelerini sağlayacak sorular yer almaktadır. Bu sorular, öğretmen tarafından öğrencilere sözel olarak sorulmakta ve öğrencilerin cevapları yine sözel olarak alınmaktadır. Ancak öğrenciler tarafından hatırlanamayan bilgiler olursa öğretmenin, gerekli bilgileri öğrencilerine aktararak işlenecek konuyla ilgili ön bilgi eksikliklerini gidermesi planlanmıştır.
- '*Derse giriş*' bölümü, öğrencilerin derse ilgilerini arttıracak ve onların konu üzerinde düşünmelerini sağlayarak merak duygularını harekete geçirecek sorularla başlamaktadır. Ayrıca bu bölümle ilgili olarak öğretmenlere yönelik uyarılarda da bulunulmuştur. Bu uyarılar öğretmenlere; derse giriş bölümündeki soruların cevaplarını öğrencilere direkt olarak söylememeleri, cevaplar ister yanlış, ister doğru olsun herhangi bir müdahalede bulunmamaları, doğru cevapların konu

içerisinde öğrenileceğini sık sık hatırlatmaları, bu sorularla amaçlananın öğrenciler arasında tartışma ortamı yaratılarak ilgili kavramlara odaklanmalarını sağlamak olduğu konularını içermektedir. Ayrıca öğretmenlerden, öğrenci cevaplarında herhangi bir eksiklik ya da yanlışlık tespit ettiklerinde, bunları not almalarını ve konu işlenirken bu kısımları özellikle vurgulamaları istenmektedir.

- '*Etkinlik'* bölümünün ilk kısmında, beceri (bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri), duyuş, FTTÇ öğrenme alanlarına ait etkinlik yoluyla kazandırılacak beceriler yer almaktadır. Sonrasında, etkinlikte kullanılacak araç ve gereçler, etkinliğin amacı ve süresi hakkında bilgiler verilmektedir. Etkinliğin yapılışı kısmında ise öğretmen ve öğrencilerin etkinlik esnasında neler yapacağı aşama aşama maddeler halinde belirtilmiştir. Değerlendirme soruları kısmında da bir tartışma ortamı yaratılarak öğrencilerin cevapları üzerinde beyin fırtınası yaptığı, etkinliğe ilişkin sorular bulunmaktadır. Ardından sonuç kısmı gelmektedir. Bu bölümde öğretmenden, etkinliği özetlemesi istenmekte ve çalışmanın ihtiyaç analizi aşamasında ortaya çıkan eksikliklerden hareketle konuyla ilgili özellikle vurgulaması gereken noktalar ayrıntılı olarak belirtilmektedir. Öğretmenden belirtilen bu noktalar çerçevesinde konuyu tekrar etmesi önerilmektedir.
- *'Dersi sonlandırma'* bölümünde; dersin ne şekilde sonlandırılması gerektiği, bir sonraki ders için öğrencilere hangi görevlerin verileceği gibi konularda öğretmene bazı bilgiler verilmektedir.
- '*Görüş ve düşüncelerim'* bölümünde, öğretmenden ilgili modülü ve bu modülde yer alan etkinlikleri değerlendirmesi istenmiştir. Bu bölüm iki kısımdan oluşmaktadır. İlk kısımda, modül ve etkinliklerin öğretmen tarafından somut olarak değerlendirilmesine yardımcı olacak bazı ölçütler yer almaktadır. Eğer genel olarak modül ve bu modüldeki etkinlikler belirtilen kriter açısından uygunsa 3, uygun fakat revizyon gerekli ise 2, uygun değilse 1 olarak puanlanmaktadır. İkinci kısımda ise öğretmenin belirtmek istediği görüş ve düşünceler, modülün işlenmesi ve

etkinliklerin yapımı sırasında yaşanan sıkıntılar, paylaşmak istediği durum ya da önerilerini yazabileceği alan yer almaktadır.

4.2.3. Uygulama

Bu aşama, geliştirilen tasarımın öğretmen kılavuzu eşliğinde uygulanması sırasında elde edilen verilere ilişkin bulgular içermektedir. Bu aşamada öncelikle uygulama sürecini etkileyebilecek değişkenler (malzemelerin dersten önce temini ve hazırlanması, bilgisayar, tablet, projeksiyon cihazı vb. yardımcı teknolojilerin hazırlanması, öğretmenin ders saatlerinin ayarlanması, sınıfın fiziki durumunun düzenlenmesi vb.) belirlenmiş ve gerekli hazırlıklar yapılarak uygulama sırasında herhangi bir aksaklık yaşanmamasına gayret edilmiştir. Ayrıca öğretmene; uygulamaya dair bilgilendirmeler yapılmış, öğretmen kılavuzu, öğrenci bilgi yaprakları, etkinlikler, araç-gereç ve materyaller tanıtılarak öğretim sırasında nelere dikkat edilmesi gerektiği konusunda eğitimler verilmiştir. Bu eğitimler, uygulama boyunca haftalık periyotlar şeklinde sürdürülmüştür.

Uygulamayı gerçekleştirecek olan öğretmen, Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı'ndan yeni mezun olmuş, araştırma yapılan okula geçici olarak görevlendirilmiş ücretli bir öğretmendir. Özel eğitim konusunda da daha önceden herhangi bir eğitim almamıştır. Dolayısıyla, görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilere fen öğretimi yapma konusunda herhangi bir bilgiye sahip olmamakla birlikte, normal gören öğrencilere yönelik fen öğretiminin nasıl gerçekleştirileceği konusunda da oldukça deneyimsizdir. Ayrıca çalışma kapsamında öğretimi yapılacak olan 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesini sınıfta ilk defa işleyecek olmasından ve bu üniteyle ilgili oldukça fazla bilgi eksiği bulunmasından dolayı, kendine güven konusunda yetersizlik yaşamakta ve başarısız olacağına dair kaygı duymaktadır. Tüm bu nedenlerden dolayı uygulama öncesinde öğretmene verilen eğitimlerde çok titiz davranılmış, uzun süreli, ayrıntı içeren ve daha çok uygulamalı eğitimler verilmiştir. Verilen eğitimler, 32 ders saati süren uygulama boyunca her haftanın başında, ilgili haftada işlenecek olan konunun uygulamasını kapsayacak şekilde sekiz hafta boyunca sürdürülmüş ve toplam dokuz toplantı yapılmıştır. İlk hafta iki farklı toplantı yapılmış, bu toplantıların ilkinde, çalışma kısaca tanıtılarak, çalışmada izlenmiş ve izlenecek olan süreçler hakkında bilgi verilmiş, uygulama sürecinden ayrıntılı olarak bahsedilmiş,

bu süreçte öğretmenin rolünün ne olacağı ve araştırmacının hangi konumda olacağı gibi konular üzerine konuşulmuştur. Ayrıca görme yetersizliği yaşayan uygulama grubu öğrencilerinin ne tür özelliklere sahip olduğu, bu öğrencilere yönelik fen öğretiminin nasıl gerçekleştirilmesi gerektiği, uygulama sürecinde kullanılacak olan araç-gereç ve materyallerin tanıtımı, izlenecek olan yapılandırmacı yaklaşım ve çoklu zekâ kuramının ne olduğu, hangi bileşenlerden oluştuğu, öğrencilerin sahip oldukları zekâ türlerine uygun olarak geliştirilen etkinliklerin uygulanması sırasında nelere dikkat edilmesi gerektiği konularında bilgilendirmeler yapılmıştır. Bunların dışında uygulama sürecinde kullanılacak olan öğretmen kılavuzu tanıtılarak genel öğretmenlik becerileri üzerine konuşulmuş, sınıf yönetimi, öğrenci motivasyonu, derse ilgi çekme, uygun pekiştireç kullanımı, dönüt ve düzeltmelerle ilgili olarak gereken uyarı ve hatırlatmalar yapılmıştır. İlk haftanın ikinci toplantısı ve bu toplantıyı takip eden sonraki haftalarda yapılan toplantılarda ise öğretmene, öncelikle o hafta işlenecek konunun içeriği ile ilgili gerekli olan teorik bilgiler verilmiştir. Sonrasında da kılavuzda yer alan bilgi ve yönlendirmeler ışığında etkinliklerin nasıl uygulanacağı, hangi araç-gereç ve materyallerin kullanılacağı, bilgi yapraklarının öğrencilerin görme yetersizliği düzeylerine göre ne şekilde dağıtılacağı, materyal ve bilgi yapraklarını incelerken öğrencilere ne kadar süre verileceği, ne tür açıklama ve betimlemeler yapılacağı, güvenlik önlemlerinin nasıl alınacağı gibi birçok konu üzerinde görüş alışverişinde bulunulmuş, öğretmenin kafasındaki soru işaretleri giderilmiştir. Gerçek uygulamanın bir anlamda temsili niteliğinde geçen toplantılarda öğretmene, tüm araç-gereç ve materyaller kullandırılmış, kılavuzda yer alan etkinlikler aşama aşama yaptırılarak uygulamaya ilişkin deneyim kazanmasına çalışılmıştır.

30 farklı etkinliğin yapıldığı ve toplam 32 ders saati süren uygulamalar video kaydına alınmış ve FEGF aracılığıyla gözlemlenmiştir. Uygulama süresince yapılan etkinliklerde birçok bilgi yaprağı, gerçek ve 3D modeller ile birbirinden farklı araç-gereç ve materyaller kullanılmıştır. Uygulama sonunda hem öğrencilerin kavramsal öğrenme düzeylerini belirlemek, hem de tüm tasarımı çeşitli açılardan değerlendirmek amacıyla öğretmen ve öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler ve odak grup görüşmeleri yapılmıştır. Böylece öğrenme ortamı, dersin ve kazanımların işlenişi, içeriğin uygunluğu, öğretimin gerçekleştirilme biçimi,

tasarlanan materyal ve etkinliklerin öğrenciye uygunluğu, kullanışlılığı, işlevselliği, kavramsal öğrenmeye ve planlanan becerileri kazandırmaya olan katkısı gibi durumlar incelenmiştir.

'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesi; 'Canlılık Hücreyle Başlar', 'Destek ve Hareket Sistemi', 'Solunum Sistemi' ve 'Dolaşım Sistemimiz' adlı dört alt konudan oluştuğundan, uygulama süreci bulguları da bu alt konulara paralel olarak dört başlık altında sunulmuştur. Ayrıca her alt başlık altında sunulan bulgularda, gözlem ve görüşme verileri birlikte ele alınarak, veri bütünlüğünün sağlanması amaçlanmıştır.

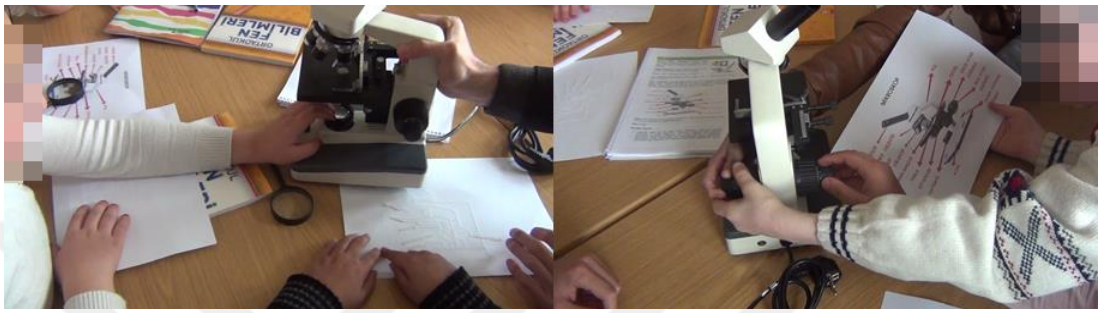
4.2.3.1. Canlılık hücreyle başlar konusunun işlenmesine ilişkin bulgular

'Canlılık Hücreyle Başlar' alt konusu üç farklı modülden oluşmakta olup, birinci modülde bir, ikinci modülde altı, üçüncü modülde ise bir etkinlik yer almaktadır.

Birinci modülde yer alan 'Uygarlığa Giden Yol' adlı ilk etkinlik; öğrencilerin mikroskobun tarihsel gelişimi ve hücrenin keşfi hakkında bilgi sahibi olmaları, ayrıca mikroskobun kısımları ve işlevini kavramalarını sağlamak amacıyla tasarlanmıştır. Etkinlik öncesinde öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçirme, derse güdüleme ve motivasyonlarını arttırmak amacıyla öğrencilere birkaç soru sorulmuş, ardından etkinliğe geçilmiştir. Bu etkinlikte öncelikle uygarlığa giden yol adlı video belgesel, projeksiyon cihazı yardımıyla perdeye yansıtılmış, az gören öğrencilerin izlemesi sağlanırken, kör öğrencilerin dinlemesi sağlanmıştır. Bu süreçte ara ara video durdurularak gerekli yerlerde betimlemeler yapılmıştır. Ayrıca perdedeki görüntüyü görmekte zorlanan öğrencilere videonun yüklü olduğu tabletler verilerek izlemeleri sağlanmıştır (*bk.* Şekil 4.9).

Şekil 4.9. Video belgeseli tabletten izleyen öğrenciler

Videonun ardından öğrenciler, bir masa etrafında toplanarak ışık mikroskobunun kısımları tanıtılmış, ayrıntılı olarak betimlenip incelemeleri sağlanmıştır. Bu aşamada kör öğrencilere mikroskobun kabartma çiziminin bulunduğu bilgi yaprakları verilerek, gerçek bir ışık mikroskobu ile üzerinde onun iki boyutlu ve kabartmalı çizimi yer alan bilgi yaprağı arasındaki geçiş kavratılmaya çalışılmıştır (*bk.* Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Öğrencilerin mikroskop ve kısımlarını incelemeleri

Son olarak öğrencilere etkinliğe dair değerlendirme soruları yöneltilmiş, ardından konu özetlenerek etkinlik sona erdirilmiştir. Etkinlik, ilgili olduğu kazanımı kazandırma konusunda başarılıdır. Ancak öğretmenden kaynaklı bir takım aksaklıklar, öğrencilere kazandırılması hedeflenen bazı becerilerin kazandırılamamasına neden olmuştur. Örneğin; öğrencilere sorulması planlanan soruların bazıları öğretmen tarafından geçilmekte, bazı sorular bir tartışma ortamı oluşturulup beyin fırtınası yaptırılmadan öğrencilere sorulmakta, gerekli ipuçları verilmeyip öğrenci düşünmeye sevk edilemediğinden bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri ve FTTÇ öğrenme alanına ilişkin becerilerden bazıları öğrencilere yeterince kazandırılamamıştır. Ayrıca sınıfın kalabalık oluşu, zamanın verimli kullanılamaması ve sınıf hâkimiyetinin zayıf olması gibi durumlar sınıf içinde bir takım disiplin problemlerinin görülmesine neden olmuştur.

Etkinlik 1.1'in ilgili olduğu konu hakkında uygulama sonrası yapılan görüşmelerde, öğrencilerin 'Hücreler gözle görülebilir mi? Bunun için ne tür araçlar kullanılmalıdır?' ve 'Mikroskobun gelişimi ve diğer teknolojik araçlar ile hücre hakkında öğrendiklerimiz arasında nasıl bir ilişki vardır?' sorularına verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıda sunulmuştur;

$Ö_{U.1}$: *...Hücreler gözle görülebilir mi, hayır. ...mikroskop. ...büyüyo. meselaaa mikroskoptaki. Hocam bizimkisi eski mikroskoptu sonra yenileri çıkıyor ama çok büyük görüntü oluyor hocam. Çünkü eskiler çok küçük oluyor. Hücre hakkında bildiklerimiz çoğalıyor, büyüyor…*

$Ö_{U.4}$: *Yok hocam. Şeyi kullanırız mikroskop. Mikroskopla görebiliriz hocam daha başka büyüteçle göremeyiz o biraz zordur. ...değişir hocam. Mesela ilk önceden hocam şey yokmuş hocam şu mikroskop hocam. O sıralar hücrenin nasıl bişey olduğu bilinmiyordu. Hocam ondan sonra teknoloji geliştikçe bulunmaya başladı. Hatta 1900'ler 1800 müydü ne o zamanlar bulunmuştu bir bilim adamı bulmuştu. Bunun sayesinde hocam. ımm bunun sayesinde hocam hücreleri görebiliyorduk. ...gelişiyor hocam.*

$Ö_{U.7}$: *Hücreler gözle görülebilir mi? cık. hı ı. ...mikroskop. Çok gelişmiş böyle bakarız çık çık çık* [ellerini gözlerine götürüp dürbün şekli yaparak]. *...evet çoğalıyor. İçinde hastalık var mı yok mu? Çoğalıyor. Detaylar çoğalıyor. Detaylı bilgi detaylı bir şekilde bilgi alıyoruz. Mesela diyelim bizim bi tane incelediğimiz mikroskop vardı ya o maalesef çok gelişmiş olmadığı için çok fazla göremedik detaylı olarak.*

$Ö_{U.8}$: *Hayır çıplak gözle görülemez. ...mikroskop. ...mesela ıu mikroskoplar geliştikçe belki daha yeni organelleri görebiliriz. Yani organellerin daha şey olduğunu, yani başka yani organeller de olduğunu görebiliriz belki. Yani belki de daha ayrıntı içinde daha rahat görebiliriz yani.*

'Canlılık Hücreyle Başlar' alt konusu kapsamında ikinci, üçüncü, dördüncü, beşinci, altıncı ve yedinci etkinlikler ikinci modül altında yer almaktadır. 'Parçadan Bütüne' adlı ikinci etkinliğin amacı öğrencilere canlıların hücre adı verilen küçük yapı birimlerinden oluştuğunu kavratmaktır. Gerekli ön bilgileri harekete geçirme, derse güdüleme ve motivasyonu arttırmak amacıyla öğrencilere yöneltilen soruların ardından etkinliğe geçilmiştir. Öncelikle her bir öğrencinin önüne belirli sayıda lego parçaları koyulup bu parçalardan istedikleri yapıları oluşturmaları istenmiştir (*bk.* Şekil 4.11). Ardından öğrencilere değerlendirme soruları yöneltilerek, öğrencilerin lego parçaları ile hücre arasında benzerlik kurmaları sağlanmıştır. Etkinlikte, legolar yardımıyla öğrencilere 'lego parçaları birleşerek herhangi bir yapı meydana getirebiliyorsa, hücrelerde bir araya gelerek kendisinden daha büyük yapıları meydana getirebilir' düşüncesi somut olarak kavratılmıştır. Öğrenciler günlük hayatta sıklıkla karşılaştığı lego parçalarını kullanarak etkinliği hem eğlenerek hem

de öğrenerek yapmışlardır. Ancak öğrencilerin etkinliği tamamen oyun olarak görüp amacından sapmaması için dikkatli olunmalı öğrenciler sürekli yönlendirilmelidir.

Şekil 4.11. Öğrencilerin lego parçalarıyla farklı yapılar oluşturması

Etkinlik 1.2'nin ilgili olduğu konu hakkında uygulama sonrası yapılan görüşmelerde öğrencilerin 'Hücre nedir?' sorusuna verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir;

$Ö_{U.1}$: *Canlılarda bulunan ii küçük olan birimler.*
$Ö_{U.2}$: *Hücre ımm bizim küçük temel odacıklarımızdır.*
$Ö_{U.8}$: *Hücre, canlının en küçük yapı birimine denir.*

İkinci etkinliğin ardından öğrencilere birkaç hazırlık sorusu yöneltilerek 'Bitkileri Oluşturan En Küçük Yapılar' adlı üçüncü etkinliğe geçilmiştir (*bk.* Şekil 4.12). Bu etkinlik, soğan zarının gözlemlenmesi yoluyla öğrencilere bitkilerin hücrelerden oluştuğunu kavratmak amacıyla tasarlanmıştır. Etkinlik kapsamında, öğrencilerin ellerine önce birer tane soğan verip incelemelerini, daha sonra da soğanları birkaç parçaya bölüp büyüteç yardımıyla incelemeleri istenmiştir. Ardından lama koyulan üç parça soğan zarı üzerine; sırasıyla bir damla su, lügol çözeltisi ve metilen mavisi damlatılıp lamelle kapatılmış ve mikroskop aracılığıyla az gören öğrencilerle birlikte gözlemlenmiştir. Tüm süreç ve gözlemler kör öğrencilere ayrı ayrı betimlenmiş, ardından bütün öğrencilere üzerinde soğan zarının gerçek mikroskobik görüntüleri ve bitki hücresinin temel kısımları bulunan bilgi yaprakları dağıtılarak incelenmeleri sağlanmıştır. Söz konusu bilgi yaprakları, kör öğrenciler için kabartma şeklinde hazırlanarak dokunsal özellik kazandırılmış, bu sayede hücrenin temel kısımlarını rahatlıkla fark etmeleri sağlanmıştır.

Şekil 4.12. Etkinlik 1.3'ün uygulanması

Etkinlik sonunda değerlendirme soruları öğrencilerle birlikte cevaplanmış ve konu özetlenmiştir. Ardından öğrencileri motive edici ifadeler kullanılarak onlara birkaç hazırlık sorusu yöneltilmiş ve 'Hayvanları Oluşturan En Küçük Yapılar' adlı dördüncü etkinliğe geçilmiştir (*bk.* Şekil 4.13). Bu etkinlikteki amaç ise ağız içi epitel hücresini gözlemleyerek hayvan hücresini tanımak ve bitki hücresi ile olan benzerlik ve farklılıklarını öğrenmektir. Az gören öğrenciler, bir önceki etkinliktekine benzer şekilde yanak içinden alınan epitel hücresini mikroskop aracılığıyla gözlemlerken, kör öğrenciler ise yanak içi epitel hücresine ait gerçek mikroskobik görüntülerin bulunduğu kabartılmış bilgi yapraklarını incelemişlerdir. Ardından tüm öğrencilere hayvan hücresinin temel kısımlarını gösteren bilgi yaprakları dağıtılarak inceletilmiş ve bir önceki etkinlik kapsamında kendilerine verilen bitki hücresinin temel kısımlarını gösteren bilgi yaprakları ile karşılaştırma yapmaları istenmiştir.

Etkinlik 1.3 ve Etkinlik 1.4 kapsamında kullanılan mikroskop öğrencilerin oldukça ilgisini çekmiştir. Soğan zarı ya da ağız içi epitel hücresini mikroskopta gözlemleme görevi az gören öğrenciler tarafından başarılı bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Ancak mikroskop kullanımı öğrencilerin bağımsız şekilde gerçekleştirebileceği türden bir görev olmadığı için bu durumda bilgi yaprakları oldukça yararlı görülmüştür. Öğrenciler bilgi yaprakları sayesinde ders dışında da ilgili kısımları çalışıp gözlem yapabilmişlerdir. Ayrıca kör öğrencilerin mikroskoptaki görüntüyü görme şansları olmadığı için kabartılmış gerçek

mikroskobik görüntü içeren bilgi yaprakları oldukça kullanışlı olmuştur. Etkinlik 1.3 ve Etkinlik 1.4 kapsamında öğrenciler, ellerindeki bilgi yapraklarından da faydalanarak bitki ve hayvan hücresi arasındaki iki temel farkı (şekilleri ve hücre duvarının bulunup bulunmaması) kendi kendilerine fark etmişlerdir. Ayrıca her iki hücrede de hücre zarı, sitoplazma ve çekirdek kısımlarının ortak olduğunu dile getirmişlerdir. Konu bu etkinlikler sayesinde öğrenciler tarafından kolaylıkla kavranabilmiştir.

Şekil 4.13. Etkinlik 1.4'ün uygulanması

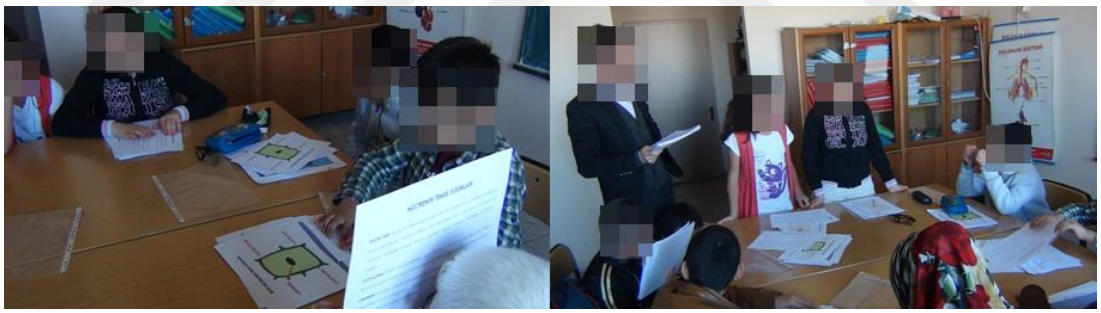
Etkinlik 1.3 ve Etkinlik 1.4'ün ilgili olduğu konular hakkında uygulama sonrası yapılan görüşmelerde, öğrencilerin 'Hücreler kaça ayrılır? Aralarındaki farklılıklar nelerdir?' sorusuna verdikleri cevaplara ilişkin örnekler şöyledir;

> **$Ö_{U.4}$:** *Hayvan ve bitki. ...hocam biri eee yuvarlaktır biri dikdörtgendir. Hücre duvarı bitkide var, hayvanda yoktur. ...ımmm ee şey hocam koful ee şeyde bitkide büyükçe vardı, büyükçe ve azca. ee hayvanda da ee küçükçe ve çokça*
>
> **$Ö_{U.5}$:** *Hayvan hücresi ve bitki hücresi. ...bitkinin hücresi böyle kare köşeli bi yapıya sahip ımm hayvanınki yuvarlak bir yapıya. ...birinde koful küçük çok, birinde büyük ve az. Bitkide büyük ve az, hayvanda küçük ve çok.*
>
> **$Ö_{U.7}$:** *Bitki hücresi ve hayvan hücresi. ...ee bitki hücresi şey karelidir, dikdörtgen bir yapıya sahiptir. Bitkinin duvarı vardır. Bizimki hani yumurta gibi yuvarlaktır. ee sonra bizimkinin hücre duvarı yoktur. ...ikisinde de çekirdek bulunur. ...hayvan hücresinde sentriyoller vardır. Çift çift bulunur sonra*

kloroplast da bitki hücresindedir. ...hayvan hücresinde küçük ve çokça, bitki hücresinde büyük ve tek koful.

$Ö_{U.8}$: *İki çeşit var. Bitki, hayvan. Bitki hücresi köşeli bir yapıya sahip, hayvan hücresi oval bi yapıya sahip. bi de bitki hücresinde hücre duvarı var, hayvan hücresinde hücre duvarı yok. ...bitki hücresinde kloroplast var, hayvan hücresinde kloroplast yokken sentriyoller var ama sentriyoller bitki hücresinde yok. ...kofullar hayvan hücresinde küçük ve çokça, bitki hücresinde büyük ve az sayıda bulunur.*

'Hücrenin Dili Olsa' adlı beşinci etkinlik, öğrencilerin hücrenin temel kısımlarını kavrayabilmeleri ve bu kısımları görevleri açısından karşılaştırabilmeleri amacıyla tasarlanmıştır. Bu etkinlikte öncelikle öğrencilere, hücrenin temel kısımları hakkında bilgi içeren bilgi yaprakları verilerek, okuyup anlamaları için yardımcı olunmuştur. Ardından her öğrenci, temel kısımlardan birini seçip diğer arkadaşlarıyla birlikte canlandırma yapmaları için yönlendirilmiştir (*bk.* Şekil 4.14). Son olarak da etkinlikle ilgili değerlendirme soruları cevaplanıp kısa bir özet yapıldıktan sonra etkinlik sonlandırılmıştır.



Şekil 4.14. Etkinlik 1.5'in uygulanması

Yapılan bu etkinlik genel anlamda başarılı olmuş, hedeflenen becerilerin gelişimine katkı sağlamıştır. Ancak öğrencilerin okuma ve anlama becerilerindeki zayıflık nedeniyle bir takım sıkıntılar yaşanmıştır. Öğrenciler bilgi yapraklarındaki metinleri yavaş okudukları için daha fazla zamana ihtiyaç duymuşlardır. Bu durum etkinliğin planlanandan daha fazla zaman almasına neden olmuştur. Ayrıca öğrencilerin daha önceden drama/canlandırma yapma gibi bir deneyimleri olmadığı için gösterdikleri performansları beklenen düzeyde olmamıştır. Öğrenciler, bilgi yapraklarındaki metinleri olduğu gibi ezberlemeye çalışmışlar, canlandırma yaparken

de bu metinleri harfiyen tekrar etmişlerdir. Öğrenciler, yazılanları ezberlemek yerine anlamaya çalışıp, canlandırma yaparken kendilerinden de bir şeyler katarak doğaçlama yapmakta çok fazla başarı gösterememişlerdir. Bu tür etkinliklere daha fazla yer verildiği takdirde öğrencilerin ezberleyerek öğrenme eğilimleri değiştirilebilecek, drama/canlandırma yoluyla yaratıcılık, girişimcilik, iletişim ve takım çalışması becerilerinde de gelişim sağlanabilecektir.

Etkinlik 1.5'in ilgili olduğu konu hakkında uygulama sonrası yapılan görüşmelerde öğrencilerin 'Hücrenin temel kısımları nelerdir? Bu temel kısımların görevleri nelerdir?' sorularına verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıda sunulmuştur;

$Ö_{U.3}$: *Sitoplazma, hücre zarı ımm çekirdek. ...çekirdek hepsini yönetiyordu. ımm hücre zarı hücreyi sarıyor ve koruyordu. Sitoplazma etrafı kaplıyo muydu dolduruyordu herhalde. ...içinde golgi falan...*

$Ö_{U.4}$: *Hücrenin temel kısımları çekirdek ee hücre duvarı işte hücre zarı, ondan sonra bi tane daha vardı. Şey şu sıvı diye biliyoduk sanırım sitoplazmaydı. ...ee çekirdek hocam ee herşeyi yönetiyor hocam. Hücre zarı bizi ee dıştan gelen etkilerden hücreyi korur. Sitoplazma ımm işte. ...koful işte. ...bi sürü vardı. organeller...*

$Ö_{U.5}$: *Sitoplazma sonra çekirdek sonra ımm zar. ...sitoplazma böyle sıvı bi de katı bi yapıya sahipti. Hücrenin çekirdeği o da ımm şey baştan bi ne diyolar ona kasın haa diyelim diğer şeylerin patronu. ...ımm hücreyi yöneten çekirdek. Hücre zarı ımm ne işe yarar ne işe yarar ıı o akışkan madde akmaması için.*

$Ö_{U.7}$: *Hücrenin temel kısımları, hücre zarı, ee çekirdek, sitoplazma. ee sitoplazma şeydi çekirdekten biraz daha ff ortada bulunurdu. İçinde kofulu falan bulundururdu. Mitokondriyi falan bulundururdu, organelleri bulundururdu. ...çekirdek yönetim merkezi. Yani işletim sistemi gibi düşünebiliriz bilgisayarda. ...hücre zarı böyle dıştan sararak hücreyi bakımını ve onarımını yapardı.*

$Ö_{U.8}$: *Sitoplazma, çekirdek ee bi de hücre zarı var. bi de bitki hücresinde hücre duvarı var. Hücre duvarı bitki hücresini en dıştan koruyor. Hücre zarı da hücreye şekil verir. Yarı akışkan saydam ve yarı akışkan bir özelliğe sahip sss şey sitoplazma. Hücre zarı dıştan şey ona şekil verir, zar yani orda ince bir seçici geçirgendi galiba o hücre zarı. ...çekirdek hücrenin yönetim merkezi. Saç*

rengi, tüy rengi, boy uzunluk işte onu belirtiyordu. ...sitoplazma mesela bazı olayların gerçekleştiği ortamdır. Mesela kofullar içinde şu mesela organeller var içinde…

'Şair Organeller' adlı altıncı etkinliğin amacı; öğrencilerin şiirsel bir dil kullanarak bitki ve hayvan hücrelerinde bulunan organellerin isimlerini ve görevleri öğrenmelerini, ayrıca bitki ve hayvan hücrelerinin taşıdıkları organeller açısından benzerlik ve farklılıklarını kavramalarını sağlamaktır. Öğretmen tarafından öğrencilere, merak duygularını geliştirip derse karşı motivasyonlarını arttırmak amacıyla sitoplazmada hangi organeller bulunduğu, bunların görevlerinin neler olabileceği ve bu organelleri merak edip etmedikleri sorulmuştur. Ardından bu organellerin şiir yazmayı çok sevdiklerini ve öğrencilerine de kendilerini tanıtan şiir yazdıklarını ifade ederek 'Ne dersiniz, onlarla tanışalım mı?' diyerek etkinliğe geçilmiştir. Öncelikle her kıtasında bir organelin tanıtıldığı ve bu kıtaların yanında ilgili organelin resimleri bulunan şiirlerin yazılı olduğu bilgi yaprakları öğrencilere dağıtılmış ve okuyup anlamaları için zaman verilmiştir. Bu esnada araştırmacı tarafından 3D yazdırma teknolojisi kullanılarak tasarlanan her bir organele ait 3D organel modelleri öğrencilere sırasıyla verilerek, modeller hakkında betimlemeler yapılmış, özellikle kör öğrencilerin organelleri yapı, şekil ve büyüklük açısından tanımaları amaçlanmıştır. Daha sonra öğrencilerden istedikleri bir organeli seçmelerini ve bunu sınıf önünde diğer arkadaşlarıyla birlikte canlandırmaları istenmiştir. Ayrıca bu aşamada doğaçlama da yapabilecekleri hatırlatılmıştır (*bk.* Şekil 4.15).

Şekil 4.15. 3D organel modellerinin incelenmesi ve canlandırma yapılması

Canlandırmanın ardından tüm öğrencilere, üzerlerinde bitki ve hayvan hücrelerinin yapı ve organellerini gösteren renkli kabartma çizimlerin bulunduğu bilgi yaprakları dağıtılarak incelemeleri sağlanmıştır. Bu aşamada kör öğrencilerle bireysel olarak ilgilenilerek gerekli betimlemeler yapılmıştır. Ayrıca tüm öğrencilere incelemeleri için bitki ve hayvan hücresi 3D modelleri de verilmiş, bu esnada kör öğrencilere, bitki ve hayvan hücrelerine ait 3D modeller ile bu modellerin iki boyutlu ve kabartma çizimleri yer alan bilgi yaprakları arasındaki geçiş kavratılmaya çalışılmıştır (*bk.* Şekil 4.16). İlgili model ve bilgi yapraklarının incelenmesinden sonra az gören öğrencilere bitki ve hayvan hücrelerinin yapı ve taşıdıkları organeller bakımından karşılaştırıldığı tablonun bulunduğu bilgi yaprakları verilerek incelemeleri sağlanmıştır. Bu tablonun kör öğrenciler tarafından anlaşılmasının zor olacağı düşüncesiyle onlara, söz konusu tabloda yer alan ifadelerin düz metinlere çevrilerek Braille olarak basıldığı bilgi yaprakları verilmiştir. Son olarak öğrencilerle birlikte etkinliğe ilişkin değerlendirme soruları cevaplanıp konu özetlenerek etkinlik sonlandırılmıştır.

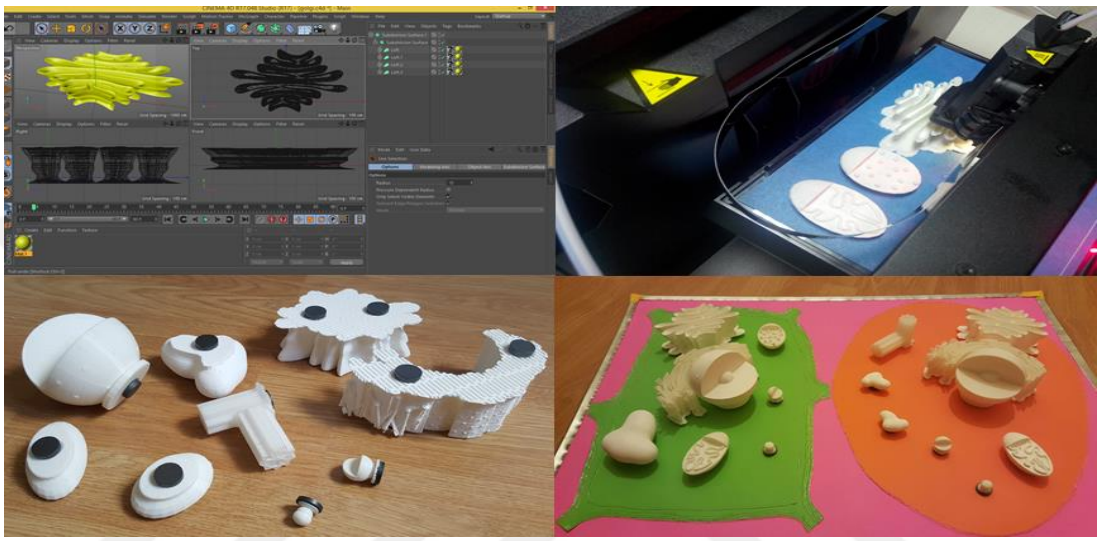
Şekil 4.16. Bitki ve hayvan hücrelerine ait kabartma çizimlerin incelenmesi ve 3D modelleriyle karşılaştırılması

Öğrenciler Etkinlik 1.6'da kendilerine düşen organellere ait kıtaları birebir ezberleyip sınıf önünde tekrar etmeye çalışmışlar, ancak bunda çok başarılı olamamışlardır. Öğrencilerin okuma ve anlama becerilerinin oldukça düşük olduğu görülmüş, organellerle ilgili kıtaları okuyup anlamaları ve özümseyebilmeleri için

planlanandan daha fazla zamana ihtiyaç duymuşlardır. Ayrıca öğrenciler, seçtikleri kıtaları okuyup anlamaya çalışmak yerine ezberlemeye çalıştıkları için canlandırma yaparken kendi cümlelerini kurmak yerine bilgi yaprağındaki metni tekrar etme eğilimi göstermişlerdir. Etkinlik genel olarak hedeflenen başarıyı göstermiştir. Ancak etkinliğin öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirmede daha fazla katkı sağlaması amacıyla verilen bilgi yaprağını okuyup anlamalarında öğrencilere daha fazla zaman verilmeli ve derslerde bu tür etkinlikler daha sık yapılmalıdır. Bu sayede öğrencilerin daha fazla deneyim kazanması ve yaratıcılıklarının geliştirilmesine katkı sağlanabilir. Etkinlik esnasında gözlemlenen diğer bir sıkıntı ise öğretmenin 3D organel modellerini kör öğrencilere tanıtmak için yaptığı betimlemelerin yetersiz kalması ve kılavuza fazla bağımlı kalınıp etkinlik değerlendirme sorularının öğrencilere değişik şekillerde sorulamamasıdır. Öğrencilerin eksik ya da yanlış cevaplarından yola çıkılarak gerekli yönlendirmelerle öğrencilere doğru cevap buldurulamayıp, bunun yerine doğru cevabın öğretmen tarafından hemen söylenmesi, öğrencilerin konu üzerinde kafa yorup daha fazla düşünmelerine engel olmuştur.

‘Bitki ve Hayvan Hücrelerini Karşılaştıralım’ adlı yedinci etkinlik öğrencilere, bitki ve hayvan hücrelerinin benzer ve farklı özelliklerini somut olarak kavratmak amacıyla tasarlanmıştır. Bu amaçla öğrencilere, araştırmacı tarafından 3D yazdırma teknolojisi eşliğinde basit malzemelerden yararlanılarak tasarlanan bitki ve hayvan hücresi 3D manyetik yapboz seti dağıtılmış ve set hakkında açıklamalarda bulunulup, parçaları incelemeleri için fırsat verilmiştir. Bu set, manyetik bir blok üzerine kabartma olarak çizilmiş bitki ve hayvan hücresi (hücrelerin içleri boş) ile bu hücreler içine yerleştirilmek üzere hazırlanmış çekirdek ve organellere ait 3D modellerden (her birinden ikişer adet) oluşmaktadır. Bitki hücresi için yeşil, hayvan hücresi için turuncu fon kartonu seçilerek, bu kartonlar üzerine hücre şekilleri çizilip kesilmiştir. Daha sonra yüzeyi pembe renkli fon kartonu ile kaplanan 50x70 ölçülerinde alüminyum sac üzerine, kesilen hücre şekilleri yapıştırılmıştır. Öğrencilerin güvenliği için alüminyum sacın kenarları kıvrılmış, köşelerinin keskinliği giderilmiştir. Sac üzerine yapıştırılan hücre çizimlerinin etrafları, bu hücrelerin zarları ve hücre duvarı belli olacak şekilde sıcak silikon mumu yardımıyla kabartılmıştır. Ardından çekirdek ve organellere ait 3D modellerin bilgisayar ortamında çizimleri yapılmış ve 3D yazıcıdan baskıları alınmıştır. Baskı maddesi

olarak PLA (poli laktik asit) denilen, biyolojik olarak parçalanabilen ve mısır nişastası veya şeker kamışı gibi yenilenebilir kaynaklardan elde edildiği için insan sağlığına herhangi bir zararı olmayan bir termoplastik olan filament kullanılmıştır. Son olarak hücre içine yapıştırılabilmeleri için çekirdek ve organellerin alt kısımlarına küçük mıknatıs parçaları yapıştırılmış ve set uygulamaya hazır hale getirilmiştir (*bk.* Şekil 4.17).



Şekil 4.17. Bitki ve hayvan hücresi 3D manyetik yapboz setinin üretim aşamaları

Bitki ve hayvan hücresi 3D manyetik yapboz seti, öğrencilere tanıtıldıktan sonra çizimlerin şekil bakımından hangi hücreye ait olduğu sorularak, oval şeklin hayvan hücresini, köşeli şeklin ise bitki hücresini temsil ettiğini fark etmeleri sağlanmıştır. Ardından öğrencilerden, önlerinde bulunan üç boyutlu çekirdek ve organel modellerini (her birinden ikişer adet) ait olduğu hücrelere yapıştırmaları istenmiştir (*bk.* Şekil 4.18). Bu esnada öğrencilerin her iki hücrede ortak bulunan yapı ve organellerin neler olduğu, sadece bitki ya da sadece hayvan hücresinde yer alan yapı ve organellerin neler olduğu konusunda düşünmeleri sağlanmıştır. Son olarak öğrencilere, üzerinde bitki ve hayvan hücrelerinin farklarına ait karşılaştırma tablosu bulunan bilgi yaprakları dağıtılmış ve tablo hakkında açıklamalarda bulunarak konu pekiştirilmiştir. Bu tablonun kör öğrenciler tarafından anlaşılmasının zor olacağı düşüncesiyle, onlar için söz konusu tabloda yer alan ifadeler düz metne çevrilip daha sonra Braille baskı alınan bilgi yaprakları verilmiştir. Ardından konu kısaca özetlenip etkinlik sona ermiştir.

Şekil 4.18. Etkinlik 1.7'nin uygulanması

Etkinlik 1.7 öğrencilerin oldukça ilgisini çekmiştir. Ancak bazı öğrenciler 3D organelleri tanıma ve etkinliği yapmakta daha fazla yardıma ihtiyaç duymuşlardır. Bu nedenle öğrencilerle daha fazla ilgilenilip ayrıntılı betimlemeler yapılması ve etkinliğin amacının öğrencilere daha açık bir şekilde ifade edilmesine ihtiyaç duyulmuştur. Aslında yaşanan problemin kaynağının bir önceki etkinlikle bağlantılı olduğu söylenebilir. Etkinlik 1.6'da 3D organel modelleri öğrencilere yeterince tanıtılamadığı için bu etkinlikte sıkıntı yaşanmıştır. Bu nedenle öğretmen öğrencilerine, 3D organel modellerini hücrelere yerleştirirken etkinlik 1.6'da kendilerine verilen organel resimlerinden faydalanmalarını, bu sayede hangi modelin hangi organele ait olduğunu daha kolay ayırt edebileceklerini belirtirken, bu esnada kör öğrencilere de 3D modelleri ayrıntılı olarak betimlemiştir. Öğrenciler özellikle mitokondri ile kloroplast, endoplazmik retikulum ile golgi cisimciğini birbirine karıştırmışlardır. Ancak daha ayrıntılı betimlemeler yapılmış olursa bu sorunun çözüleceği düşünülmektedir. Ayrıca etkinliğin amacı öğrencilere daha anlaşılır şekilde ifade edilip daha fazla sayıda set tasarlanırsa etkinliğin daha başarılı olacağı ileri sürülebilir.

Etkinlik 1.6 ve 1.7'nin ilgili olduğu konular hakkında uygulama sonrası yapılan görüşmelerde öğrencilerin 'Organel ne demektir?', 'Hücrede hangi organeller bulunur?' ve 'Hücrede bulunan organellerin görevleri nelerdir?' sorularına verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir;

$Ö_{U.4}$: *Koful. Ondan sonra şey lizozom, tam olarak on tane mi ne vardı hocam… endoplazmik retikulum. …koful hocam atığı ve fazlayı depolamayı sağlıyordu… Hücrenin sindirimini sağlar lizozom…*

$Ö_{U.7}$: *Organel. ee hücrenin içinde bulunan yapı birimi. …koful var, endoplazmik retikulum var, sonra mitokondri var, kloroplast sadece bitki hücresinde var, sentriyol şeyde var sadece hayvan hücresinde, golgi var kesecik şeklinde, ee sonra ribozom var protein sentezler. …hücrenin sindirimi lizozom. …endoplazmik retikulum böyle hücreyi ağ gibi sarar madde dolaşımı sağlanır hücreyi ağ gibi sarar yani hücrede dolanan yol. …golgi kesecik şeklindeydi salgılar üretir. …koful atığı ve fazlayı depolar. Birinde çok birinde az var. …mitokondri her hücrede bulunur, hücrenin enerji üretim merkezidir.*

Şekil 4.19. Etkinlik 1.8'in uygulanması

'Canlılık Hücreyle Başlar' alt konusuna ait son modül olan üçüncü modülde tek bir etkinlik yer almaktadır. 'Hücreden Organizmaya Yolculuk' adlı sekizinci etkinliğin amacı öğrencilerin hücre-doku-organ-sistem-organizma kavramlarını ve aralarındaki ilişkiyi somut olarak kavramalarını sağlamaktır. Öğrencilerin ön bilgileri harekete geçirildikten sonra, sınıfta bir tartışma ortamı yaratılarak derse güdülenmelerini ve motivasyonları arttırmaları için öğrencilere birkaç soru sorulmuştur. Öğrencilerin konu hakkında düşünceleri alındıktan sonra etkinliğin uygulanmasına geçilmiştir. Öğrencilere yeterli miktarda lego parçaları verilerek, bu parçaların her birini birer tuğla gibi düşünmelerini, bu tuğlalar yardımıyla duvarlar, odalar, daireler ve binalar inşa etmeleri istenmiştir. Bu aşamada özellikle kör öğrencilerle birebir ilgilenilmiş, tüm hiyerarşi ayrıntılı olarak açıklanmıştır (*bk.* Şekil 4.19). Ardından etkinlik değerlendirme soruları eşliğinde öğrencilerin, oluşturdukları yapıların canlılardaki hangi yapılara karşılık geldiği konusunda benzerlik kurmaları

sağlanmıştır. Daha sonra torso (insan vücudu) modeli yardımıyla hücre, doku, organ, sistem ve organizma kavramları model üzerinden kavratılmaya çalışılmıştır.

Etkinlik 1.8 hedeflenen kazanımı öğrencilere kazandırabilmiştir. Ancak uygulamada, öğretmen kaynaklı bir takım aksaklıklar da yaşanmıştır. Etkinliğin amacı öğrencilere çok iyi aktarılamadığı için etkinlik, öğrencilerce oyun gibi görülmüş, sınıfta bir takım disiplin problemleri yaşanmıştır. Öğretmen, sınıfta disiplini sağlamak için çaba göstermiş, ancak tüm dikkatini buna verdiği için motivasyonu düşmüştür. Bu nedenle, kılavuzda yer alan bazı yönergeleri takip edememiş ve öğrencilere kazandırılması gereken bazı beceriler istenen düzeyde kazandırılamamıştır. Örneğin; hücrelerin bir araya gelip uyum içinde kusursuzca çalışarak kendisinden daha büyük yapıları oluşturduğu fikrinden yola çıkılarak öğrenciler, milli birlik ve beraberlik konusunun önemi üzerinde düşündürülememiştir. Yine yapay organ konusuna değinilmemiş, öğrenciler doku mühendisliği vb. bilim dalları ve bu alanda çalışan bilim insanları üzerinde yeterince düşündürülememiştir. Bu sebeple öğrenciler; yaşam becerileri (analitik düşünme), duyuş (Fen'in katkısına değer verme, bireysel ve toplumsal sorumluluk hissetme), FTTÇ (bilimin doğası, bilim ve teknoloji ilişkisi, bilimin toplumsal katkısı, fen ve kariyer bilinci) gibi öğrenme alanlarındaki bazı becerilerde istenen düzeyde başarı gösterememişlerdir.

Etkinlik 1.8'in ilgili olduğu konular hakkında uygulama sonrası yapılan görüşmelerde öğrencilerin 'Bir hücreli canlıdan çok hücreli canlıya geçişte hangi yapılar oluşuyor?' sorusuna verdikleri cevaplara ilişkin örnekler şöyledir;

> **$Ö_{U.1}$:** *Hücre o o or organizma. Hücreler birleşerek doku. Doku organ. Hücre, doku, organ, sistem, organizma.*
> **$Ö_{U.3}$:** *Hücre dokuyu. Dokular organı. Organlar yapı değil sistem, organizma.*
> **$Ö_{U.9}$:** *Hücreler birleşerek doku. Dokular birleşerek sistem pardon sistem değil organ, sistem, organizma.*

4.2.3.2. Destek ve hareket sistemi konusunun işlenmesine ilişkin bulgular

'Destek ve Hareket Sistemi' alt konusu iki farklı modülden oluşmakta olup, dördüncü modülde altı, beşinci modülde üç etkinlik yer almaktadır.

Dördüncü modülde yer alan ‘Kemiğin Yapısını İnceleyelim’ adlı ilk etkinlik; kemikte bulunan yapıları ve görevlerini kavramak, kemiğin özellikleri hakkında bilgi sahibi olmak amacıyla tasarlanmıştır. Öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçirme, derse güdüleme ve motivasyonlarını arttırmak amacıyla öğrencilere birkaç soru sorulmuş ve ardından etkinliğe geçilmiştir. Öncelikle öğrencilere çiğ tavuk bacağından alınan kemikler verilerek, bunları eğip bükmeye çalışmaları söylenmiş, ardından bu kemiklerden biri su dolu, diğeri de sirke dolu bir kavanoza koyulup bir hafta beklenmiştir (*bk.* Şekil 4.20).

Şekil 4.20. Kemiklerin su ve sirke içinde bekletilmesi

Birinci aşamadan sonra öğrencilere boyuna ikiye kesilmiş kuzu kol kemikleri ve büyüteçler dağıtılmış, üzerinde bulunan yapıları incelemeleri için fırsat verilmiştir. Bu esnada kör öğrencilere birebir yardımcı olunmuş, ayrıntılı betimlemeler yapılmıştır. Ardından tüm öğrencilere, kemiğin yapı ve kısımlarının renkli ve kabartma şeklinde yer aldığı bilgi yaprakları verilerek incelemeleri sağlanmış, kemikte bulunan yapıların özellikleri ve görevleri ayrıntılı olarak açıklanmıştır (*bk.* Şekil 4.21). Daha sonra etkinliğe ilişkin değerlendirme soruları cevaplanmış ve konu özetlenerek etkinlik sona erdirilmiştir. Bir hafta sonraki derste de su ve sirke dolu kavanozlarda bekletilen tavuk kemikleri incelenmiş ve su içinde bulunan kemiğin hala sertliğini korurken, sirke içinde bekletilen kemiğin neden yumuşamış olduğu tartışılmıştır.

Etkinlik 2.1 öğrenciler tarafından ilgiyle uygulanmıştır. Ancak bazı öğrencilerin, sınıfa getirilen gerçek kemiklerin çok kötü koktuğunu söyleyerek inceleme konusunda biraz çekimser kalmaları üzerine, öğretmen bu öğrencileri inceleme yapmaları konusunda ikna edebilmiştir. Bu gibi durumlarla bir daha karşılaşılmaması için gerçek kemik yerine enine kesiti alınmış üç boyutlu kemik

modelleri tasarlanabilirse bu tür öğrencilerin rahatlıkla inceleme yapması sağlanabilir. Bu anlamda her ne kadar üç boyutlu kemik modelleri tasarlanamamış olsa bile, öğrencilere etkinlik kapsamında kemiğin kısımlarını renkli ve kabartma olarak gösteren bilgi yapraklarının dağıtılması oldukça kullanışlı görülmüş, kemiğin kısımları rahatça gözlemlenip birbirinden ayırt edilebilmiştir. Ancak öğrenciler bilgi yaprakları üzerinde kemiğin kısımlarını incelerken, bu kısımların görevlerini sadece öğretmeninden dinlediği kadarıyla anlayabilmiştir. Hâlbuki üzerlerinde kemiğin kısımlarının özellik ve görevleri hakkında bilgi içeren metinlerin bulunduğu bilgi yaprakları da dağıtılmış olsa, öğrenciler ders dışında da konu tekrarı yaparak konuyu daha iyi öğrenebilecektir. Bu anlamda kemiğin kısımlarının özellik ve görevleri hakkında bilgi içeren bilgi yapraklarının dağıtılmaması bir eksiklik olarak görülmektedir.

Şekil 4.21. Etkinlik 2.1'in uygulanması

Etkinlik 2.1'in ilgili olduğu konu hakkında uygulama sonrası yapılan görüşmelerde öğrencilerin, 'Kemiğin yapısında neler bulunur? Kemikte bulunan yapıların görevleri nelerdir?' sorularına verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıda sunulmuştur;

> **$Ö_{U.4}$:** *Sarı kemik iliği, kırmızı kemik iliği, kısaca ona kan diyorduk. bi de kıkırdak vardı hocam, ondan sonra ımm kemiğin sert olmasını, dayanıklı olmasını sert kemik dokusu sağlıyordu. Hocam pürüzlü pürüzlü kemiğin hafif olmasını sağlıyordu süngerimsi kemik dokusu. ...kırmızı kemik iliği kan*

üretiyor. Sarı kemik iliği yağ depoluyordu. Kıkırdak hocam kıkırdak ee eklemlerimizin canlanmasını [hareket etmesini] *sağlıyordu. Hani kıkırdak olmazsa hocam eklemlerimiz sürterek hocam kemiklerimize zarar verebilirdi. …kemiğin boyca uzamasını ee ımm kıkırdak sağlar. Kemik zarı dıştan gelen etkilerden korur hocam kemiğimizi, süngerimsi kemik kemiğin hafiflemesini sert kemik dokusu sağlam olmasını ve dayanıklı olmasını sağlar. Başka kan damarları var, sinirler var. Hocam sinirlerimiz olmazsa hocam yani hareket edemeyiz. Yani ordan hocam beynin verdiği emirler gelir.*

Ö$_{U.8}$: *Sarı kemik iliği, kırmızı kemik iliği, sonra kırmızı hani kan damarları, kemik zarı, süngerimsi doku, sonraa kıkırdaklar vardı, kemiğin boyuna uzamasını sağlıyor. Kemik zarı enine uzamasını sağlıyordu ve kemiği dıştan koruyordu. Kıkırdak kemiklerin mesela kemiklerin birbirine sürtünmemesini sağlıyor. Kırmızı kemik iliği kan taşıyor. Sarı kemik iliği yağ depoluyor. Süngerimsi kemiğinkinde yumuşak bir yapı var o yumuşak bi yapı kemiğin işte daha yumuşak olmasını sağlıyor. Sert kemik dokusu da kemiğin daha sert olmasını sağlar ve daha sağlam oluyor. Kemikte sinir olabilir…*

'İskeletimizdeki Kemik Çeşitleri' adlı ikinci etkinliğin amacı; öğrencilerin kemiklerin farklı şekillerde olduğunu kavramalarını ve insan vücudunda bulunan kemikleri sahip oldukları bu şekillere göre gruplandırmalarını sağlamaktır. Bu amaçla sınıfa getirilen bir insan iskeleti modeli üzerinde öğrencilere kemiklerin şekillerine göre kaç çeşit olabileceği kavratılmış ve kendilerinden ellerine verilen kemik parçalarının hangi türden kemikler olduğunu belirleyip gruplandırmaları istenmiştir. Daha sonra öğrencilere araştırmacı tarafından basit malzemeler kullanılarak tasarlanan iskelet sistemi modeli verilerek, bu model üzerinde öğrencilerin vücutlarında bulunan belli başlı kemik isimlerini öğrenmeleri amaçlanmıştır (*bk.* Şekil 4.22). Bu modelin üretim sürecinde öncelikle iskelette bulunan kemikleri ayrıntılı olarak gösterebilen kalıptan yararlanılmış, bu kalıp içine dökülen alçı kuruduktan sonra çıkartılıp ahşap bir düzlem üzerine yapıştırılmıştır. Dokunsal özellikte olan bu modelin az gören öğrenciler için de kullanılabilir olması amacıyla model üzerindeki kemik bölgeleri alçı boyası kullanılarak çeşitli renklerde boyanmış ve model üzerinde şekil-zemin kontrastlığı oluşturularak kemikler daha belirgin hale getirilmiştir. Ardından model üzerinde yer alan kemiklerin isimleri etiketler üzerine hem büyük punto hem de Braille alfabeyle yazılarak ahşap düzlem

üzerine yapıştırılmış ve bu etiketlerle, ilgili olduğu kemikler sıcak silikon mumu kullanılarak eşleştirilmiştir. Tasarlanan bu modelin öğrenciler tarafından incelenmesinin ardından etkinlik değerlendirme soruları cevaplandırılmış ve konu kısaca özetlenip etkinlik sonlandırılmıştır.

Şekil 4.22. Etkinlik 2.2'nin uygulanması

Etkinlik 2.2'nin uygulanması konusunda hedeflenen başarı sağlanmıştır. Ancak uygulama sürecinde birkaç eksiklik de tespit edilmiştir. İlk eksiklik öğretmenden kaynaklı olup kılavuzda yer alan etkinliğe ilişkin sorulardan bazıları öğrencileri düşündürmeye sevk edici tarzda sorulamadığı için öğrencilerden istenilen yanıtlar alınamamıştır. Kılavuzda yer alan tüm uyarılara rağmen sorular başka şekillerde ifade edilmek yerine aynı şekilde sorulmakta ısrar edilip arka arkaya tekrar edildiğinden ve öğrencilere herhangi bir ipucu ya da yönlendirme yapılamadığından istenilen cevaplar gelmemiş ve bunun üzerine doğru cevaplar sıklıkla öğretmen tarafından söylenmiştir. İkinci bir eksiklik ise araştırmacı tarafından tasarlanan iskelet sistemi modeli ile ilgili olup bu modelin sınıf mevcuduna göre ikiden daha fazla sayıda tasarlanması gerektiğidir.

Etkinlik 2.2'nin ilgili olduğu konu hakkında uygulama sonrası yapılan görüşmelerde öğrencilerin, 'Destek ve hareket sistemi ne demektir? Ne işe yarar?', 'Destek ve hareket sistemi nelerden oluşur?', ' İskelet ne demektir? Ne işe yarar?' ve 'Kemik çeşitleri nelerdir? Kemik çeşitlerine örnek verebilir misin?' sorularına verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir;

Ö$_{U.2}$: *Ellerim, ayaklarım. Kemik. Kolumu indirip kaldıran asılan, gevşeten. İskelet bizi hareket ettiren şeylere denir. ...kol kemikleri böyle uzun. Parmaklarımız, onlar kısa ama düz. bi tane de böylee yuvarlak kemik var buramızda* [kafatasını göstererek] *kafatası yassı.*

Ö$_{U.6}$: *İskelet mesela ee benim bildiğim bu bizim ayakta durmamızı sağlar. ...uzun kemikler, yassı kemikler ondan sonra ee kısa kemikler. ...uzun kemikler kollarımızda bi de ee bacaklarımızda olabilir. Kısa kemiklerimiz ayak parmakları bi de ee el parmaklarımızda, yassı kemikler ımm omuz taraflarında* [kürek kemiğini tutarak] *olabilir ya da ss bel* [kalça kemiğini tutarak] *tarafında.*

Ö$_{U.9}$: *Destek ve hareket sistemi hocam hareket etme, mesela yürümek işte hocam mesela bi şeyi canlandırmak* [hareket ettirmek]. *Mesela ayağa kalktığımızda iskelet olmasa hareket falan edemeyiz. İskelet bize ee bizim ayağa kalkmamızı sağlar. Hocam hareket etmemizi sağlar. ...kemik vardı hocam. Kaslar oluyor. Eklem mesela kemiklerin bağlanması. ...Kısa kemik parmaklarda var. Uzun kemik kollarda var, bi de bacaklarda var. bi de yassı kemik kafatasında var.*

Şekil 4.23. Etkinlik 2.3'ün uygulanması

Ön bilgileri test etmek ve etkinlik hakkında farkındalık oluşturmak için öğrencilere yöneltilen birkaç sorunun ardından ‘Eklemlere Gerek Var Mıdır?’ adlı üçüncü etkinliğe geçilmiştir. Bu etkinlik; kemiklerin birleşme noktalarında bulunan eklemlerin hareket etmemize yardımcı olduğunu kavramak amacıyla tasarlanmıştır. Bu amaçla, öğrencilerin yazı yazmak için kullandıkları ellerinin parmaklarına rulo geçirilerek sabitlenmiş ve öğrencilerden bağlı olan ellerini kullanarak yazı yazma, herhangi bir eşya tutma, ayakkabılarını bağlama, saçlarını tarama, kitaplarını taşıma vb. görevleri yapmaları istenmiştir (*bk.* Şekil 4.23). Ardından öğrenciler, değerlendirme soruları eşliğinde hareket etmek ya da günlük işleri yapmak için

eklem adı verilen yapılara ihtiyaç duyulduğu konusunda düşündürülmüş ve etkinlik sona erdirilmiştir.

Şekil 4.24. Etkinlik 2.4'ün uygulanması

Etkinlik 2.3'ün ardından öğrencilere birkaç hazırlık sorusu sorularak 'Eklemleri Tanıyalım' adlı dördüncü etkinliğe geçilmiştir. Eklem çeşitlerini hakkında bilgi sahibi olmak ve eklemin yapısını oynar eklem üzerinden kavramak amacıyla tasarlanan etkinlikte her bir eklem çeşidine ait üç boyutlu modeller ve bu modellerin temsil ettiği eklem çeşitleri hakkında bilgi içeren bilgi yaprakları sırasıyla öğrencilere dağıtılmış ve incelemeleri için fırsat verilmiştir (*bk.* Şekil 4.24). Etkinlikte kullanılan eklem çeşitlerine ait 3D modeller Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalından temin edilmiştir. Son derece sade, kullanışlı ve gerçeğiyle birebir uyumlu olan bu 3D modeller hastaların eğitimi ve sınıflarda görselliğin arttırılması amacıyla kullanılmaktadır. Yapılan etkinlikte söz konusu 3D modeller kullanılarak görme yetersizliği olan öğrencilerin renk ve dokunsal zıtlıklara sahip modelleri somut olarak inceleyebilmeleri, her bir eklem çeşidinin ne tür şekle ve özelliklere sahip olduğunu gözlemleyebilmeleri ve eklemleri eğip bükerek hareket etme durumlarına göre birbirleriyle karşılaştırabilmeleri amaçlanmıştır. Etkinlik esnada kör öğrencilerle birebir ilgilenilerek kendilerine verilen üç boyutlu modeller ile bilgi yapraklarında yer alan metin ve çizimler hakkında ayrıntılı betimlemeler yapılmıştır. Ardından öğrencilerden çeşitli hareketler yapmaları istenmiş ve bu hareketlerden yola çıkarak eklem çeşitlerinin özelliklerini

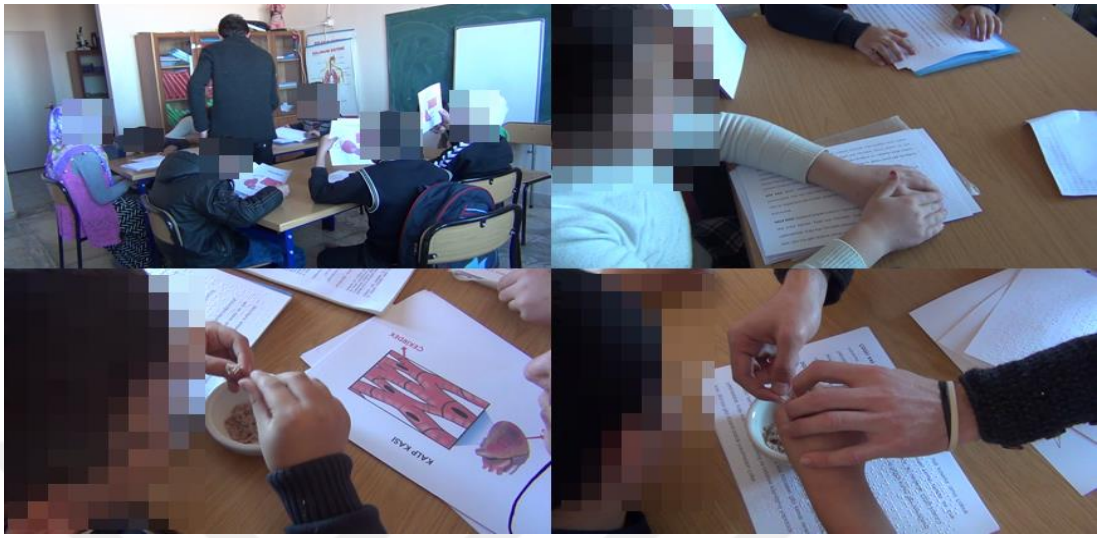
uygulamalı olarak kavramaları sağlanmıştır. Son olarak etkinlikle ilgili değerlendirme soruları cevaplanmış ve kısa bir konu tekrarının ardından etkinlik sonlandırılmıştır.

Etkinlik 2.3 ve Etkinlik 2.4'ün ilgili olduğu konular hakkında uygulama sonrası yapılan görüşmelerde öğrencilerin, 'Eklem ne demektir? Ne işe yarar?', 'Kaç çeşit eklem vardır? Eklem çeşitlerine örnek verebilir misin?' ve 'Eklem sıvısı ve eklem bağı ne demektir? Ne işe yarar?' sorularına verdikleri cevaplara ilişkin örnekler şöyledir;

> **$Ö_{U.7}$:** *Eklem hocam birbirine bağlı yerler mesela hocam böyle bakın* [dirseğini kırıp açarak] *buraya kaldırmamıza böyle birbirine bağlıdır lifler gibi. ...oynar eklem, yarı oynar eklem, oynamaz eklem. ...oynar eklemlerimiz şu kolumuzda falan bulunur, onlarda eklem sıvısı vardır. Yarı oynar eklemde omurga, omurilik. Hiç oynamayan eklemlerimiz kafatası. ...eklem sıvısı ve eklem bağı oynar eklemde var. Eklem bağları birbirine eklemleri bağlıyordu eklem sıvısı birbirine kolay sürtünmesini sağlar. Yani böyle zor diyelim kırt kırt kurt kut diye ses çıkıyor ya onu çıkartmamasını sağlar, kemiklerimiz aşınmaz.*
>
> **$Ö_{U.8}$:** *Eklem kemiklerin mesela kemiklerin oynamasını sağlar. Mesela bacak kemiklerimiz birbirlerine yapışık olsaydı şöyle kemiklerimizi şöyle oynatamazdık. Dümdüz kalırdı o yüzden eklem var ki daha rahat oynayayım, yürüyeyim, gezeyim diye. ...oynamaz eklem, yarı oynar eklem, bi de oynar eklemler vardı. ...oynamaz eklem kafatası ve kuyruk omurları arasındaki eklemlerdir. Yarı oynar eklem omur kemikleri arasında kıkırdaklı yapıya sahiptir ki biraz kaysın. Oynar eklem kol, bacak yani kol, bacakta, parmaklarda var. Buralarda eklem bağları, eklem sıvısı ve kıkırdaklar bulunur ki daha rahat kaysın ve daha rahat hareket etsin diye. Eklem bağları da eklemde kemikleri birbirlerine bağlıyor.*

'Vücudumuzdaki Kaslar' adlı beşinci etkinliğin amacı; vücutta bulunan farklı özellikteki kas çeşitlerini ve özelliklerini kavramaktır. Bu amaçla her bir öğrenciye üzerinde kas çeşitleri hakkında kabartma çizim ve bilgi içeren bilgi yaprakları dağıtılmış ve incelemeleri için fırsat verilmiştir. Bu esnada özellikle hiç görmeyen öğrencilere çizim ve metinler hakkında ayrıntılı betimlemeler yapılmıştır. Ardından sınıfa getirilen bir parça haşlanmış et havanda dövülerek kasların lifli bir yapıda

olduğu öğrencilere kavratılmaya çalışılmıştır. Son olarak değerlendirme soruları cevaplanarak etkinlik sona erdirilmiştir (*bk.* Şekil 4.25).



Şekil 4.25. Etkinlik 2.5'in uygulanması

Etkinlik 2.5'in ilgili olduğu konu hakkında uygulama sonrası yapılan görüşmelerde öğrencilerin, 'Kas ne demektir? Ne işe yarar?' ve 'Kaç çeşit kas vardır? Kas çeşitlerine örnek verebilir misin?' sorularına verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıda sunulmuştur;

> **$Ö_{U.3}$:** *Kaslarımız olmasaydı herhalde hareket edemezdik. ...kalp kası, çizgili kas, düz kas. ...mesela kalp kası kalpte. Çizgili kas kollarımızda, bacaklarımızda. Düz kaslar iç organlarımızda.*
>
> **$Ö_{U.8}$:** *Kas mesela ilk önce çizgili kasları şey yapalım. Kas insanın mesela vücudunda bi kas mesela kasılıp gevşemesini sağlıyor. Örneğin kalp kası bizim isteğimiz dışında kasılıp gevşiyor ki bizim yani kalbimiz çalışsın diye kasılıp gevşiyor. Mesela düz kas da mide, dalak, bağırsak, idrar torbası gibi yerlerde bulunuyordu. Çizgili kası kontrol edebiliyoruz, isteğimizle çalışır ve çabuk yorulur. Düz kasla kalp kası yorulmaz. bi de şöyle bi bilgi var. Kalp kası çalışması bakımında düz kasa, renk açısından çizgili kasa benzer.*

Farkındalık oluşturmak için öğrencilere yöneltilen birkaç sorunun ardından 'Kasları Çalıştıralım' adlı altıncı etkinliğe geçilmiştir. Bu etkinlik çizgili kasların çalışma prensibini kavramak amacıyla tasarlanmıştır. Öğrencilerin, kasılan ya da gevşeyen bir kasta ne gibi değişimlerin olacağını zıt çalışan kas modeli üzerinde

kavramaları hedeflenmiştir. Öğrenciler iki gruba ayrılarak masa etrafına toplanmış ve önlerinde bulunan malzemeleri tanımalarına fırsat verilmiştir. Bu esnada öğretmen sırasıyla tüm malzemeleri öğrencilere betimleyerek etkinlik esnasında bu malzemeleri nasıl kullanacaklarını ayrıntılı olarak açıklamış ve öğrencilere modelleri oluşturmalarında gerekli yardımlarda bulunmuştur (*bk.* Şekil 4.26).

Şekil 4.26. Öğrencilerin zıt çalışan kaslar modeli oluşturmaları

Oluşturulan zıt çalışan kas modelleri üzerinde öğrencilere modeli inceleme imkânı verilmiş, bu esnada gerekli betimleme ve açıklamalar yapılarak kasların çalışma prensibi kavratılmıştır (*bk.* Şekil 4.27). Son olarak değerlendirme soruları cevaplandırılmış ve konu kısaca özetlenerek etkinlik sonlandırılmıştır.

Şekil 4.27. Öğrencilerin zıt çalışan kas modelini incelemeleri

Etkinlik 2.6'da öğrenciler kasların kasılma ya da gevşemesi durumunda ne gibi değişimler geçirdiğini oldukça iyi kavramışlardır. Ancak zıt çalışan kaslar modelini oluşturmada beklenen başarıyı gösterememişlerdir. Model özellikle kör öğrenciler tarafından yapılamamıştır. Az gören öğrenciler ise kör öğrencilere göre model oluşturma konusunda oldukça istekli davranmış ve daha iyi bir performans göstermişlerdir. Ancak bu süreçte çok fazla öğretmen desteğine ihtiyaç duymuşlar, bu durum ise etkinliğin planlanandan daha fazla zaman almasına neden olmuştur. Örneğin balonları şişirdikten sonra ağızlarını bağlama ve bu balonları çıtalara sabitleme konusunda oldukça zorlanmışlardır. Bu nedenle öğretmen öğrencilere beklenenden daha fazla müdahale ve yardımda bulunmak zorunda kalmıştır. Tüm bu sıkıntılara rağmen, etkinliğin ana hedefi olan kasların çalışma prensibi ve kasılan/gevşeyen kasta meydana gelen değişimleri kavrama konusunda hemen hemen tüm öğrenciler istenilen başarıyı gösterebilmişlerdir.

Etkinlik 2.6'nın ilgili olduğu konular hakkında uygulama sonrası yapılan görüşmelerde öğrencilerin, 'Kasın kasılması ve gevşemesi ne demektir? Bu durumda kaslarda ne tür değişmeler olur?' ve 'Zıt çalışan kaslar ne demektir? Örnek verebilir misin?' sorularına verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir;

> **$Ö_{U.1}$:** *Balon, kas onlar* [zıt çalışan kas modelini kastederek]. *Kasılınca şişiyo yuvarlaklaşıyor, gevşetince küçüldü indi ama boyu uzadı. ...Zıt çalışan kasları mesela şişirdiğinde mesela böyle yaptığında şişiyo ya* [pazu kasını şişirerek] *ora da gevşiyo* [kolunun arkasını göstererek] *orada böyle yaptığında orada böyle şişiyo* [kolunu açıp arkasını göstererek] *kasılıyo gevşiyor.*
>
> **$Ö_{U.4}$:** *Kasılınca hocam şişiyor, boyu kısalıyor. Gevşettiğimiz zaman hocam uzuyor ve fısalıyor* [iniyor]. *...hocam zıt çalışan yani hocam birini böyle yapıyoz şişiyor, burdaki hocam iniyor, böyle yaptığımda burası şişiyo, bura iniyo hocam.* [arka kol kası ile pazu kasını göstererek].
>
> **$Ö_{U.5}$:** *Kasınca şişti. Boyu uzıyir* [uzuyor]. *Peynir gibi uzıyir* [uzuyor]. *Gevşeyince fıs fısalıyor* [iniyor] *aynı balon gibi* [gülerek]. *...zıt çalışan kaslar biri şişiyor biri fısalıyor* [iniyor].

'Destek ve Hareket Sistemi' alt konusuna ait yedinci, sekizinci ve dokuzuncu etkinlikler beşinci modül altında yer almaktadır. 'Hareketlerimiz Sağlığımızı Nasıl Etkiler?' adlı yedinci etkinliğin amacı; destek ve hareket sistemini

olumlu ve olumsuz yönde etkileyen hareketler konusunda bilgi sahibi olmaktır. Bu amaçla öğrencilere, çeşitli resimler içeren bilgi yaprakları dağıtılarak üzerlerinde bulunan hareketlerden hangilerinin olumlu, hangilerinin olumsuz olabileceği konusunda fikir yürütmeleri sağlanmıştır. Kör öğrencilere ise bu hareketler uygulamalı olarak gösterilmiş ve yapılan hareketleri olumlu ya da olumsuz olarak gruplandırmaları istenmiştir (*bk.* Şekil 4.28). Ardından yapılan hareketlerin niçin olumlu ya da olumsuz olduğu değerlendirme soruları eşliğinde tartışılmış, bu hareketler dışında günlük yaşamda yapılan başka hareketlerin de sağlığa uygunluğu irdelenmiştir. Son olarak destek ve hareket sisteminin sağlığını korumak için uygun hareketler dışında başka nelere dikkat edilmesi gerektiği, destek ve hareket sistemi hastalıları ve tedavi yöntemleri konularında gerekli açıklamalar yapılarak etkinlik sonlandırılmıştır.

Şekil 4.28. Etkinlik 2.7'nin uygulanması

‘Oynuyorum, Tartışıyorum’ adlı sekizinci etkinlik; iskelet ve kas sağlığını korunmak için yapılması gerekenlerin pekiştirilmesi amacıyla tasarlanmıştır. Öğrenciler iki gruba ayrıldıktan sonra kılavuzda yer alan Ahmet ile Mehmet hakkında yazılı olan metin öğretmen tarafından sınıfa okunmuştur. Daha sonra öğrencilerden, önceki etkinliklerde iskelet ve kas sağlığı ile ilgili öğrendiklerinden yola çıkarak Ahmet ile Mehmet’in alışkanlıklarını doğru ve yanlış olarak sınıflandırmaları, bu alışkanlıklarının yaşamlarını nasıl etkileyebileceği üzerinde düşünmeleri istenmiştir. Ardından her grup kendi içinden bir kişiyi grup sözcüsü

olarak belirlemiş ve bu grup sözcülerinden biri Ahmet'i diğeri ise Mehmet'i sınıf önünde canlandırmıştır (*bk.* Şekil 4.29). Son olarak değerlendirme soruları cevaplanmış ve konu kısaca özetlenerek etkinlik sonlandırılmıştır.

Şekil 4.29. Etkinlik 2.8'in uygulanması

Etkinlik 2.8 öğrencilerin daha önceki etkinliklerde öğrendikleri bilgileri tekrar etmeleri bakımından yararlı olmuştur. Öğrenciler oldukça eğlenmiş, yanlış öğrenmeler öğretmen tarafından fark edilip düzeltilebilmiştir. Bu tür etkinlikler derslerde daha sık yapılırsa öğrencilerin hem daha kalıcı bir öğrenmeye ulaşacağı, hem de iletişim ve yaratıcılık becerilerinin daha fazla gelişeceği düşünülmektedir.

Etkinlik 2.7 ve Etkinlik 2.8'in ilgili olduğu konular hakkında uygulama sonrası yapılan görüşmelerde öğrencilerin, 'Destek ve hareket sistemi hastalıklarına örnek verebilir misin?', 'Destek ve hareket sistemi hastalıklarına karşı hangi tedaviler uygulanmaktadır?' ve 'Destek ve hareket sistemi sağlığını korumak için nelere dikkat etmeliyiz?' sorularına verdikleri cevaplara ilişkin örnekler şöyledir;

> **$Ö_{U.2}$:** *Biraz ağrıyabilir eklemlerimiz, sonraa kırılma olur kemikte. Kaslarımız zedelenebilir. ...alçıya alınabilir ya da ameliyat edilebilir, tahtada durabilir bir iki günlüğüne. Böyle dış iskelet takıyorlar demirden, protez. ...süt ürünleri yiyip içmeliyiz, sağlıklı beslenmeliyiz, mesela cips gibi yağlı yiyeceklerden çok tüketmemeliyiz, kola da sık sık içmeyeceğiz. ...spor yapmalıyız, koşmalıyız.*
>
> **$Ö_{U.7}$:** *Bel fıtığı, kemik erimesi, kas erimesi, kemiklerim kırılabilir, incinebilir, kas yırtılması. ...doktor kemiğin kırıldığını röntgen mi öyle bi cihaz vardı*

herhalde onla anlıyordu, alçıya alıyorlar. ...spor yapması gerekir, fazla ağır şeyler kaldırmaması gerek mesela taburesiz diyelim biz böyle bi yere yetişmeye çalışıyoruz ama yetişemedik [kollarını yukarı kaldırıp sınıf tahtasının üzerine uzanarak], *böyle kendimizi germemeliyiz. Diyelim ki şunu aldık şuna bastık oraya kadar çıktık* [sandalyeyi aldı ve üzerine çıkarak tahtanın üzerine ulaştı] *öyle yapmalıyız. Bol bol kalsiyum alırız. Yoğurt ve süt ürünleri yeriz. D vitamini gerekir.*

$Ö_{U.8}$: *Mesela bel fıtığı olur, kemik kırılması olur, kas liflerimiz yırtılır. Mesela bi ters hareket oldu bacağımızdaki eklem sıvısı zarar gördü, eklem bağlarında biraz zarar oldu işte. Yaşlılarda kireçlenme oluyor. ...alçı olabilir, alçılık bi durum yoksa sargı beziyle iyice sararlar, bantlarlar. Orayı biraz daha destek yapmak için bi kaç yere alçı sürebilirler. doktor kırık mı çıkık mı yoksa işte böyle çatlak mı film çekiyor, MR olabilir, tomografi olabilir. Mesela kafatasında mesela sorun çıktıysa kafatasında bi kırık olduysa mesela koyuyorlar kafayı film çekiyorlar ordan gösteriyor böyle böyle yap doktor ona göre yönlendiriyor. Tekerlekli sandalyeler lazım, baston kullanılabilir. ...ters bir hareket yapmamalıyız, D vitamini, C vitamini gibi şeyler yemeliyiz, düzenli sporlarımızı yapmalıyız.*

'Destek ve Hareket Sistemi' alt konusunun beşinci modülünde yer alan 'Engelleri Aşmak' adlı dokuzuncu etkinlik; yetersizlikten etkilenmiş bireylerin yaşadıkları zorlukların ve bu konuda yapılması gerekenlerin neler olduğunun farkına varılması amacıyla tasarlanmıştır. Üzerinde yetersizliği olan bireylerle ilgili üç farklı soru bulunan bilgi yaprakları öğrencilere dağıtılarak bu soruları cevaplandırmaları için zaman verilmiştir. Sınıfta bir tartışma ortamı yaratılarak sorulara verilen cevaplar sınıfça paylaşılmıştır (*bk.* Şekil 4.30).

Şekil 4.30. Etkinlik 2.9'un uygulanması

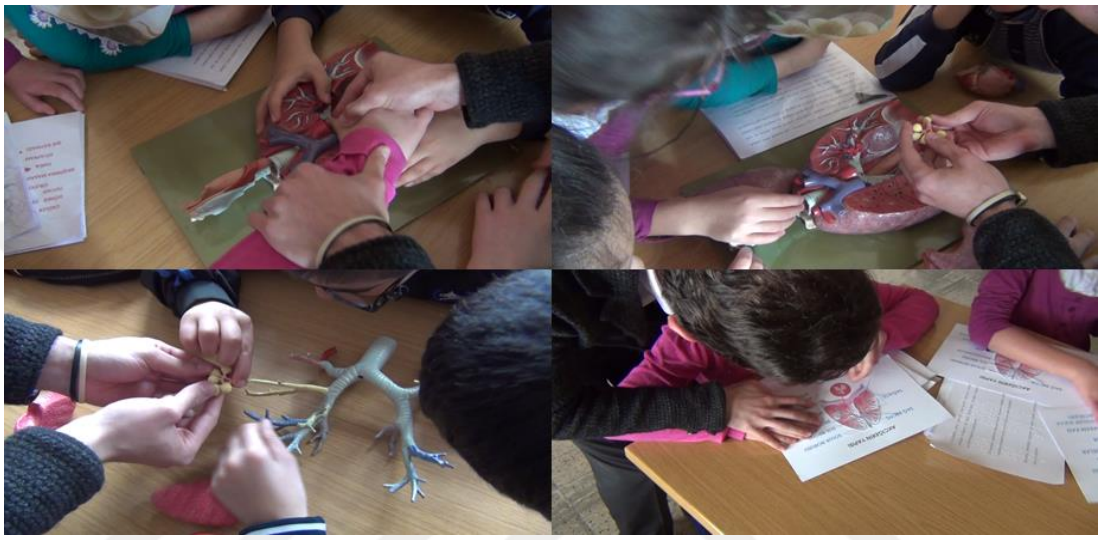
Etkinlik 2.9'da öğrencilerden, dağıtılan bilgi yapraklardaki soruları okuyup cevapları her sorunun altına ya da ayrı bir kâğıda normal ya da Braille olarak yazmaları beklenmiştir. Ancak öğrencilerin okuma ve yazma becerileri zayıf olduğu için bundan vazgeçilmiş, bilgi yaprakları öğrencilere dağıtıldıktan sonra sorular öğretmen tarafından sorulmuş ve öğrenciler sözel olarak cevap verip verilen cevaplar öğrenciler arasında tartışılmıştır.

4.2.3.3. Solunum sistemi konusunun işlenmesine ilişkin bulgular

'Solunum Sistemi' alt konusu iki farklı modülden oluşmakta olup, altıncı modülde üç, yedinci modülde iki etkinlik yer almaktadır.

Altıncı modülde yer alan 'Solunum Sistemimizi Tanıyalım' adlı birinci etkinlik; solunum sistemini oluşturan yapı ve organları tanımak, solunum sırasında havanın vücut içinde izlediği yolu öğrenmek amacıyla tasarlanmıştır. Etkinlik öncesinde öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçirme, derse güdüleme ve motivasyonlarını arttırmak amacıyla, kendilerine dağıtılan balonları şişirip indirmeleri söylenmiş, bu esnada hangi yapı ve organların kullanıldığı, balonlarda ve vücutlarında hangi değişimler olduğunu nedenleriyle birlikte ifade etmeleri istenmiştir. Ardından öğrencilere birkaç soru yöneltilmiş, solunum sistemi modeli verilerek incelemeleri sağlanmış, üzerinde bulunan yapı ve organların isimlerini ve görevlerini tahmin etmeleri istenmiştir. Etkinlik sürecinde kullanılan solunum sistemine ait 3D model Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalından temin edilmiştir. Gırtlak, kalp ve akciğerin yer aldığı bu model yedi parçaya ayrılabilmektedir. Akciğerlerin içyapısını, bronş, bronşçuk ve alveolleri inceleyebilmek için iki adet çıkarılabilir loba sahiptir. Ayrıca model üzerinde diyafram da bulunmakta ve gırtlak yapısı ikiye ayrılabilmektedir. Bu etkinlikte kullanılan solunum sistemi 3D modeli aracılığıyla görme yetersizliği olan öğrencilerin solunum sisteminin hangi organlardan oluştuğunu, soluk alış verişi sırasında havanın izlediği yolu, gaz değişimi ve kirli kanın temizlenmesinin nerede ve nasıl gerçekleştiğini somut olarak gözlemlemeleri amaçlanmıştır. Söz konusu modelin öğrenciler tarafından gözlemlenmesinin ardından öğrencilere, üzerinde solunum sistemine ait renkli ve kabartma çizimler yer alan bilgi yaprakları da dağıtılmıştır. Hem model hem de çizimler incelenirken özellikle kör öğrenciler başta

olmak üzere tüm öğrencilere ayrıntılı betimlemeler yapılmış, solununum sistemini oluşturan yapı ve organların görevleri kavratılmıştır (*bk.* Şekil 4.31). Ayrıca kör öğrencilerin solunum sistemi 3D modeli ile bu sisteme ait kabartma çizim içeren bilgi yapraklarını karşılaştırarak aradaki geçişi kavramlarına yardımcı olunmuştur. Son olarak etkinlik değerlendirme soruları eşliğinde konu kısaca özetlenerek etkinlik sona erdirilmiştir.



Şekil 4.31. Etkinlik 3.1'in uygulanması

Etkinlik 3.1'in ilgili olduğu konu hakkında uygulama sonrası yapılan görüşmelerde öğrencilerin, 'Solunum sistemi ne demektir? Ne işe yarar?' sorusuna verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıda sunulmuştur;

> **$Ö_{U.2}$:** *...Solunum sistemi böyle nefes almamıza yarar. Nefes aldığımız zaman içimize oksijen girer, nefes verirken karbondioksit çıkar. Oksijen bize gerekli çünkü ölürüz oksijensiz. Karbondioksiti atmalıyız. Çünkü içimizde barındırmamalıyız onu…*
>
> **$Ö_{U.9}$:** *...Solunum sistemi soluk alıp verme. Nefesimiz olmasaydı şu an biz de olmazdık mesela. Oksijen alırız. Pis havayı dışarı çıkarırız…*

Etkinlik 3.1'in ilgili olduğu konu hakkında uygulama sonrası yapılan görüşmelerde öğrencilerin, 'Solunum sistemi nelerden oluşur? Solunum sistemini oluşturan yapıların görevleri nelerdir?' sorusuna verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir;

Ö$_{U.7}$: *...Burun, sonra yutak, sonra gırtlak, sonra soluk borusu, sonra bronş, sonra bronşçuklar, sonra alveoller. ...alveollerin görevleri içinde havayı tutmak. Hava keseciği diyelim kısaca. Biz nefes aldığımız için hava doluyor. O havayı da biz kullanıyoruz sonra içinde. Şimdi alveoller alıyor onu* [oksijeni kastediyor] *vücudumuza doğru gönderiyor damarlar aracılığıyla. ...burun ee kıl kılcıklı bi de sümüklü bi yapıya sahip olduğu için kirli havanın içindeki tozcuklar bize görünmese de burnumuzdaki kıllara yapışıyor orda kalıyor. Yutak yemek yerken yemek borusuna, soluk alırken soluk borusuna kapağını açar. Gırtlak şimdi içeriye ve ağzımızdan hava giriyor ya onlar ses teline değmesi sonucu ses oluyor. Soluk borusu tırtıllı tırtıllıydı, kıkırdak var...*

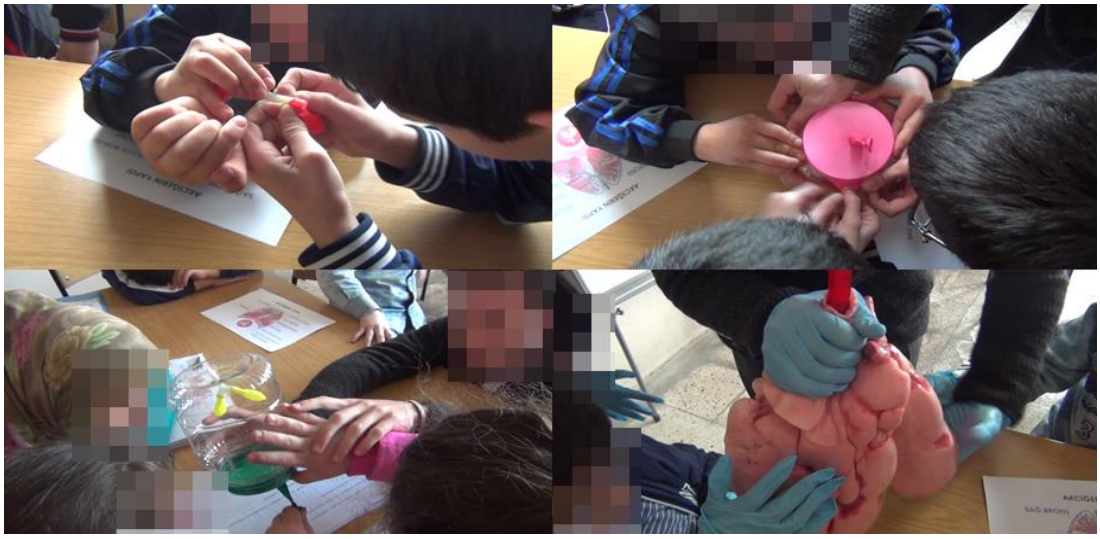
Ö$_{U.8}$: *...Burun, yutak, gırtlak, soluk borusu, bronş, bronşçuklar, alveoller. ...burnumuzun içindeki kılcal yapılarla ve içinde böyle yapışkan bi yapı var. Dışardan aldığımız hava mesela pisse tozluysa onu atıyor mesela hapşırık yoluyla. Atıyor bi şekilde. Yutak mesela yemek yiyiyorsak nefes borumuzu kapatır ki nefes borumuza kaçmasın, nefes alıyorsak yemek borumuzu kapatır ki nefes borumuzdan gitsin nefes. Çünkü orda bi küçük bi dil vardır. Gırtlakta ses telleri var, nefes verirken konuşuyoruz. Soluk borusu böyle tırtıllı kıkırdak bir yapıya sahip. Bronş mesela iki tane akciğerimiz olduğu için biri sağdaki bronşa yayıyor, biride sol taraftaki bronşa. Bronşçuklar da onlar akciğere gittikten sonra şöyle dallara ayrılıyor ki daha rahat gitsin. Ucundaki alveollerde işte karbondioksit bakımından pis olan kanı oksijen bakımından temiz olan kan olması için akciğer atar damarı yoluyla geliyor…*

Etkinlik 3.1'in ilgili olduğu konu hakkında uygulama sonrası yapılan görüşmelerde öğrencilerin, 'Akciğerlerin yapısı nasıldır? İçinde ne vardır?' ve 'Solunum sırasında gaz alış-verişi nerede ve nasıl gerçekleşir?' sorularına verdikleri cevaplara ilişkin örnekler şöyledir;

Ö$_{U.3}$: *...Akciğerin içersinde bronşçuk, bronşçukların uçlarında alveol var. Hava kesesi hava doluyordu. Alırken oksijen, verirken de karbondioksit veriyoruz. Kan temizleniyo akciğerimiz hava kesesinde.*

Ö$_{U.4}$: *...Akciğerlerin içinde ee bronş, bronşçuklar, alveoller var. Alveollerin içersine oksijen doluyor kan akciğerin alveollerinde temizleniyor. Havanın içersinde oksijen var. Kan da karbondioksit var hocam değiş tokuş yapacak.*

‘Soluk Alıp Verme Modeli Hazırlayalım’ adlı ikinci etkinliğin amacı soluk alıp verme olayını gösteren bir model hazırlamaktır. Öğrencilerin merak duygularını geliştirip derse motivasyonlarını arttırmak amacıyla, diyaframın soluk alıp vermeye ne gibi etkisi olabileceği hakkında fikirleri alındıktan sonra, ‘solunum sistemine ait yapı ve organlar hakkında öğrendiğimiz bilgilerden yola çıkarak bir soluk alıp verme modeli hazırlayalım mı ne dersiniz?’ şeklinde ifadeler kullanılarak ilgili etkinliğe geçilmiştir. Öğrenciler iki gruba ayrılarak masa etrafına toplanmış ve önlerinde bulunan malzemeleri tanımalarına fırsat verilmiştir. Bu esnada öğretmen sırasıyla tüm malzemeleri öğrencilere betimleyerek etkinlik esnasında bu malzemeleri nasıl kullanacaklarını ayrıntılı olarak açıklamış ve modelleri oluşturmalarında öğrencilere gerekli yardımlarda bulunmuştur. Oluşturulan soluk alıp verme modelleri üzerinde öğrencilere modeli inceleme imkânı verilmiş, bu esnada gerekli betimleme ve açıklamalar yapılarak soluk alıp verme prensibi kavratılmıştır. Ardından sınıfa getirilen gerçek bir akciğer organı üzerinde, soluk alıp verme sırasında akciğerlerdeki değişim somut olarak kavratılmaya çalışılmıştır (*bk.* Şekil 4.32). Son olarak öğrencilere etkinlik değerlendirme soruları yöneltilerek cevapları üzerinde tartıştırılmış ve konu özetlenerek etkinlik sonlandırılmıştır.



Şekil 4.32. Etkinlik 3.2'nin uygulanması

Etkinlik 3.2 başarılı bir şekilde uygulanmıştır. Öğrenciler etkinliğe oldukça fazla ilgili göstermişlerdir. Modelin yapımı sırasında grup üyeleri içinde nispeten daha aktif olan öğrenciler zaman zaman diğerlerinin modeli yapmasına fırsat

vermemişler ve her şeyi kendileri yapmak istemişlerdir. Ancak öğretmen bu duruma müdahale etmiş ve gereken önlemleri almıştır. Ayrıca öğretmen gruplarda bulunan kör öğrencilerle birebir ilgilenerek modeli onlarla birlikte yapmıştır. Etkinlik sırasında yaşanan bir problem de bazı öğrencilerin sınıfa getirilen gerçek akciğer organına dokunmak istememeleridir. Birkaç öğrenci akciğerin çok pis koktuğunu ileri sürüp incelemek istememiş, hatta bir öğrencinin midesi bulandığı için sınıftan dışarı çıkmıştır. Öğretmen bu öğrencileri inceleme yapmaları için zorlamamış, kokusundan etkilenmeyen öğrencilerle birlikte akciğer organını incelemiştir.

Etkinlik 3.2'nin ilgili olduğu konu hakkında uygulama sonrası yapılan görüşmelerde öğrencilerin, 'Diyafram nedir? Ne işe yarar?' sorusuna verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıda sunulmuştur;

> **$Ö_{U.2}$:** *Diyafram kası oksijen biriktirir yani nefes almamızı sağlar. Diyafram kası kasılınca böyle kastım şimdi böyle içimize çekiyoruz düzleşiyor. Diyafram kasını gevşetince böyle eğriliyor gibi oluyor, sonra nefes dışarıya gidiyor.*
>
> **$Ö_{U.4}$:** *Akciğerlerimizin şişip inmesine yarıyor. Olmazsa biz nefes alıp veremeyiz. Nefes alırken kasılır hocam. Kasılınca düzleşir. Gevşeyince kubbeleşiyor. Kasılınca hocam akciğerlerimiz hava alıyor kubbeleşince veriyoruz hocam.*
>
> **$Ö_{U.7}$:** *Diyaframımız çalışmasa ee nefes alamayabilirdik. Diyafram kası kasılınca düzleşir, düzleşince göğsün hacmi artar, içeriye hava dolar. Gevşeyince kubbeleşir, cami kubbesi olur. Göğüs boşluğunun hacmi düşer azalır, nefesimiz dışarıya çıkar pööfff.*

İkinci etkinliğin ardından öğrencilere 'Soluk alıp verirken vücudunuzda ne gibi değişimler gözlemlersiniz?' sorusu yöneltilmiş ve 'hadi hep beraber bu değişimi fark edebileceğimiz bir etkinlik yapalım' diyerek 'Soluk Alıp Vermede Görülen Değişimler' adlı üçüncü etkinliğe geçilmiştir. Bu etkinlikteki amaç; soluk alıp verme sırasında diyafram, akciğerler, kaburgalar arası kaslar ve göğüs boşluğunda meydana gelen değişimleri açıklamaktır. Bu amaçla öğrencilere, soluk alıp verirken meydana gelen değişimleri gösteren bilgi ve renkli/kabartma çizim içeren bilgi yaprakları dağıtılarak incelemelerine fırsat verilmiştir. Bu esnada kör öğrenciler başta olmak üzere tüm öğrencilere tablo, metin ve çizimler hakkında ayrıntılı betimleme ve açıklamalarda bulunulmuştur (*bk.* Şekil 4.33). Ayrıca öğrencilerden, bilgi yapraklarını incelerken nefes alıp vererek aynı değişimleri kendi vücutlarında da

gözlemlemeleri istenmiştir. Son olarak etkinlik değerlendirme soruları öğrencilerle birlikte cevaplanmış ve konu kısaca özetlenerek etkinlik bitirilmiştir.

Şekil 4.33. Etkinlik 3.3'ün uygulanması

Etkinlik 3.3'ün ilgili olduğu konu hakkında uygulama sonrası yapılan görüşmelerde öğrencilerin, 'Soluk alma ve soluk verme olaylarında göğüs kafesimizde ve akciğerlerimizde bir değişiklik olur mu?' sorusuna verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir;

> **$Ö_{U.1}$:** *Soluk aldığımızda şu çizgi oluyo* [iki elinin işaret parmaklarını uç uca birleştirerek] *soluk verdiğimizde şşş böyle oluyo* [iki eliyle kubbe şekli yaparak] *yani gevşiyo, nefes aldığımızda düzleşiyor. Göğüs kafesimiz içeriye hava dolunca genişliyor. Soluk verdiğimiz zaman daralıyor.*
>
> **$Ö_{U.5}$:** *Nefes alınca diyafram kası gerilir* [kasılır] *akciğer şişir* [şişiyor] *biraz. Verdiğimizde akciğer iniir* [iniyor] *diyafram kası düşerdi* [gevşer]. *Kaburgalar arası kaslar da kasılır şişer, bırakınca nefesini gevşer.*
>
> **$Ö_{U.8}$:** *Soluk alma sırasında göğüs kafesimizin hacmi artar, diyafram düzleşir. Sonra ee kaburga kemiklerimiz biraz uzun yani kaburgalar arası kaslar biraz kasılır, akciğerlerimiz de genişler. Nefes verirken ise diyafram kubbeleşir, göğüs kafesi hacmi azalır, kaburga kemikleri arasındaki kaslar gevşer ve akciğerler biraz yani kısalır, küçülüyor.*

'Solunum Sistemi' konusu altında yer alan yedinci modülde iki etkinlik bulunmaktadır. Ön bilgileri harekete geçirme ve derse güdülenmeyi sağlama amacıyla öğrencilere birkaç soru sorulmuş, konu hakkında düşünceleri alındıktan

sonra ‘Soluk Alıp Vermemi Sayıyorum’ adlı dördüncü etkinliğe geçilmiştir. Bu etkinlikteki amaç; doğru soluk alıp vermeyi uygulayarak burundan nefes almanın önemini kavramaktır. Etkinlikte öncelikle bir dakikalık zaman içinde öğrencilerin kaç kez soluk alıp verdiği not edilmiş, ardından öğrencilerin 30 saniye nefeslerini tutmaları sağlanarak sonrasında yine bir dakika içinde kaç kez soluk alıp verdikleri kaydedilmiştir. Daha sonra ilk durumdaki soluk alıp verme sayıları ile ikinci durumdaki sayılar karşılaştırılmış ve farklılığın nedenleri üzerinde tartışılmıştır. Ardından öğrencilerden, önce burunlarını sonra da ağızlarını kapatarak soluk alıp vermeleri istenmiş ve bu iki olay arasındaki farklılıklar üzerine düşünmeleri sağlanmıştır. Daha sonra öğrencilere balonlar dağıtılarak şişirip indirmeleri istenmiş, ardından aynı işlemi bir elleriyle burunlarını kapatarak yapmaları istenmiştir. Sonrasında niye ikinci durumda daha fazla zorlandıkları üzerinde fikir yürütmeleri sağlanmıştır (*bk.* Şekil 4.34). Son olarak etkinlik değerlendirme soruları öğrencilerle birlikte cevaplanarak konu özetlenmiş ve etkinlik sona erdirilmiştir.

Şekil 4.34. Etkinlik 3.4'ün uygulanması

Etkinlik 3.4’ün, planlanan bilgi ve becerileri kazandırmada faydalı olduğu söylenebilir. Çoğu öğrenci etkinliği başarılı bir şekilde gerçekleştirmiştir. Uygulama sırasında öğlenciler yaşadıkları değişim ve farklılıklar konusunda fikirlerini doğru bir şekilde ifade edebilmişlerdir. Ancak birkaç öğrenci etkinliğin amacını çok iyi anlayamamış ve etkinliğin bazı aşamalarını anlama ve uygulama konusunda sıkıntı yaşamışlardır. Bunun en büyük nedeni olarak; uygulama sırasında etkinliğin amacının öğretmen tarafından yeterince açıklanamadığı ve etkinlik sırasında verilecek görevlerin öğrencilere yeterince açık ifade edilemediği düşünülmektedir. Ayrıca bazı öğrencilerin anlama ve öğrenme becerilerindeki zayıflıklar da bu durumla karşılaşılmasında etkili olmuştur.

Etkinlik 3.4'ün ilgili olduğu konu hakkında uygulama sonrası yapılan görüşmelerde öğrencilerin, 'Burnun görevi nedir? Ne işe yarar?' sorusuna verdikleri cevaplara ilişkin örnekler şöyledir;

> **$Ö_{U.1}$:** *Nefes almamıza yarar. Havadaki tozu kiri böyle tutuyo kıllar sayesinde. Islak bi yapısı vardı burnun sümüksü.*
>
> **$Ö_{U.3}$:** *Nefes almak için. İçindeki şeylerle işte havayı temizliyor, içimize gönderiyor. İçinde böle ımm sıvı böyle yapışkan bişey var sümük çekiyo mikropları. Yapışıyor mikroplar. Kıllar da havadaki mikropları geçerken tutuyor.*
>
> **$Ö_{U.7}$:** *Burun ee kılcıklı bi de sümüklü bi yapıya sahip olduğu için ee şey olur. Bu sümüklü yapının üzerine şey diyelim biz nefes alıyoruz ya* [nefes alarak] *böyle aldık bu doğru mesela bunda biz aldığımız bu kirli hava var diyelim ki bizim burası camlar açık değil havasız kaldı içerimiz. Aldık kirli hava girdi burnumuza kirli hava girdi. O kirli havanın içindeki tozcuklar bize görünmese de burnumuzdaki kıllara yapışıyor orda kalıyor. Ağzımızdan nefes alırsak ağzımıza şimdi soluk borusunda falan daha az kılcık olduğu için bu sefer diyelim ki burası kirli ortam ben nefes aldım* [ağzından derin nefes aldı] *bu yanlış. Şimdi benim ağzıma kirli hava girdi gerçekten de yanlışlık yaptım. Şu an ağzıma kirli hava girdi.*

Birkaç hazırlık sorusunun ardından 'Solunum Sisteminin Sağlığı' adlı beşinci etkinliğe geçilmiştir. Bu etkinliğin amacı; solunum sistemine zarar veren etmenler, hastalıklar ve tedavi yöntemlerinin neler olduğunu, ayrıca solunum sisteminin sağlığını korumak için yapılması gerekenleri kavramaktır. Bu amaçla öğretmen tarafından sınıfa 'Bir Musibet Bin Nasihatten İyidir' adlı hikâye iki kez okunmuş ve ardından bu hikâye öğrenciler tarafından özetlenmiştir. Daha sonra öğrencilere, okunan hikâyeden çıkarımlarda bulunarak cevaplandırabilecekleri etkinlik değerlendirme soruları yöneltilmiş ve sınıfta bir tartışma ortamı yaratılarak öğrencilerin birbirleriyle fikir alışverişinde bulunmaları sağlanmıştır. Ardından öğrencilere solunum sisteminin hastalıkları, tedavi yöntemleri ve sağlığını korumak için yapılması gerekenler hakkında bilgi içeren bilgi yaprakları verilmiş ve ayrıntılı açıklamalar yapılarak etkinlik sonlandırılmıştır. Verilen bilgi yaprakları üzerinde bulunan tabloların kör öğrenciler tarafından anlaşılamama ihtimaline karşı bu

öğrencilere, söz konusu tabloda yer alan bilgilerin düz metin haline çevrilerek Braille olarak basıldığı bilgi yaprakları dağıtılmıştır.

Etkinlik 3.5'in ilgili olduğu konu hakkında uygulama sonrası yapılan görüşmelerde öğrencilerin, 'Solunum sistemi hastalıklarına örnek verebilir misin?', 'Solunum sistemi hastalıklarına karşı hangi tedaviler uygulanmaktadır?' ve 'Solunum sistemi sağlığını korumak için nelere dikkat etmeliyiz?' sorularına verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıda sunulmuştur;

$Ö_{U.5}$: *Astım. Nefes darlığı, verem, gırtlak kanseri. Sonra bronşit, zatüre. ...hasta olanlar doktora gidiyor. İlaç yaziyir* [yazıyor] *bi de cihazlara bağlıyir* [bağlıyor], *şurup, iğne. bakıyor akciğerine röntgen çekilerek, bi de ona ne diyirdiler* [diyorlardı] *böyle kafasına jöle sümüğe benzer bişey süriyirler* [ultrason cihazını kastediyor] *orda da görebilirler. MR da çekinebilirler. ...sigara içmemeliyiz. Alkollü şeylerden uzak durmalıyız. Sonra başkasının kötü havasını solumamalıyız. Tebeşir tozu yutiyir* [yutuyor] *o da var. Tozlu ortamlarda bulunmıycaz. Böyle şey dumanlı yerlerden uzak durulacak.*

$Ö_{U.8}$: *Grip, nezle, farenjit, bronşit, sonra mesela astım gibi hastalıklar oluyor. ...tomografi, bilgisayarlı tomografi gibi tedavileri var. Astım hastaları mesela bi ilaç var. O ilaç yoluyla tadavi edilebilir. Mesela bi ilaç var böyle fıs fıs gibi o mesela astım hastası böyle birden nefes daralması çektiği zaman o fıs fısı sıkıyolar ağzına yani suni tenefüs gibi. Gripte ilaç olabilir. Daha faydalı şeyler olur. Doktora gittik. Ciğerlerimizde bir şikâyetimiz var. Şöyle film çekebilir, ciğerlerimize bakar stetoskopla dinler. ...sigara içmemeliyiz başta. Sigara alkol gibi zararlı maddelerden uzak durmalıyız. Solunum sistemi hastalıklarından kurtulmak için mesela bir kişi hasta ise onun yanında durmamalıyız çok fazla. İlaç kullanabiliriz. Mesela faydalı şeyler mesela portakal C vitamini tüketebiliriz, beslenmemize dikkat etmeliyiz. Burnumuz tıkanıyor ya böyle sık sık sümkürmemiz lazım. Sağlıklı faydalı şeyler yemeliyiz. İlaçlar dışında mesela meyveler var. Meyveler de bizim için ilaçtır.*

$Ö_{U.9}$: *Bademcikler iniyor mesela, bademciklerin inmemesi için mesela hocam dondurma falan yememeliyiz. Doktora gidince ilaç veriyor, sonra nane limon kaynatıyorlar, bi de çorba. Mesela yediğimize içtiğimize dikkat etmeliyiz. Eğer kışın hava soğuksa kalın şeyler giymeliyiz. Soğukta fazla durmamalıyız.*

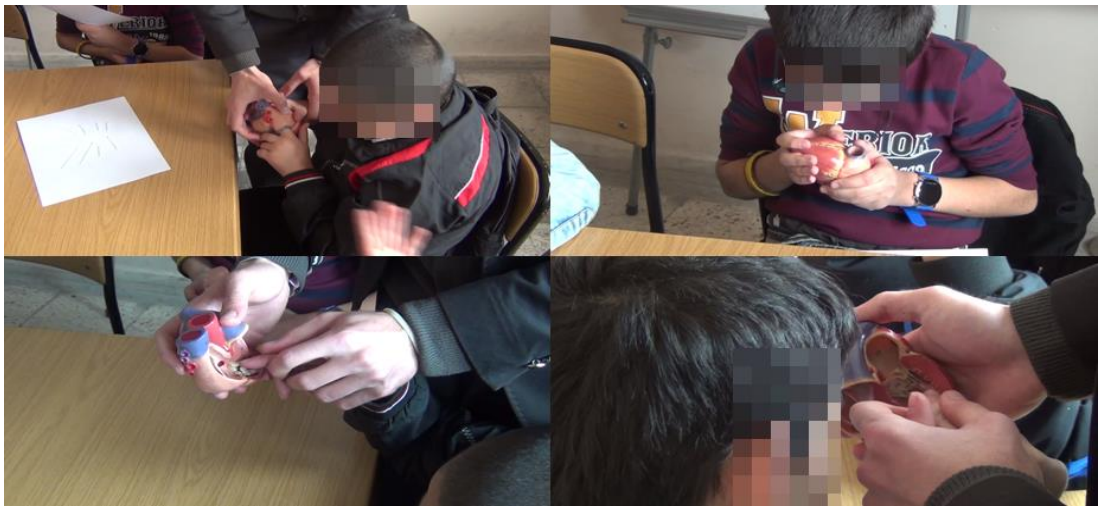
4.2.3.4. Dolaşım sistemimiz konusunun işlenmesine ilişkin bulgular

'Dolaşım Sistemimiz' alt konusu üç farklı modülden oluşmakta olup, sekizinci modülde beş, dokuzuncu modülde iki ve onuncu modülde bir etkinlik yer almaktadır.

Sekizinci modülde yer alan 'Kalbimizin Yapısı' adlı birinci etkinlik; kalbin iç ve dış yapısının incelenerek bu yapıların kalbin çalışmasındaki rolünü kavramak amacıyla tasarlanmıştır. Etkinlik öncesinde ön bilgileri ortaya çıkarmak, derse güdülemek ve merak duygularını harekete geçirerek derse ilgisini arttırmak amacıyla öğrencilere birkaç soru sorulmuş, ardından etkinliğe geçilmiştir. Bu etkinlikte öğrenciler bir masa etrafına toplanmış ve her birine giymeleri için eldiven dağıtılmıştır. Daha sonra sınıfa getirilen memeli (sığır) kalbi öğrencilere verilerek kalbin şeklinin nasıl olduğunu, yapısının sert mi yoksa yumuşak mı olduğunu anlamaları sağlanmıştır. Bu esnada kör öğrencilere ayrıntılı betimlemelerde bulunularak gözlem yapmalarına yardımcı olunmuştur. Az gören öğrenciler ise dağıtılan büyüteçler yardımıyla kalbin dış yüzeyini, üzerinde bulunan damarları gözlemlemişlerdir. Ardından öğretmen tarafından kalbin dış yüzeyini kaplayan zar penset ve bisturi yardımıyla kesilerek öğrencilere, kalbin dış yüzeyini kaplayan bir kalp zarı olduğu fark ettirilmiş, sonrasından kalp diseksiyon makası yardımıyla boyuna ikiye kesilerek içinde bulunan odacıklar (kulakçık ve karıncıklar), kapakçıklar ve damarların çıktığı kısımlar kavratılmıştır. Bu esnada kör öğrenciler başta olmak üzere tüm öğrencilere ayrıntılı açıklama ve betimlemeler yapılarak kalbi oluşturan kısımların yapı ve görevleri kavratılmaya çalışılmış, az gören öğrencilere büyüteçler de dağıtılarak bu kısımları incelemelerine yardımcı olunmuştur. Ayrıca cam çubuk, damarların içine sokularak bu damarların kalbin hangi bölümlerine (odacıklarına) açıldığı öğrencilere kavratılmaya çalışılmıştır (*bk.* Şekil 4.35).

Şekil 4.35. Gerçek kalp organının incelenmesi

Daha sonra öğrencilere sınıfa getirilen 3D kalp modeli üzerinde kalbin yapısı, bölümleri ve damarları inceletilmiştir (*bk.* Şekil 4.36). Etkinlikte kullanılan 3D kalp modeli Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalından temin edilmiştir. Bu model aracılığıyla görme yetersizliği olan öğrencilerin; kalp zarını, kalp yüzeyinde bulunan kan damarlarını, kas tabakalarını, kulakçık ve karıncıkları, kalp kapakçıklarını, kalbe giren ve kalpten çıkan kan damarlarını somut olarak inceleyebilmeleri, bu sayede kalbin anatomisi ve kan akışını daha iyi kavrayabilmeleri amaçlanmıştır. Bu modelin gözlemlenmesi aşamasında özellikle gerçek kalp organını incelemekte güçlük çekmiş olan kör öğrencilerle birebir ilgilenilerek model hakkında ayrıntılı betimleme ve açıklamalarda bulunulmuştur.



Şekil 4.36. Kalp modelinin incelenmesi

Son olarak öğrencilere üzerinde kalbin yapısı ile ilgili renkli ve kabartmalı çizim bulunan bilgi yaprakları dağıtılmış ve incelemeleri için fırsat verilmiştir (*bk.* Şekil 4.37). Bu aşamada kör öğrenciler başta olmak üzere tüm öğrencilere gerekli açıklama ve betimlemelerde bulunularak bilgi yapraklarını incelemelerine yardımcı olunmuştur. Ayrıca kör öğrencilerin kalbe ait 3D model ile kabartma çizim arasındaki geçişi kavramalarına yardımcı olunmuştur. Ardından öğrencilere etkinliğe dair değerlendirme soruları yöneltilmiş ve konu özetlenerek etkinlik sona erdirilmiştir.

Şekil 4.37. Bilgi yapraklarının incelenmesi

Etkinlik 4.1 genel olarak başarılı şekilde uygulanmıştır. Ancak sınıfa getirilen gerçek sığır kalbi bazı öğrenciler tarafından çok kötü koktuğu gerekçesiyle incelenmek istenmemiştir. Birkaç öğrenci söz konusu kalp organına dokunmakta güçlük çekmiş, hatta kötü koktuğunu söyleyerek bulunduğu yerden uzaklaşmıştır. Bu tür öğrenciler için gerçek kalp organı yerine yapay olan 3D kalp modeli oldukça kullanışlı olmuştur. Öğrenciler bu modele rahatlıkla dokunabilmişler ve başarılı şekilde inceleme yapabilmişlerdir. Ayrıca kalbin yapısı ile ilgili hazırlanmış, üzerinde renkli ve kabartmalı çizimler bulunan bilgi yaprakları da öğrencilerin oldukça ilgisini çekmiş ve bu bilgi yaprakları üzerinde ayrıntılı incelemeler yaparak model ile çizim arasındaki geçişi rahatlıkla kavrayabilmişlerdir.

‘Kalbimiz Yorulur mu?’ adlı ikinci etkinlik; kalbin nasıl çalıştığını kavramak amacıyla tasarlanmıştır. Etkinliğe ilişkin farkındalık yaratmak amacıyla sorulan birkaç sorunun ardından öğrencilerden ellerini yumruk haline getirmeleri istenmiş ve yumruklarını su dolu kaba batırmalarını, suyun başparmakları ile işaret parmakları arasından fışkırabilmesi için yumruklarını açıp kapatmaları istenmiştir. Bu işlemden önce özellikle kör öğrencilere kapta bir miktar su bulunduğu belirtilerek tedirgin

olmaları engellenmiştir. Öğrenciler üç dakika boyunca yumruklarını açık kapatmışlar ve suyu avuçlarından fışkırtmaya çalışmışlardır. Bu esnada yumruk açıp kapatma işlemine ara vermeden, her bir dakika sonunda öğrencilerin yumruklarını kaç kez açıp kapattığı not edilerek, öğrencilerin ellerinin yorulduğu için her dakika sonunda gittikçe azalan sayıda yumruk açıp kapattıklarını fark etmeleri sağlanmıştır. Ardından öğrencilerin kendi kalplerinin dakikada kaç kez attığını öğrenebilmeleri için nabız kavramına geçilmiş ve kendi nabızlarını nasıl ölçecekleri uygulamalı olarak kavratılmıştır. Bu aşamada kendi nabzını almada zorluk çeken öğrenciler için stetoskop ve tansiyon aletinden da faydalanılmıştır (*bk.* Şekil 4.38). Son olarak etkinlik değerlendirme soruları öğrencilerle birlikte cevaplanmış ve konu hakkında ayrıntılı açıklamalar yapılarak etkinlik sonlandırılmıştır.

Şekil 4.38. Etkinlik 4.2'nin uygulanması

Etkinlik 4.2'nin uygulanması sırasında sınıfta bir takım disiplin problemleri yaşanmıştır. Etkinliğin amacını tam olarak özümseyemeyen bazı öğrenciler bir süre sonra etkinliği oyun gibi görüp birbirlerine su fışkırtmaya başlamış ve bunu gören diğer öğrencilerin de dikkatleri dağılmıştır. Bu nedenle etkinlik planlanan şekilde sürdürülememiştir. Yaşanan sıkıntılar nedeniyle öğretmen disiplini tekrar sağlama konusunda devreye girmiş, etkinliği kendi kontrolü altında aşama aşama sürdürmüştür. Sonuç olarak etkinlik zaman zaman yaşanan aksaklıklara rağmen istenen hedeflere ulaşmada başarılı olmuştur.

Etkinlik 4.1 ve Etkinlik 4.2'nin ilgili olduğu konu hakkında uygulama sonrası yapılan görüşmelerde öğrencilerin, 'Dolaşım sistemi ne demektir? Ne işe yarar?', 'Dolaşım sistemi nelerden oluşmuştur?', 'Kalp ne işe yarar?' ve 'Kalbin yapısı nasıldır?' sorularına verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir;

> **$Ö_{U.1}$:** *Dolaşım sistemi deyinceee kanı dolaştırması. Damarlar kanı dolaştırmayı sağlıyo. ...Damarlar var, kan var bi de bunun dolaşmasını sağlayan kalp. ...kalbim olmasa ölürdüm. Çünkü kalp pompalıyor kanı. Kalbin içinde odacıklar vardı, karıncık kulakçık. Üsttekiler kulakçık, alttakiler karıncık. Böyle dokunduğunuz zaman yumuşak.*
>
> **$Ö_{U.2}$:** *Dolaşım sistemi böyle kan dolaştırır. Kan her yerimize dolaşıyor çünkü kan gidiyor her yere eğer kan ee kan gitmezse hiç bir yere ölürüz. Kan kalbe geliyor. Kalpten böyle pırr uçuyor gidiyor kan ee kirli kanı götürüyoruz akciğere temizleniyor. Kalbe yeniden geliyor. Gönderiyoruz yukarıya beyine her yere dolanıyor. ...dolaşım sistemi kalp, kan ve damarlardan oluşuyor. Kalp bizim canlı makinemiz yani. Görevi hiç durmadan sık sık kan pompalamak. Kanı sürekli vücudumuza yollar. Böyle yumruğumuz kadar. Sağ tarafında yani bu tarafında* [kalbinin sağ tarafını göstererek] *üst tarafta kulakçık var altta karıncık, sol tarafta kulakçık-karıncık. Kalbin çalışmasını sağlayan kalp kası, kasılıp gevşiyo.*
>
> **$Ö_{U.3}$:** *Kan yani dolaşıyor her tarafta. Mesela parmağımıza kan gelmese hemen uyuşuyor. ...dolaşım sistemi kan, kalp ve damarlardan oluşur. ...kalp kan pompalıyor. Kasılıp gevşemesini saplayan kalp kası var. Dört tane şeyi var odacık; kulakçık, karıncık. Odacıklarda sağ tarafta pis kan vardı. Sol tarafta temiz kan.*

İkinci etkinliğin ardından öğrencilere birkaç hazırlık sorusu yöneltilerek 'Kan Damarları' adlı üçüncü etkinliğe geçilmiştir. Bu etkinliğin amacı; vücutta bulunan kan damarı çeşitleri, görevleri ve birbirlerine göre benzerlik/farklılıklarını kavramaktır. Öncelikle araştırmacı tarafından basit malzemeler kullanılarak tasarlanan 3D damar modelleri öğrencilere verilerek damarların yapısı hakkında incelemelerde bulunmaları sağlanmıştır. 3D damar modelinin üretilme sürecinde öncelikle farklı özellikte hortumlar belirlenerek, bu hortumların her birinin temsil edeceği damar çeşidiyle uyumlu olması sağlanmıştır. Bu amaçla atardamar için kalın çeperli (duvarlı), toplardamar için ince çeperli su hortumu kullanılırken, kılcal damar

için de oldukça ince yapıda olan serum hortumları kullanılmıştır. Ayrıca toplardamarda bulunan kapakçıkları temsil etmesi açısından ince çeperli su hortumunun ucuna öğrencilerin görerek ya da parmaklarıyla dokunarak fark edebilecekleri plastik parça yerleştirilmiştir. Daha sonra kılcal damarları temsil eden serum hortumları küçük parçalara kesilmiş ve bu parçalar birbirlerine ek yapılarak dallanmış bir yapı oluşturulmuştur. Ardından damar çeşitlerini temsil eden üç farklı hortum sıcak silikon mumu yardımıyla uçlarından birbirine yapıştırılmıştır. Son olarak atardamarı temsil eden hortum kırmızı, toplardamarı temsil eden hortum mavi renkli koli bandıyla kaplanmış, kılcal damarı temsil eden serum hortumu ise kırmızıdan mavi tona kayacak şekilde sağlığa herhangi bir zararı olmayan akrilik boya kullanılarak boyanmış ve kullanıma hazır hale getirilmiştir. Hazırlanan 3D damar modeli öğrenciler tarafından kullanılırken kör öğrenciler başta olmak üzere tüm öğrencilere model hakkında ayrıntılı betimleme ve açıklamalarda bulunulmuştur. Ardından öğrencilere damar çeşitleri hakkında bilgi ve renkli kabartma çizim içeren bilgi yaprakları dağıtılarak, yazılı metin ve çizim hakkında ayrıntılı betimleme ve açıklamalarda bulunulmuştur. Ayrıca özellikle kör öğrencilerin, kabartma damar çizimi ile 3D damar modelini birbiriyle karşılaştırmaları sağlanarak, iki boyut ile üç boyut arasındaki geçişi kavramaları sağlanmıştır (*bk.* Şekil 4.39). Son olarak etkinlik sonu değerlendirme soruları cevaplanarak konu kısaca özetlenmiş ve etkinlik tamamlanmıştır.

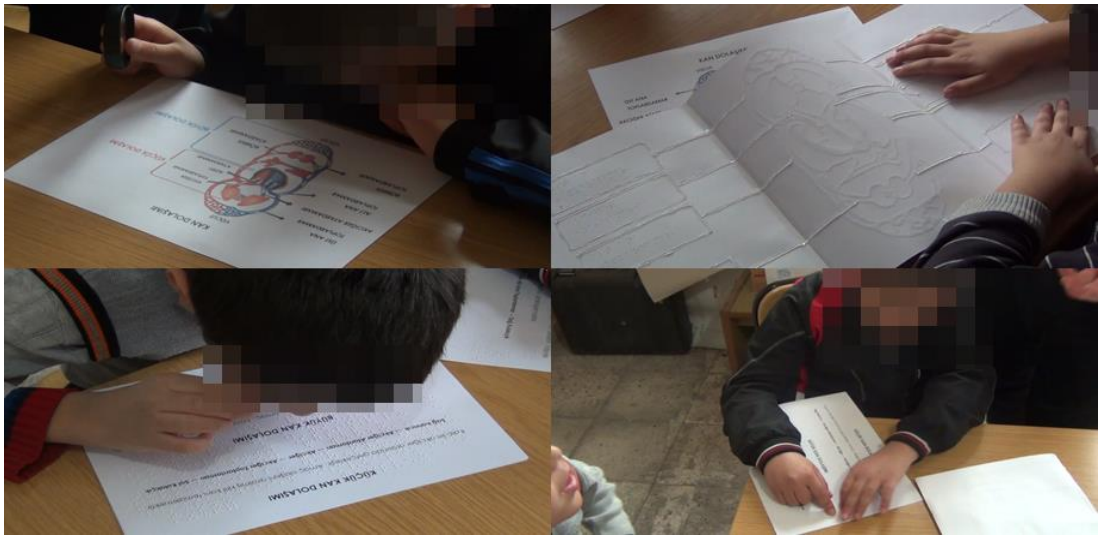
Şekil 4.39. Etkinlik 4.3'ün uygulanması

Etkinlik 4.3, oldukça başarılı şekilde uygulanmış ve planlanan beceriler öğrencilere kazandırılabilmiştir. Ancak dört öğrenci okula gelmeyip devamsızlık yapmış ve etkinliğe katılamamıştır. Bu nedenle öğretmen sınıftaki beş öğrenciyle planlanandan daha fazla ilgilenmiş ve öğrenciler konuyu çok daha iyi kavrayabilmiştir. Ayrıca öğrencilerin etkinlik kapsamında öğrendiklerini birbirlerine aktarması sağlanarak daha kalıcı bir öğrenme sağlanmıştır.

Etkinlik 4.3'ün ilgili olduğu konu hakkında uygulama sonrası yapılan görüşmelerde öğrencilerin, 'Kaç çeşit damarımız vardır? Bu damarların görevleri nelerdir?' ve 'Kirli kan-temiz kan ne demektir?' sorularına verdikleri cevaplara ilişkin örnekler şöyledir;

> **$Ö_{U.5}$:** *Atardamar, kılcal damarlar, toplardamar. Toplardamar kanı toplar. Akciğer atardamar pis kan taşır, diğer atardamarlar temiz kan. Akciğer toplardamar bi temiz kan taşıyordu diğer toplardamarlar pis kan yani kirli kan. …Temiz kan oksijence zengin, kirli kan karbondioksitli.*
>
> **$Ö_{U.8}$:** *Atar damar, kılcal damar, toplardamar. Atardamar kanı atıyo, kalpten dışarı uzaklaştırıyor. Kılcal damar maddeleri yayıyor kanı yayıyor. Sonra toplardamar da kanı kalbe götürüyor tekrar. Atardamarlar akciğer atardamarı dışında temiz kan taşır. Toplardamarlar akciğer toplardamarı dışında pis kan taşır. …Kirli kan karbondioksit bakımından kirli oluyor. Temiz kan oksijen bakımından temiz olur yani.*

'Kanın Vücudumuzdaki Yolculuğu' adlı dördüncü etkinlik; vücutta gerçekleşen büyük ve küçük kan dolaşımını kavramak amacıyla tasarlanmıştır. Etkinliğe ilişkin farkındalık yaratmak amacıyla sorulan birkaç sorunun ardından etkinliğe geçilmiş ve ilk olarak öğrencilere üzerlerinde kan dolaşımına ait renkli ve kabartmalı şema ve büyük-küçük kan dolaşımı hakkında bilgiler bulunan bilgi yaprakları dağıtılarak incelemeleri için zaman verilmiştir (*bk.* Şekil 4.40). Bu esnada başta kör öğrenciler olmak üzere tüm öğrencilere ayrıntılı açıklama ve betimlemelerde bulunulmuştur. Ardından etkinlik sonu değerlendirme soruları öğrencilerle birlikte cevaplandırılırken bir yandan da büyük ve küçük kan dolaşımı hakkında ayrıntılı açıklamalar yapılarak konu özetlenmiş ve etkinlik sonlandırılmıştır.



Şekil 4.40. Etkinlik 4.4'ün uygulanması

Etkinlik 4.4 gayet başarılı şekilde yürütülmüştür. Öğretmen öncelikle, bilgi yaprakları üzerinde bulunan şema ve metinlerden yola çıkarak öğrencilerine kan dolaşımını anlattıktan sonra öğrenciler de büyük ve küçük kan dolaşımının ne olduğunu, amacını ve kanın vücutta izlediği yolu tek tek şema üzerinde ifade edebilmişlerdir. Az gören öğrenciler şema ve metinleri inceleme ve anlamakta herhangi bir problem yaşamazken, kör öğrenciler ise büyük ve küçük kan dolaşımına ait kabartma şemayı anlamakta oldukça fazla desteğe ihtiyaç duymuşlardır. Öğretmen bu durumda devreye girerek gerekli açıklama ve betimlemelerde bulunmuş ve öğrencilerin ilgili şemayı kavramasına yardımcı olmuştur.

Etkinlik 4.4'ün ilgili olduğu konu hakkında uygulama sonrası yapılan görüşmelerde öğrencilerin, 'Kaç türlü kan dolaşımı vardır?' ve 'Büyük ve küçük kan dolaşımını açıklayabilir misin?' sorularına verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıda sunulmuştur;

> **$Ö_{U.4}$:** *İki. Küçük kan dolaşımı akciğerle kalp arasında. Büyük dolaşım kalple vücut arasında. Küçük dolaşımın amacı kanın temizlenmesi, büyük dolaşım ee vücudumuza kan gitmesi hocam besin gitmesi, oksijen gitmesi. Gelirken de kirli kan getirecek. Yani atık maddeleri, karbondioksiti getirecek.*
>
> **$Ö_{U.7}$:** *Büyük dolaşım, küçük dolaşım. Büyük dolaşım vücudumuzla kalp arasında, küçük dolaşım da kalp ile akciğer arasında olur. Küçük dolaşımdaki amaç kanın temizlenmesi, büyük dolaşımdaki amaç kanın kirlenmesi yani kanın*

kirlenmesi derken yani kanı vücudumuza iletiyor. Vücudumuzda kanın dolanması. Öyle dolaşması, yoksa ölürüz.

Sekizinci modülün beşinci ve son etkinliği olan ‘Kanın İçinde Neler Vardır?’ adlı etkinliğin amacı; kanın yapısında neler bulunduğunu öğrenmek, kanda bulunan hücrelerin görevlerini ve birbirleriyle olan farklılıklarını kavramaktır. Öğrencilere etkinliğe ilişkin farkındalık oluşturacak soruların yöneltilmesinin ardından, kan hücrelerine ait bilgi ve resim içeren bilgi yaprakları dağıtılmış ve okuyup incelemeleri için fırsat verilmiştir. Bu aşamada öğrencilere araştırmacı tarafından 3D yazdırma teknolojisi kullanılarak tasarlanan kan hücrelerine ait 3D modeller dağıtılarak kör öğrenciler başta olmak üzere tüm öğrencilere bilgi yaprakları ve kan hücrelerine ait 3D modeller hakkında ayrıntılı açıklama ve betimlemeler yapılmıştır. Ardından öğrencilere yine araştırmacı tarafından 3D yazdırma teknolojisi eşliğinde ve basit malzemelerden yararlanılarak tasarlanan damar içindeki plazma ve kan hücreleri modeli tanıtılmış ve üzerinde kanın akışı, görevleri ve kan hücrelerinin benzerlik/farklılıkları kavratılmıştır. Öğrenciler kan ve hücreleri hakkında verilen bilgileri kavradıktan sonra kendilerine verilen bilgi yapraklarında bulunan kan hücrelerinden birini seçerek sınıf önünde üçer kişilik gruplar halinde canlandırma yapmışlardır (*bk.* Şekil 4.41). Son olarak etkinlik değerlendirme soruları öğrencilerle birlikte cevaplandırılmış ve konu kısaca özetlenerek etkinlik sona erdirilmiştir.

Şekil 4.41. Etkinlik 4.5'in uygulanması

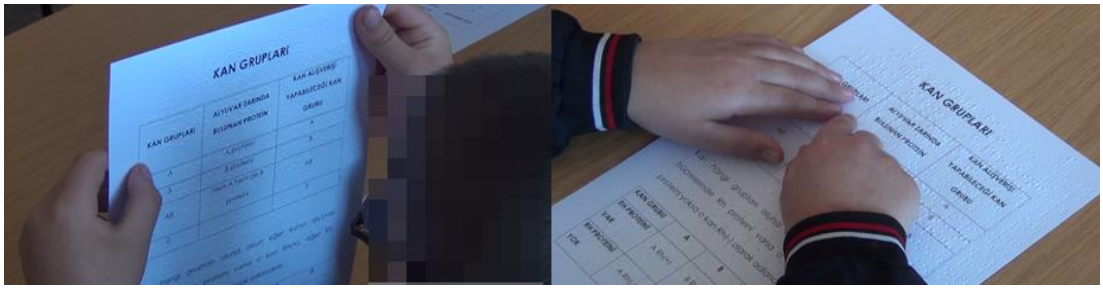
Etkinlik 4.5 hedeflenen becerilerin kazandırılması konusuna oldukça başarılı görülmektedir. Öğrenciler özellikle kan hücrelerine ait 3D modelleri ilgiyle incelemişler ve birbirleriyle karşılaştırabilmişlerdir. Canlandırma konusunda da öğrenciler daha önceki canlandırma etkinlikleriyle karşılaştırıldığında daha iyi bir performans sergilemişlerdir. Bir öğrenci dışında tüm öğrenciler başarılı bir şekilde canlandırma yapabilmişlerdir. Kendilerine verilen metinlerin dışına çıkarak kendi cümleleriyle bir şeyler ifade etmeye çalışmışlardır. Derslerde bu tür etkinliklere daha fazla yer verilmesi durumunda öğrencilerin iletişim ve yaratıcılık becerilerinin daha da gelişeceği düşünülmektedir.

Etkinlik 4.5'nin ilgili olduğu konu hakkında uygulama sonrası yapılan görüşmelerde öğrencilerin, 'Kan nelerden oluşur? Kanın yapısında neler vardır?' ve 'Kan hücrelerinin yapı ve görevleri nelerdir?' sorularına verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir;

> **$Ö_{U.5}$:** *Kanda besin bide protein, sonra vitamin, kalsiyum, sonra kan hücreleri alyuvar, akyuvar bi de kan pulcukları bulunur. ...alyuvar kanın kırmızı olmasını sağlar ve çok bulunur. Kan pulcuğunun görevi bi adamın bi yeri kanarsa mesela onlar kanın pıhtılaşmasını sağlar, ölmeden kurtarırlar. ...Kanımıza mikrop bulaşınca mikropları yer ya da işte onlara zehirli salgı salgılar öldürür, vücudumuzun askerleri işte akyuvarlar. ...kan hücrelerinden başka kan plazması var kanda. Kan plazmasında su vardır.*
>
> **$Ö_{U.7}$:** *Alyuvar. Alyuvar kırmızı kemik iliğinde üretiliyor. Kan da neler var başka hemoglobin var kanın alyuvar hücresinde. ee hemoglobin kırmızı olmasını sağlıyor. bi de hocam şey oksijen, karbondioksit taşıyor. Alyuvardan başka kan hücresiii kan pulcukları. Diyelim ayağım kanamaya başladı. Daha sonra o pıhtılaşmaya başlıyor kan. Pıhtılaşmaya başladığı gibi duruyor. Siz e diyorsunuz ki amaan boşver ne de olsa kanı pıhtılaşacak elbet duracak. bi süre kan kanıyo kanıyo kanıyo sonra pıhtılaşıyor. Duruyor, o görevi var. Başka kan hücresi akyuvar var, akyuvar vücudumuzun askeri. Vücudumuza bi mikrop girdiğinde salgılar üreterek veya da içerisine alıp yer mikrobu. ...kanın içersinde su da var biz ona kan sıvısı yani kan plazması diyoruz.*
>
> **$Ö_{U.8}$:** *Kan mesela alyuvarlardan oluşur. bi de şey var kan pulcukları var. bi de akyuvar var. Şimdi alyuvarı bi taşıma aracına benzetebiliriz. İçindeki hemoglobin ona kırmızı rengini verir. Bu alyuvarlar içinde mesela protein*

taşıyor. Kanın şeyini belirliyor, kan grubunu belirler. ee madde iletimini sağlıyor. Nakliye aracına benzetiliyor. Oksijeni taşır, giderken oksijen götürüyor, karbondioksit geri getiriyor. ...akyuvar da biz de şey yapıyordu. Beyaz renkte ve yuvarlak. Az sayıda bulunur. Düşmanları yer veya salgı üretir. Düşmanları, bakterileri yer, savaş esnasında kendini çoğaltır. ...kan pulcuklarının görevi kanın pıhtılaşmasını sağlıyor mesela bi yerimiz kesildiği zaman kan yani kan böyle pıhtılaşıyor. Kanın öyle geliyor tıkıyor burdan. Bi de mesela bi yerimiz kesildiği zaman ilk önce sıvı bişey çıkıyor o da plazma, kan plazması. Şöyle yapışkan bi sıvıya benziyor. İçerisinde su vardır.

'Dolaşım Sistemimiz' alt konusu kapsamında altıncı ve yedinci etkinlikler dokuzuncu modül altında yer almaktadır. 'Kan Alış Verişi' adlı altıncı etkinliğin amacı; kaç çeşit kan grubu olduğunu, bu grupların birbirlerinden farklı olmasının nedenlerini ve kan grupları arasındaki kan alışverişini kavramaktır. Gerekli ön bilgileri harekete geçirme, derse güdüleme ve etkinliğe ilişkin farkındalık oluşturmak amacıyla öğrencilere yöneltilen soruların ardından etkinliğe geçilmiştir. Öncelikle öğrencilere, kan grupları sorulmuş ve öğrencilerin isimleri ile birlikte kan grupları not edilmiştir. Ardından sınıfta bir tartışma ortamı yaratılarak kimler arasında kan alış verişi yapılabileceği üzerinde tartışılmıştır. Daha sonra öğrencilere, üzerinde kan grupları ve bu gruplar hakkında bilgi içeren tabloların yer aldığı bilgi yaprakları dağıtılarak incelemeleri için fırsat verilmiştir. Bu aşamada özellikle kör öğrenciler başta olmak üzere tüm öğrencilere ayrıntılı açıklama ve betimlemelerde bulunulmuştur. Ayrıca bilgi yaprakları üzerinde bulunan tabloların kör öğrenciler tarafından anlaşılamaması ihtimaline karşı bu öğrencilere tabloda yer alan bilgilerin düz metin haline çevrilerek Braille olarak basıldığı bilgi yaprakları dağıtılmıştır (*bk.* Şekil 4.42). Son olarak etkinlik değerlendirme soruları öğrencilerle birlikte cevaplandırılmış ve konu kısaca özetlenerek etkinlik sonlandırılmıştır.



Şekil 4.42. Etkinlik 4.6 kapsamında kullanılan bilgi yaprağı

Etkinlik 4.6 her ne kadar tüm öğrencilerin ilgisini tamamıyla çekmese de başarılı bir şekilde uygulanabilmiştir. Etkinliğin ilk basamağının uygulanması sırasında öğrencilerin birçoğu kendi kan gruplarını bilmedikleri için öğretmen söylenmeyen kan gruplarına dair hayali kişiler oluşturmuş ve kan alışverişinin hangi gruplar arasında olabileceği tartışmasını bu kişiler üzerinden yaptırmıştır. Aslında bu durumla karşılaşılabileceği ihtimali daha önceden düşünülmüş ve öğrenciler bir önceki dersin sonunda kendilerinin ve çevrelerindeki kişilerin kan gruplarını öğrenmeleri konusunda ödevlendirilmiş fakat öğrenciler derse hazırlıksız gelmiştir. Ayrıca etkinliğin uygulanması sırasında bazı öğrenciler, kan grubu ve Rh faktörünü taşınan protein çeşidi ile ilişkilendirmede oldukça zorlanmışlardır. Öğretmen bu sorunu çözmek için konuyu defalarca tekrar etmiş ve bol bol örnekler sunmuştur. Uygulama sırasında yaşanan bu sıkıntı, öğrencilere dağıtılan bilgi yapraklarının yanında konu ile ilgili materyal kullanımının da ne kadar önemli olduğunu ortaya koymuştur. Konu hakkında hazırlanan bilgi yapraklarına ek olarak kan grupları, kan proteinleri ve Rh proteini ile ilgili üç boyutlu modeller tasarlanıp, bu modeller öğrenciler tarafından yapboz şeklinde eşleştirilerek kullanılabilseydi; konuların daha somut ve ilgi çekici hale getirileceği, böylece daha hızlı ve kolay kavranabileceği düşünülmektedir.

Etkinlik 4.6'nın ilgili olduğu konu hakkında uygulama sonrası yapılan görüşmelerde öğrencilerin, 'Kaç çeşit kan grubu vardır?', 'Kan gruplarını belirleyen şey nedir?' ve 'Rh faktörü ne demektir?' sorularına verdikleri cevaplara ilişkin örnekler şöyledir;

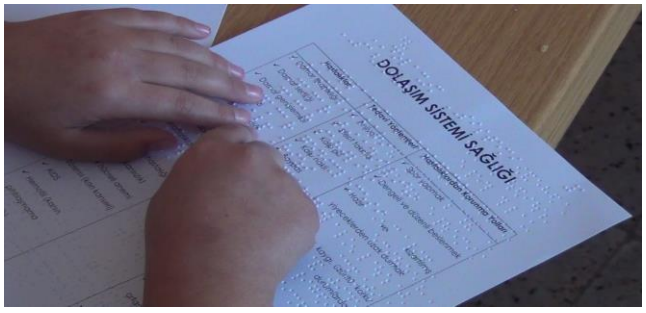
> **$Ö_{U.2}$:** *A grubu, B grubu, AB grubu, 0 grubu. ...A proteini, B proteini, 0'da protein yok. ...Rh, kanımızın Rh proteini demek. Rh proteini varsa pozitif, yoksa da negatif.*
>
> **$Ö_{U.4}$:** *A grubu, B grubu, AB grubu, 0 grubu. ...alyuvardaki protein kan grubunu belirleyen şey. ...Rh pozitif, Rh proteini var demek, Rh negatif yok demek.*
>
> **$Ö_{U.9}$:** *Dört çeşit. A var, B var, AB var, bi de 0. ...ee kan grubunu belirleyen şey alyuvar. Mesela 0 grubu nasıl 0 diyoruz hocam mesela hiç protein yok. A grubu olunca hocam A protein olacak. ...hocam mesela Rh pozitifse ee pozitif proteini var ee mesela diyorum hocam mesela hocam A Rh negatif dedikmi hocam mesela eee Rh proteini yok.*

‘Kan Bağışı’ adlı yedinci etkinlik; kan bağışının bireye ve topluma sağlayacağı faydaları kavramak ve öğrencilerin kan bağışına gereken önemi vermelerini sağlamak amacıyla tasarlanmıştır. Etkinliğe ilişkin farkındalık yaratmak için sorulan birkaç sorunun ardından etkinliğe geçilmiş ve ‘kan bağışı hayat kurtarır’ adlı hikâye öğretmen tarafından sesli olarak öğrencilere okunarak bu hikâyenin öğrenciler tarafında anlaşılmış olduğundan emin olunmuştur. Bunun için okuma sonunda öğrencilerden hikâyeyi özetlemeleri istenmiş, karşılaşılan eksiklik ve yanlışlıklar öğretmen ve diğer öğrenciler tarafından giderilmiştir. Son olarak öğrencilere okunan hikâyeden çıkarımlarda bulunarak cevaplayabilecekleri etkinlik sonu değerlendirme soruları yöneltilmiş ve fikirleri alınmıştır. Ardından konu kısaca özetlenerek etkinlik bitirilmiştir.

Etkinlik 4.7’nin ilgili olduğu konu hakkında uygulama sonrası yapılan görüşmelerde öğrencilerin, ‘Kan bağışı sırasında nelere dikkat edilir?’ ve ‘Kan bağışının toplum açısından önemi nedir?’ sorularına verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıda sunulmuştur;

> **$Ö_{U.1}$:** *…Çünkü 18 yaştan küçüklerdi. 50 kilodan azdı. 65 yaştaydı. Onlar hocam kan veremiyor*. [konuyla ilgili etkinlik yapılırken sınıfta okunan hikâyeye atıfta bulunuyor]. *Mesela hocam birisi içki içtiğinde işte sigara içtiğinde içeri girdiğinde kan veremiyordu. …Kan bağışı hastalıklardan korunmak için yani birisi ha mesela birisi hasta ya hocam. Kan lazım olursa mesela verirse iyileşir. Toplumda ee dayanışmayı arttırır.*
>
> **$Ö_{U.3}$:** *Sarhoş olanlardan alınmaz. 65 yaş ve üzeri olanlardan alınmaz. 18 yaşından az olanlar da veremiyor. Kilolu olanlar da veremiyor. Biraz önce sigara içenlerden. …Kan bağışı yapınca insanların hayatını kurtarabiliyorsun.*
>
> **$Ö_{U.4}$:** *60 yaş üzeri olanlar veremez, ondan sonra 18 yaş üzeri altında olanlar veremez. 50 kilo altında olanlar veremez, bulaşıcı hastalığı olanlar veremez. Kan verince, dostluk olur hocam. ee bi de içimizdeki atık kanlar gider yani.*
>
> **$Ö_{U.9}$:** *Hocam mesela ee 18 yaşından küçük olanlar, bi de hocam ee yaşlı olanlar, 65 yaş üstü olanlar hocam çok zayıflar da kan veremez. En az 50 falan olmamız lazım. Hocam grip olduğunuzda veremezsiniz. Çünkü bi hastaya da geçebilir mesela. Hocam mesela hasta eğer kan kaybından ölürse hocam mesela kurtarırsak hocam mesela çok iyi kendini hisseder. Bu bizim sevincimizi arttırır.*

‘Dolaşım Sistemimiz’ alt konusuna ait son modül olan onuncu modülde tek bir etkinlik yer almaktadır. ‘Dolaşım Sistemi Sağlığı’ adlı sekizinci etkinliğin amacı; dolaşım sistemi hastalıkları, tedavi yöntemleri ve dolaşım sistemi hastalıklarından korunmak için yapılması/yapılmaması gereken davranışları kavramaktır. Öğrencilerin ön bilgileri harekete geçirildikten sonra, sınıfta bir tartışma ortamı yaratılarak derse güdülenmelerini ve motivasyonları arttırmaları için öğrencilere birkaç soru sorulmuştur. Öğrencilerin konu hakkında düşünceleri alındıktan sonra etkinliğe geçilmiştir. İlk olarak öğrencilerden kendilerinin ve çevrelerindeki kişilerin günlük yaşantılarında sergiledikleri davranışları düşünmeleri istenmiş ve bu davranışları dolaşım sistemi sağlığı açısından olumlu-olumsuz olarak gruplandırmaları söylenmiştir. Ardından öğrencilere söz hakkı verilerek düşüncelerini ifade etmeleri sağlanmış ve sınıfta bir tartışma ortamı yaratılmıştır. Daha sonra öğrencilere, üzerinde dolaşım sistemi hastalıkları, tedavi yöntemleri ve dolaşım sistemi hastalıklarından korunma yolları hakkında bilgi içeren tablonun bulunduğu bilgi yaprakları dağıtılmış ve incelemeleri için fırsat verilmiştir. Bu aşamada kör öğrenciler başta olmak üzere tüm öğrencilere ayrıntılı açıklamalarda bulunulmuştur. Verilen bilgi yaprağı üzerinde bulunan tablonun kör öğrenciler tarafından anlaşılamaması ihtimaline karşı bu öğrencilere söz konusu tabloda yer alan bilgilerin düz metin haline çevrilerek Braille olarak basıldığı bilgi yaprakları dağıtılmıştır (*bk.* Şekil 4.43). Son olarak etkinlik sonu değerlendirme soruları öğrencilerle birlikte cevaplandırılmış ve konu kısaca özetlenerek etkinlik sonlandırılmıştır.



Şekil 4.43. Etkinlik 4.8 kapsamında kullanılan bilgi yaprağı

Etkinlik 4.8’in ilgili olduğu konu hakkında uygulama sonrası yapılan görüşmelerde öğrencilerin, ‘Dolaşım sistemi hastalıklarına örnek verebilir misin?’, ‘Dolaşım sistemi hastalıklarına karşı hangi tedaviler uygulanmaktadır?’ ve ‘Dolaşım

sistemi sağlığını korumak için nelere dikkat etmeliyiz?' sorularına verdikleri cevaplara ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir;

> **$Ö_{U.5}$:** *Kalpte delik. Lösemi, varis, bi de damarların geniş, uzun, gevşek geniş olması* [damar genişlemesini ve damar sertliğini kastediyor] *hastalık olarak. ...anjiyo, ameliyat, MR. ...sigara içmemeliyiz. Alkollü şeylerden uzak durmalıyız. Kötü havanın bulunduğu yerden uzak durmalıyız.*
>
> **$Ö_{U.8}$:** *Mesela damar tıkanıklıkları var, kalp mesela kulakçıklarda mesela bozulma, kalp kapakçığı kapanmaması oluyor, mesela tıkanıklıklar oluyor o gibi bu tür şeyler oluyor mesela damarlarda, kansızlık olur, kan yetmezliği olur. ...mesela film çekebilir ya da film olmazsa mesela şeye bakıyorlar adamı böyle yatırıyorlar üstünde bir makine gibi birşey var mesela damarlarına doğru tutuyor mesela bunu anlamak, tansiyon aleti tansiyonunu ölçüyor. Küçük nabız, büyük nabız var. Mesela şey oluyor doktorlar yatan hastalara serumla vitamin veriyor. İlaçlar. Ameliyat edilebilir. İlk önce stetoskopla bakarlar. Sonra film çekerler ona göre bakarlar. Sonra da mesela ameliyatta kalp kapakçığını temizlerler belki de bi sıkıntısı vardır, onu giderirler ve ona göre daha rahat ettirirler hastayı. Mesela damar tıkanıklıklarında ee orda mesela o damarın biraz gerisini lazerle yaktıktan sonra o damarın tıkanıklıklarını giderirler. ...dolaşım sisteminin sağlığını korumak için mesela spor yapmalıyız ki kanımız hareket etsin içimizde ısınalım. Daha rahat olsun. bi de mesela kansızlık var kansızlık olmaması için kan yapıcı şeyler yemeliyiz, dengeli beslenmeliyiz yani. Sigaradan uzak durma olabilir, damarları tıkayabilir.**
>
> **$Ö_{U.9}$:** *Hocam mesela damarlar tıkanabilir, mesela kalbi sıkışabilir, kalbi çarpabilir, kalp çarpıntısı. Kan kanseri var. ...mesela damarlara anjiyo olması gerekir. Hocam mesela ee serum falan veriyorlar. Mesela hastanede yatıyorlar. ...Mesela patates kızartması gibi şeyler yememesi lazım. Sigara türü şeylerden uzak durması gerekiyor. Alkol kullanmaması gerekiyor. Mesela hocam yürümek, mesela temiz koku* [hava] *almak.*

4.3. Öğretim Tasarımının Değerlendirilmesi

Bu aşamada; ADDIE modelinin analiz ve uygulama basamaklarında yapılan sınıf içi gözlemler, öğretmen ve öğrencilerle gerçekleştirilen yarı-yapılandırılmış görüşmeler ve odak grup görüşmeleri doğrultusunda elde edilen verilerden hareketle

tasarımın güçlü ve zayıf yönleri ortaya koyulmuş, kullanışlılığı, uygulanabilirliği, işlevselliği, öğrenciye uygunluğu ve kavram öğrenimine olan katkısı değerlendirilmiştir. Değerlendirmeye ilişkin veriler, öncelikle ilgili ünitenin alt konularına göre ayrılmış ve her biri ayrı başlıklarda sunulmuştur. Ayrıca tasarımın geneli hakkında öğretmen ve öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen verilere ilişkin değerlendirme sonuçları da farklı bir başlıkta ele alınmıştır. Verilerin anlamlı bir bütün oluşturması ve birbirini desteklemesi amacıyla tüm başlıklar altında değerlendirmeye ilişkin ulaşılan sonuçlarda, hem gözlem hem de görüşmelerden elde edilen veriler birlikte ele alınmıştır.

4.3.1. Canlılık hücreyle başlar konusu kapsamındaki değerlendirme

'Canlılık Hücreyle Başlar' alt konusuna ait kazanım ve kavramların, öğrenciler tarafından kazanılabilmesi amacıyla üç modül altında toplam sekiz adet etkinlik tasarlanmıştır. Bu etkinlikler tasarlanırken, ADDIE modelinin ilk basamağı olan ihtiyaç analizi kapsamında gerçekleştirilen sınıf içi gözlemler ile öğretmen ve öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda tespit edilen kavramsal öğrenme güçlükleri ve ortaya çıkarılan ihtiyaçları giderme üzerine odaklanılmıştır. Bu kapsamda, tasarlanıp sınıf ortamında uygulanan etkinliklerin, ne kadar işe yaradığını tespit etmek, tasarımın öğretime ve öğrenciye ne kadar uygun olduğunu belirlemek, işlevselliğini ve kullanışlılığını ortaya çıkarmak amacıyla FEGF'den yararlanılarak bir değerlendirme yapılmıştır. Her bir etkinliğin çeşitli kriterler açısından değerlendirmesine ilişkin veriler Tablo 4.22'de sunulmuştur. Eğer ilgili etkinlik belirtilen kriter açısından uygunsa (+), kısmen uygunsa (•), uygun değilse (-), belirtilen kriter açısından değerlendirilemiyorsa (x) şeklinde derecelendirilmiştir.

Tablo 4.22. Canlılık Hücreyle Başlar Konusuna Ait Etkinliklerinin Değerlendirilmesi

Değerlendirme Boyutları	Modül 1	Modül 2						Modül 3
	Etkinlik 1.1	Etkinlik 1.2	Etkinlik 1.3	Etkinlik 1.4	Etkinlik 1.5	Etkinlik 1.6	Etkinlik 1.7	Etkinlik 1.8
1. Öğretime Uygunluk								
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								
2.1. Etkinlik farklı duyuların kullanımına fırsat tanıyor mu?	+	+	+	+	+	+	+	+
2.2. Etkinlik günlük hayattaki olaylardan uyarlanarak kurgulanmış mı?	+	+	x	x	+	x	x	+
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. İşlevsellik								
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. Kullanışlılık								
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?	+	+	+	+	+	+	+	+

'Uygun (+), kısmen uygun (•), uygun değil (-), değerlendirilemez (x)'

Tablo 4.22'ye göre; etkinlik ve kullanılacak malzemelerin tanıtımı için verilen zamanın yeterliliği açısından etkinlik 1.5 ve 1.7 kısmen uygun, etkinlik 1.6 ise uygun değildir. Öğrenciler bu etkinliklerde kendilerine verilen materyalleri incelemede, bilgi yapraklarını okuyup anlamada ve canlandırma yapma gibi becerilerde oldukça zorlanmakta, daha fazla zamana ihtiyaç duymaktadırlar. Ayrıca verilen 3D materyalleri incelerken bu öğrencilere daha çok vakit ayırarak ayrıntılı betimlemeler yapılması gerekmektedir. Başka bir açıdan bakıldığında, hedef grubun bilişsel özelliklerine uygunluk ve ilgili hedeflere ulaşmayı sağlamada yine altıncı etkinliğin kısmen uygun olduğu görülmektedir. Öğrencilerin; okuma, anlama, düşünme, öğrenme, hatırlama, dil gelişimi gibi bazı becerilerinin düşük seviyede olması, ayrıca drama/canlandırma konusundaki deneyimsizlikleri nedeniyle konuyla ilgili metinleri hızlıca okuyup anlama ve bunları sınıf önünde doğaçlama yaparak canlandırma konularında beklenen düzeyde başarı gösterememişlerdir. Ancak derslerde bu tür etkinliklere sık sık yer verilmesi durumunda ilgili becerilerin gelişiminde ilerleme kaydedileceği düşünülmektedir.

İşlevsellik boyutuna göre; etkinlik 1.1 ve 1.8, uygulamada yapılan bir takım hatalar ve eksiklikler nedeniyle ilgili hedeflerin bazılarına ulaşmada kısmen yeterli olmuştur (*bk.* Tablo 4.22). Uygulama sırasında öğretmenin, kılavuzda yer alan önerileri zaman zaman kaçırması, soru sorma, cevap alma, cevabı yönlendirerek öğrenciyi doğru cevaba ulaştırma, sınıf yönetimi gibi konularda tecrübesizliği bu duruma neden olmuştur. Ayrıca etkinlik 1.2 ve 1.3'te mikroskop yardımıyla soğan zarı ve yanak içi epitel hücrelerinin gözlemlenmesi, öğrencilerin kendi başlarına bağımsız olarak yapabilecekleri türden bir görev değildir. Bu dezavantajı ortadan kaldırmak adına öğrencilere söz konusu hücrelerin gerçek mikroskobik görüntülerinin kabartma şeklinde yer aldığı bilgi yaprakları da verilmiştir. Bu sayede kör öğrenciler de bu bilgi yapraklarından istifade edebilmişler, tüm öğrenciler ders dışında da gözlem yapabilmişler.

Kullanışlılık boyutunda; etkinlik için planlanan zamanın yeterliliği konusunda, etkinlik 1.1 ve 1.5 kısmen uygun, etkinlik 1.6'nın ise uygun olmadığı görülmektedir (*bk.* Tablo 4.22). Etkinlik 1.1'de özellikle kör öğrencilere mikroskobun kısımlarını anlatmak oldukça fazla zaman almıştır. Ayrıca sınıf

mevcudunun dokuz olması ve bir tane mikroskop bulunması, etkinliğin planlanandan daha fazla zaman almasına neden olmuştur. Aslında etkinliğin başında iki tane mikroskop kullanılmakta iken, öğrencilerin mikroskoplardan birine zarar vermesi üzerine etkinliğe tek mikroskopla devam edilmiştir. Uygulama sırasında, mikroskop kör öğrenciler için daha fazla kullanılmış, az gören öğrenciler ise önce kendilerine verilen bilgi yaprakları üzerinde mikroskobun kısımlarını takip etmişler, daha sonra da gerçek mikroskop üzerinde bu kısımları bulmaya çalışmışlardır. Yapılan bu değişiklikler etkinliğin planlanandan daha fazla zaman almasına neden olmuştur. Etkinlik 1.6'da ise daha önceden bahsedildiği gibi öğrencilerin okuma ve anlama becerilerindeki eksiklikleri ve drama/canlandırma yapma konusundaki deneyimsizlikleri nedeniyle daha fazla zamana ihtiyaç duyulmuştur. Son olarak etkinlik 1.6 ve 1.7'de kullanılan malzemeler 'maliyet açısından ekonomiklik' ve 'kolay ulaşılabilir nitelikte olma' açısından kısmen yeterli görülmüştür (*bk.* Tablo 4.22). Bu etkinliklerde, çekirdek ve organel modelleri 3D yazıcıdan çıktı alınarak tasarlanmıştır. Her ne kadar 3D yazıcıdan baskı almak her bir model için kuruşlarla ifade edilebilecek kadar düşük maliyetli olsa da, 3D yazıcının kendisi pahalı bir araçtır. Eğer bu yazıcı mevcut değilse bu tür materyallerin ekonomik ve kolay ulaşılabilir nitelikte olması zordur.

Araştırmanın ihtiyaç analizi aşamasında yapılan görüşmelerde öğrencilere, 'Canlılık Hücreyle Başlar' konusuna ilişkin olarak öğretim programında yer alan kazanımlar ve ders kitabındaki konu içeriği dikkate alınarak hazırlanan sorular yöneltilmiş ve mevcut durumda öğrencilerin konuyla ilgili kavramları ne düzeyde öğrendikleri açığa çıkartılmıştır. Tespit edilen aksaklıklar ve ihtiyaçlardan yola çıkılarak tasarlanan öğretim modeli, ihtiyaç analizi grubuyla benzer özellikler gösteren uygulama grubundaki öğrencilere uygulanmıştır. Uygulama sonucunda ise yine aynı sorular ikinci gruba (uygulama grubu) yöneltilmiş ve ilgili kavramların ne düzeyde öğrenildiği ortaya çıkartılmıştır. Bu bakımdan, hem ihtiyaç analizi grubu hem de uygulama grubu öğrencilerine yöneltilen sorulara verilen cevapların karşılaştırılması, her ne kadar öğrenciler aynı olmasa da görme yetersizliği düzeyleri, bireysel ihtiyaçları ve hazırbulunuşlukları bakımından birbiriyle benzer olmasından dolayı, uygulanan tasarımın işe yararlığını görmek açısından bir fikir verecektir. Aşağıda ihtiyaç analizi grubu ile uygulama grubu öğrencilerinin 'Canlılık Hücreyle

Başlar' konusuna ait sorulan soruları cevaplama durumları karşılaştırılmıştır (*bk.* Tablo 4.23). Tabloda numaraları yer alan sorular şunlardır;

1. Hücre nedir?
2. Hücreler kaça ayrılır? Aralarındaki farklılıklar nelerdir?
3. Hücrenin temel kısımları nelerdir?
    a) Bu kısımların görevleri nelerdir?
4. Organel ne demektir? Hücrede hangi organeller bulunur?
    a) Hücrede bulunan organellerin görevleri nelerdir?
5. Hücreler gözle görülebilir mi? Bunun için ne tür araçlar kullanılmalıdır?
6. Mikroskobun gelişimi ve diğer teknolojik araçlar ile hücre hakkında öğrendiklerimiz arasında nasıl bir ilişki vardır?
7. Tek bir hücreden nasıl oluyor da çok hücreli bir canlı meydana geliyor? (Bir hücreli canlıdan çok hücreli canlıya geçişte hangi yapılar oluşuyor?)

Tablo 4.23. Canlılık Hücreyle Başlar Konusuna Ait Soruların Cevaplanma Durumlarının Karşılaştırılması

Sorular	İhtiyaç Analizi Grubu						Başarı Yüzdesi (%)	Uygulama Grubu									Başarı Yüzdesi (%)
	$Ö_1$	$Ö_2$	$Ö_3$	$Ö_4$	$Ö_5$	$Ö_6$		$Ö_1$	$Ö_2$	$Ö_3$	$Ö_4$	$Ö_5$	$Ö_6$	$Ö_7$	$Ö_8$	$Ö_9$	
1	+	-	-	-	-	•	25	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
2	+	-	-	-	-	•	25	+	•	+	+	+	-	+	+	•	78
3	+	-	-	•	-	-	25	+	•	+	+	+	+	+	+	+	94
3a	+	-	-	•	-	-	25	•	•	+	+	+	•	+	+	•	78
4	•	-	-	•	-	-	8	+	-	•	•	•	•	+	+	•	61
4a	•	-	-	•	-	-	8	-	-	-	•	•	-	+	+	•	39
5	+	+	-	+	-	+	67	+	+	+	+	+	•	+	+	+	94
6	+	-	-	+	-	+	50	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
7	+	-	-	-	-	•	25	+	-	+	-	•	•	+	+	+	67
%	89	11	0	44	0	39		83	50	83	78	83	56	100	100	78	
Ortalama Başarı Yüzdesi (%)							29	Ortalama Başarı Yüzdesi (%)									79

'Doğru cevap (+, 2 puan), kısmen doğru cevap (•, 1 puan), yanlış cevap (-, 0 puan)'

Tablo 4.23'e göre; uygulama grubu öğrencilerinin sorulara doğru cevap verme yüzdeleri, ihtiyaç analizi grubu öğrencilerinden gözle görülür derecede fazladır (ihtiyaç analizi grubu %29 iken, uygulama grubu %79). Soruların cevaplanma oranları incelendiğinde; bütün sorularda artış gözlenmekle birlikte en fazla başarı artışı %75'lik oranla birinci soru olurken, en az başarı artışı %31'lik

oranla soru 4a olmuştur. Bu sorunun cevaplanma oranının diğer sorulara göre daha düşük düzeyde kalmasının nedeni olarak öğrencilerin, organel isimlerinin zor olduğunu dile getirmeleri, bu isimleri telaffuz etmede zorlandıkları ve söz konusu organellerin görevlerini söylerken isimleri birbirine yakın olan organellerin görevlerini birbiri yerine kullandıkları ileri sürülebilir. Bu sorunun çözümü için öğrencilerin daha fazla tekrar yapmaları ve öğrencilerin konuyla ilgili yapılan etkinliklerle daha sık meşgul edilmesi gerektiği düşünülmektedir. Tablo 4.23 incelendiğinde ihtiyaç analizi grubunda tüm soruları doğru cevaplayabilen öğrenci bulunmazken, uygulama grubunda iki öğrenci ($Ö_7$ ve $Ö_8$ kodlu uygulama grubu öğrencileri) tüm soruları tam doğru olarak cevaplamıştır. Yine ihtiyaç analizi grubunda iki öğrenci ($Ö_3$ ve $Ö_5$ kodlu ihtiyaç analizi grubu öğrencileri) hiçbir soruyu doğru cevaplayamazken, uygulama grubunda hiçbir soruyu doğru cevaplayamayan öğrenci bulunmamaktadır. Öğrencilerin sorulara cevap verme yüzdeleri dikkate alındığında ihtiyaç analizi grubunda bir öğrenci ($Ö_1$ kodlu ihtiyaç analizi grubu öğrencisi) dışında diğer tüm öğrenciler %44 ve altında başarı göstermişken, uygulama grubunda ise %50'nin altında başarı gösteren herhangi bir öğrenci bulunmamaktadır. İhtiyaç analizi kapsamında, derslere herhangi bir müdahalede bulunulmayıp sadece sınıf içi gözlem ve görüşmeler yapılmıştır. Öğrenciler bu derslerde hemen hemen hiç etkinlik yapmayıp, bireysel özelliklerine uygun herhangi bir araç-gereç ve materyal kullanmamışlardır. Bu durumda öğrenciler derslerde pasif konumda tutulmuş, bilgiyi yapılandıran değil dışarıdan alan ve ezberlemeye çalışan bir anlayışla hareket etmişlerdir. Ancak tasarımın uygulama sürecinde öğrenciler bireysel özellik ve ihtiyaçlarına uygun birçok etkinliğe katılmış, birbirinden farklı araç-gereç ve materyallerle meşgul edilmiştir. Böylece öğrenciler bilgiyi yaparak yaşayarak öğrenmeye çalışmış, kavramsal öğrenmeyi gerçekleştirebilmişlerdir. Sonuç olarak bu durum görüşme sorularına verilen cevaplara da yansımıştır.

İhtiyaç analizi grubu ile uygulama grubu öğrencilerinin 'Canlılık Hücreyle Başlar' konusuna ilişkin öğretim programında belirtilen üç adet kazanıma ulaşma düzeyleri Tablo 4.24'de sunulmuştur. Tabloda '$Ö_1$'den '$Ö_9$'a kadar olan kodlar sınıf içinde gözlenen ve görüşme yapılan öğrencileri temsil etmekte iken, '+' kazanımın beklenen düzeyde kazanıldığı, '-' ise kazanımın ya beklenen düzeyden daha düşük düzeyde kazanıldığı ya da hiç kazanılmadığı anlamı taşımaktadır. Ayrıca tablonun

son sütunu, her bir öğrencinin bireysel olarak kazanımların yüzde kaçına ulaştığını gösterirken, gruplar altında yer alan satırlar ise söz konusu kazanımların beklenen düzey açısından sınıf genelinde ne düzeyde kazanıldığını '%' olarak belirtmektedir. Söz konusu kazanımlar şunlardır;

1.1. Hayvan ve bitki hücrelerini, temel kısımları ve görevleri açısından karşılaştırır.
1.2. Geçmişten günümüze, hücrenin yapısı ile ilgili olarak ileri sürülen görüşleri teknolojik gelişmelerle ilişkilendirerek tartışır.
1.3. Hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisini açıklar.

Tablo 4.24. Canlılık Hücreyle Başlar Konusu Kazanımlarına Ulaşılma Düzeylerinin Karşılaştırılması

	Öğrenciler	Kazanım 1.1	Kazanım 1.2	Kazanım 1.3	Başarı Yüzdesi (%)	Ortalama Başarı Yüzdesi (%)
İhtiyaç Analizi Grubu	$Ö_{İ.1}$	+	+	+	100	28
	$Ö_{İ.2}$	-	-	-	0	
	$Ö_{İ.3}$	-	-	-	0	
	$Ö_{İ.4}$	-	+	-	33	
	$Ö_{İ.5}$	-	-	-	0	
	$Ö_{İ.6}$	-	+	-	33	
Başarı Yüzdesi (%)		17	50	17		
Uygulama Grubu	$Ö_{U.1}$	-	+	+	67	70
	$Ö_{U.2}$	-	+	-	33	
	$Ö_{U.3}$	+	+	+	100	
	$Ö_{U.4}$	+	+	-	67	
	$Ö_{U.5}$	+	+	-	67	
	$Ö_{U.6}$	-	+	-	33	
	$Ö_{U.7}$	+	+	+	100	
	$Ö_{U.8}$	+	+	+	100	
	$Ö_{U.9}$	-	+	+	67	
Başarı Yüzdesi (%)		56	100	56		

'Kazanım kazanılmış (+), kazanım kazanılmamış ya da kısmen kazanılmış (-)'

Tablo 4.24 incelendiğinde, kazanımlara ulaşılma düzeyleri açısından ihtiyaç analizi grubu ile uygulama grubu öğrencileri arasında ciddi bir fark olduğu görülmektedir. İhtiyaç analizi grubunda birinci ve üçüncü kazanımlara ulaşılma düzeyi %17 iken, ikinci kazanıma ulaşılma düzeyi %50'dir. Uygulama grubunda ise birinci ve üçüncü kazanımlara ulaşılma düzeyi %56 iken, ikinci kazanıma ulaşılma düzeyi ise %100 olmuştur. Bu durumda birinci ve üçüncü kazanımlara ulaşmada artış

oranı %39, ikinci kazanıma ulaşmada artış oranı ise %50'dir. Kazanımlara ulaşılma düzeyinde %0-30 arası düşük başarı, %30-70 arası orta düzeyde başarı, %70 ve üzeri oran ise yüksek başarı olarak kabul edildiğinde, birinci ve üçüncü kazanımlara ulaşılmada orta düzeyde başarı (%56), ikinci kazanıma ulaşılmada ise yüksek başarı (%100) elde edilmiştir (*bk.* Tablo 4.24).

Tablo 4.24'e göre ihtiyaç analizi grubu öğrencilerinden biri ($Ö_{İ.1}$ kodlu öğrenci) tüm kazanımlara ulaşıp, üçü ($Ö_{İ.2}$, $Ö_{İ.3}$ ve $Ö_{İ.5}$ kodlu öğrenciler) hiçbir kazanıma ulaşamazken, uygulama grubunda ise kazanımların hiçbirine ulaşamayan öğrenci bulunmazken, üç öğrenci ($Ö_{U.3}$, $Ö_{U.7}$ ve $Ö_{U.8}$ kodlu öğrenciler) tüm kazanımlara ulaşmıştır. Kazanımlara ulaşabilme açısından ihtiyaç analizi grubundaki ortalama başarı %28 iken, uygulama grubundaki ortalama başarı ise %70 olmuştur. (*bk.* Tablo 4.24).

4.3.2. Destek ve hareket sistemi konusu kapsamındaki değerlendirme

'Destek ve Hareket Sistemi' alt konusuna ait kazanım ve kavramların, öğrenciler tarafından kazanılabilmesi amacıyla iki modül altında toplam dokuz adet etkinlik tasarlanmıştır. Bu etkinlikler tasarlanırken, ADDIE modelinin ilk basamağı olan ihtiyaç analizi kapsamında gerçekleştirilen sınıf içi gözlemler ile öğretmen ve öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda tespit edilen kavramsal öğrenme güçlükleri ve ortaya çıkarılan ihtiyaçları giderme üzerine odaklanılmıştır. Bu kapsamda tasarlanıp sınıf ortamında uygulanan etkinliklerin ne kadar işe yaradığını tespit etmek, tasarımın öğretime ve öğrenciye ne kadar uygun olduğunu belirlemek, işlevselliğini ve kullanışlılığını ortaya çıkarmak amacıyla FEGF'den yararlanılarak bir değerlendirme yapılmıştır. Her bir etkinliğin çeşitli kriterler açısından değerlendirmesine ilişkin veriler Tablo 4.25'de sunulmuştur.

Tablo 4.25. Destek ve Hareket Sistemi Konusuna Ait Etkinliklerinin Değerlendirilmesi

Değerlendirme Boyutları	Modül 4						Modül 5		
	Etkinlik 2.1	Etkinlik 2.2	Etkinlik 2.3	Etkinlik 2.4	Etkinlik 2.5	Etkinlik 2.6	Etkinlik 2.7	Etkinlik 2.8	Etkinlik 2.9
1. Öğretime Uygunluk									
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									
2.1. Etkinlik farklı duyuların kullanımına fırsat tanıyor mu?	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.2. Etkinlik günlük hayattaki olaylardan uyarlanarak kurgulanmış mı?	x	x	+	x	x	x	+	+	+
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. İşlevsellik									
3.1. Etkinlik ilgili hedeflere ulaşmayı sağlayacak nitelikte mi?	•	+	+	+	+	+	+	+	+
3.2. Etkinlik kapsamında kullanılan malzemeler tekrar kullanıma uygun mu?	+	+	+	+	+	+	+	x	+
3.3. Etkinlik öğrencinin bağımsız çalışmasına fırsat tanıyabilecek nitelikte mi?	•	+	+	+	+	-	•	+	+
3.4. Etkinlik bireysel farklılıklara göre uyarlanabilme özelliğine sahip mi?	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4. Kullanışlılık									
4.1. Etkinlik için planlanan zaman yeterli mi?	+	+	+	+	+	-	+	+	+
4.2. Etkinlikte kullanılan malzemeler maliyet açısından ekonomik mi?	+	+	+	+	+	+	+	x	+
4.3. Etkinlikte kullanılan malzemeler kolay ulaşılabilir nitelikte mi?	+	+	+	+	+	+	+	x	+
4.4. Etkinlikte kullanılan malzemeler kolay kullanılabilir nitelikte mi?	+	+	+	+	+	+	+	x	+
4.5. Etkinlik öğrencinin güvenliğini ön planda tutuyor mu?	+	+	+	+	+	+	+	+	+

'Uygun (+), kısmen uygun (•), uygun değil (-), değerlendirilemez (x)'

Tablo 4.25'e göre tüm etkinlikler öğretime uygunluk boyutundaki kriterler açısından uygun olarak görülmektedir. Söz konusu etkinlikler öğrenciye uygunluk boyutuna göre değerlendirildiğinde ise; etkinlik 2.1, 2.2, 2.4, 2.5 ve 2.6 günlük

hayattaki olaylardan uyarlanarak kurgulanma kriterine göre değerlendirilemezken, etkinlik 2.6 öğrencinin fiziksel ve zihinsel olarak katılımını sağlamada kısmen yeterli görülmüştür. Bunun nedeni olarak kör öğrenciler, zıt çalışan kaslar modelini oluşturmada beklenen başarıyı gösteremezken, az gören öğrencilerin bu konuda oldukça istekli davranması ve kör öğrencilere göre daha iyi bir performans göstermeleri ileri sürülebilir. Bunun yanı sıra az gören öğrencilerin de örneğin balonları şişirdikten sonra ağızlarını bağlama, bu balonları çıtalara sabitleme vb. görevlerde zorlanmaları ve fazlaca öğretmen desteğine ihtiyaç duymaları nedeniyle öğretmen beklenenden daha fazla müdahale ve yardımda bulunmak zorunda kalmış bu da etkinliğin planlanandan daha fazla zaman almasına neden olmuştur. Sonuç olarak etkinlik 2.6; öğrencinin bağımsız çalışmasına fırsat tanıyabilecek nitelikte olması ve planlanan zamanın yeterliliği kriterleri açısından uygun bulunmamıştır.

Etkinlik 2.1'de öğrenciler gerçek kemik modelleri ile renkli ve kabartmalı kemik çizimleri bulunan bilgi yapraklarını inceleyerek kemikte bulunan yapıları ayrıntılı olarak incelemişler, fakat inceledikleri bu yapıların görevleri hakkında kendilerine herhangi bir bilgi yaprağı verilmediği için bu yapıların görevlerini sadece öğretmeninden dinlediği kadarıyla öğrenmişlerdir. Uygulama sonrası yapılan görüşmede öğrencilerin bir kısmı kemikte bulunan yapıları rahatlıkla söyleyebildikleri halde bu yapıların görevlerini ifade ederken zorlanmışlardır. Bu nedenle söz konusu etkinliğin işlevsellik boyutu altında yer alan 'hedeflere ulaşmayı sağlayacak nitelikte olma' ve 'öğrencinin bağımsız çalışmasına fırsat tanıyabilme' kriterleri açısından kısmen uygun olduğu sonucuna varılmıştır (*bk.* Tablo 4.25).

Etkinlik 2.7'de öğrencilere bilgi yaprakları dağıtılarak üzerlerinde bulunan resimlere ait hareketlerden hangilerinin destek ve hareket sistemi sağlığı için olumlu, hangilerinin olumsuz olabileceği konusunda fikir yürütmeleri sağlanmış, kör öğrencilere de bu hareketler uygulamalı olarak gösterilmiş ve yapılan hareketleri olumlu ya da olumsuz olarak gruplandırmaları istenmiştir. Böyle bir uyarlama yapılmamış olsa kör öğrenciler bu hareketleri bilgi yaprağını kullanarak bağımsız olarak gerçekleştiremeyecek, resimlerin kabartma olarak hazırlanması halinde de söz konusu hareketler çok anlaşılır olmayacaktır. Bu nedenle etkinlik 2.7 öğrencinin

bağımsız çalışmasına fırsat tanıyabilecek nitelikte olma kriteri açısından kısmen uygun görülmüştür (*bk.* Tablo 4.25).

Etkinlik 2.8, iskelet ve kas sağlığını korunmak için yapılması gerekenlerin pekiştirilmesi amacıyla tasarlanmış olup, öğretmen tarafından okunan metinden yola çıkılarak öğrencilerin canlandırma yaptığı bir etkinlik olması sebebiyle, etkinlikte herhangi bir materyal kullanılmamıştır. Dolayısıyla söz konusu etkinliğin; kullanılan malzemelerin tekrar kullanıma uygunluk, maliyet açısından ekonomik, kolay ulaşılabilirlik ve kolay kullanılabilirlik kriterlerine göre değerlendirilmesi mümkün değildir (*bk.* Tablo 4.25).

Araştırmanın ihtiyaç analizi aşamasında yapılan görüşmelerde öğrencilere, 'Destek ve Hareket Sistemi' konusuna ilişkin olarak öğretim programında yer alan kazanımlar ve ders kitabındaki konu içeriği dikkate alınarak hazırlanan sorular yöneltilmiş ve mevcut durumda öğrencilerin konuyla ilgili kavramları ne düzeyde öğrendikleri açığa çıkartılmıştır. Tespit edilen aksaklıklar ve ihtiyaçlardan yola çıkılarak tasarlanan öğretim modeli, ihtiyaç analizi grubuyla benzer özellikler gösteren uygulama grubundaki öğrencilere uygulanmıştır. Uygulama sonucunda ise yine aynı sorular ikinci gruba (uygulama grubu) yöneltilmiş ve ilgili kavramların ne düzeyde öğrenildiği ortaya çıkarılmıştır. Bu bakımdan hem ihtiyaç analizi grubu hem de uygulama grubu öğrencilerine yöneltilen sorulara verilen cevapların karşılaştırılması, her ne kadar öğrenciler aynı olmasa da görme yetersizliği düzeyleri, bireysel ihtiyaçları ve hazırbulunuşlukları bakımından birbiriyle benzer olmasından dolayı uygulanan tasarımın işe yararlığını görmek açısından bir fikir verecektir. Aşağıda ihtiyaç analizi grubu ile uygulama grubu öğrencilerinin 'Destek ve Hareket Sistemi' konusuna ait soruları cevaplama durumları karşılaştırılmıştır (*bk.* Tablo 4.26). Tabloda numaraları yer alan sorular şunlardır;

1. Destek ve hareket sistemi ne demektir? Ne işe yarar?
2. Destek ve hareket sistemi nelerden oluşur?
3. İskelet ne demektir? Ne işe yarar?
4. Kemik çeşitleri nelerdir?
    a) Kemik çeşitlerine örnek verebilir misin?
5. Kemiğin yapısında neler bulunur?

a) Kemikte bulunan yapıların görevleri nelerdir?

6. Eklem ne demektir? Ne işe yarar?
7. Kaç çeşit eklem vardır?
   a) Eklem çeşitlerine örnek verebilir misin?
8. Eklem sıvısı ve eklem bağı ne demektir? Ne işe yarar?
9. Kas ne demektir? Ne işe yarar?
10. Kaç çeşit kas vardır?
    a) Kas çeşitlerine örnek verebilir misin?
11. Kasın kasılması ve gevşemesi ne demektir? Bu durumda kaslarda ne tür değişmeler olur?
12. Zıt çalışan kaslar ne demektir? Örnek verebilir misin?
13. Destek ve hareket sistemi hastalıklarına örnek verebilir misin?
14. Destek ve hareket sistemi hastalıklarına karşı hangi tedaviler uygulanmaktadır?
15. Destek ve hareket sistemi sağlığını korumak için nelere dikkat etmeliyiz?

Tablo 4.26. Destek ve Hareket Sistemi Konusuna Ait Soruların Cevaplanma Durumlarının Karşılaştırılması

Sorular	İhtiyaç Analizi Grubu						Başarı Yüzdesi (%)	Uygulama Grubu									Başarı Yüzdesi (%)
	$Ö_1$	$Ö_2$	$Ö_3$	$Ö_4$	$Ö_5$	$Ö_6$		$Ö_1$	$Ö_2$	$Ö_3$	$Ö_4$	$Ö_5$	$Ö_6$	$Ö_7$	$Ö_8$	$Ö_9$	
1	+	-	•	+	-	•	50	+	+	+	+	+	•	+	+	+	94
2	+	-	•	+	•	-	50	+	•	+	+	+	-	+	+	+	83
3	+	-	•	•	•	•	50	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
4	+	-	+	+	•	+	75	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
4a	+	-	+	+	-	+	67	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
5	+	-	-	•	-	-	25	+	•	+	+	+	•	+	+	+	89
5a	•	-	-	•	-	-	17	•	-	•	+	•	-	+	+	•	56
6	+	-	-	+	•	-	42	+	+	+	+	+	•	+	+	+	94
7	+	-	-	+	-	+	50	+	+	+	+	+	•	+	+	+	94
7a	•	-	-	•	-	•	25	+	•	+	+	+	•	+	+	•	83
8	•	-	-	•	-	-	17	-	+	+	+	+	-	+	+	-	67
9	+	-	-	+	•	-	42	+	+	+	+	+	+	+	+	-	89
10	+	-	-	+	+	•	58	+	+	+	+	+	•	+	+	+	94
10a	+	-	-	+	•	-	42	+	•	+	+	•	•	+	+	•	78
11	•	-	-	•	+	•	42	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
12	-	-	-	+	-	-	17	+	-	+	+	+	-	+	+	-	67
13	•	-	-	+	•	-	33	•	+	+	+	+	•	+	+	+	89
14	•	-	-	+	•	-	33	•	+	•	+	+	•	+	+	•	78
15	•	-	-	+	•	-	33	•	+	+	+	•	-	+	+	•	72
%	76	0	18	84	34	29		84	79	95	100	92	50	100	100	71	
Ortalama Başarı Yüzdesi (%)							40	Ortalama Başarı Yüzdesi (%)									86

'Doğru cevap (+, 2 puan), kısmen doğru cevap (•, 1 puan), yanlış cevap (-, 0 puan)'

Tablo 4.26'ya göre; uygulama grubu öğrencilerinin sorulara doğru cevap verme yüzdeleri, ihtiyaç analizi grubu öğrencilerinden gözle görülür derecede fazladır (ihtiyaç analizi grubu %40 iken, uygulama grubu %86). Soruların cevaplanma oranlarına bakıldığında bütün sorularda artış gözlenmekle birlikte en fazla başarı artışı %64'lük oranla beşinci soru olurken, en az başarı artışı %25'lik oranla dördüncü soru olmuştur. İhtiyaç analizi grubunda tüm soruları doğru cevaplayabilen öğrenci bulunmazken, uygulama grubunda üç öğrenci ($Ö_4$, $Ö_7$ ve $Ö_8$ kodlu uygulama grubu öğrencileri) tüm soruları tam doğru olarak cevaplamıştır. Yine ihtiyaç analizi grubunda bir öğrenci ($Ö_2$ kodlu ihtiyaç analizi grubu öğrencisi) hiçbir soruyu doğru cevaplayamazken, uygulama grubunda hiçbir soruyu doğru cevaplayamayan öğrenci bulunmamaktadır. Tablo 4.26 incelendiğinde uygulama grubunda doğru cevaplanma oranı en düşük olan sorunun %56'lık oranla soru 5a olduğu görülmektedir. Soru 5 ve 5a'ya verilen cevaplar birlikte irdelendiğinde öğrencilerin neredeyse tamamına yakını kemiğin yapısında neler bulunduğunu söyleyebilmiş fakat bu yapıların görevlerini söylemede sıkıntı yaşamışlardır. Bu durumun nedeni olarak uygulama sırasında öğrenciler, gerçek kemik modeli ile renkli ve kabartmalı kemik çizimlerinin bulunduğu bilgi yapraklarını inceleyerek model ve çizimler üzerinde kemikte hangi yapıların bulunduğunu rahatlıkla gözlemlemiş ve kavrayabilmişlerdir. Bu sayede de uygulama grubu öğrencilerinin konuyla ilgili sorulan beşinci soruya verdikleri cevaplarda, ihtiyaç analizi grubundaki öğrencilerin cevaplarıyla karşılaştırıldığında oldukça fazla oranda (%64) bir artış görülmüştür. Ancak uygulama grubu öğrencileri kemikte hangi yapıların bulunduğunu oldukça iyi kavramalarına rağmen bu yapıların görevleri hakkındaki bilgileri sadece öğretmeninden dinleyebilmişler, bununla ilgili herhangi bir bilgi yaprağı almamışlardır. Dolayısıyla ders dışında bu yapıların görevlerini çalışıp tekrar edebilecekleri bir kaynakları bulunmadığından konuyu tam olarak kavrayamamış oldukları ve bu nedenle de soru 5a'ya verilen doğru cevap oranının biraz düşük kaldığı düşünülmektedir. Bu durum, uygulama sırasında kullanılan model, araç-gereç, materyal ve bilgi yapraklarının, kavramsal öğrenme üzerinde oldukça etkili olduğunu kanıtlamaktadır. Bu görüşü destekleyen başka bir örnek de soru 3, 4, 4a ve 11'de görülmektedir. Bu sorulara, uygulama grubundaki tüm öğrenciler %100 oranla doğru cevap vermiştir (*bk.* Tablo 4.26). Söz konusu soruların ilgili olduğu

etkinliklerin birinde iskelet ve kemik modelleri kullanılarak iskeletin ne olduğu, ne işe yaradığı, iskelette hangi çeşit kemiklerin bulunduğu öğrencilere kolayca kavratılmıştır. Ayrıca başka bir etkinlikte de kullanılan bir model üzerinde kasların kasılıp gevşemesinin nasıl ve ne şekilde olduğu, bu esnada kaslarda hangi değişimlerin meydana geldiği somut olarak öğrencilere kavratılmıştır. Ancak aynı konu ihtiyaç analizi kapsamındaki öğrencilere hiçbir etkinlik yapılmadan ve bireysel özelliklerine uygun herhangi bir araç-gereç, materyal kullanılmadan anlatıldığından dolayı öğrenciler derslerde oldukça pasif konumda kalmış, bilgiyi dışarıdan hazır alarak ezberlemeye çalışan bir anlayışla hareket etmişlerdir. Uygulama grubu öğrencileri ise bireysel özellik ve ihtiyaçlarına uygun birçok etkinliğe katılmış, birbirinden farklı araç-gereç ve materyallerle meşgul edilmiştir. Böylece öğrenciler bilgiyi yaparak yaşayarak öğrenmeye çalışmış, kavramsal öğrenmeyi gerçekleştirebilmiştir. Bunun sonucunda da gözle görülür bir başarı artışı meydana gelmiştir.

İhtiyaç analizi grubu ile uygulama grubu öğrencilerinin ‘Destek ve Hareket Sistemi’ konusuna ilişkin öğretim programında belirtilen iki adet kazanıma ulaşma düzeyleri Tablo 4.27’de sunulmuştur. Tabloda belirtilen söz konusu kazanımlar şunlardır;

2.1. Destek ve hareket sistemine ait yapıları açıklar ve görevlerini belirterek örnekler verir.
2.2. Destek ve hareket sisteminin sağlığını korumak için yapılması gerekenleri araştırır ve sunar.

Tablo 4.27 incelendiğinde kazanımlara ulaşılma düzeyleri açısından ihtiyaç analizi grubu (%25) ile uygulama grubu öğrencileri (%67) arasında oldukça belirgin bir fark olduğu görülmektedir. İhtiyaç analizi grubunda birinci kazanıma ulaşılma düzeyi %33 iken, ikinci kazanıma ulaşılma düzeyi %17’dir. Uygulama grubunda ise birinci kazanıma ulaşılma düzeyi %78 iken, ikinci kazanıma ulaşılma düzeyi %56 olmuştur. Bu durumda birinci kazanıma ulaşmada artış oranı %45, ikinci kazanıma ulaşmada artış oranı ise %39’dur. Kazanımlara ulaşılma düzeyinde %0-30 arası düşük başarı, %30-70 arası orta düzeyde başarı, %70 ve üzeri ise yüksek başarı olarak kabul edildiğinde, birinci kazanıma ulaşılmada yüksek başarı (%78)

sağlanmışken, ikinci kazanıma ulaşılmada ise orta düzeyde başarı (%56) elde edilmiştir (*bk.* Tablo 4.27).

Tablo 4.27. Destek ve Hareket Sistemi Konusu Kazanımlarına Ulaşılma Düzeylerinin Karşılaştırılması

	Öğrenciler	Kazanım 2.1	Kazanım 2.2	Başarı Yüzdesi (%)	Ortalama Başarı Yüzdesi (%)
İhtiyaç Analizi Grubu	$Ö_{İ.1}$	+	-	50	25
	$Ö_{İ.2}$	-	-	0	
	$Ö_{İ.3}$	-	-	0	
	$Ö_{İ.4}$	+	+	100	
	$Ö_{İ.5}$	-	-	0	
	$Ö_{İ.6}$	-	-	0	
Başarı Yüzdesi (%)		33	17		
Uygulama Grubu	$Ö_{U.1}$	+	-	50	67
	$Ö_{U.2}$	+	+	100	
	$Ö_{U.3}$	+	+	100	
	$Ö_{U.4}$	+	+	100	
	$Ö_{U.5}$	+	-	50	
	$Ö_{U.6}$	-	-	0	
	$Ö_{U.7}$	+	+	100	
	$Ö_{U.8}$	+	+	100	
	$Ö_{U.9}$	-	-	0	
Başarı Yüzdesi (%)		78	56		

'Kazanım kazanılmış (+), kazanım kazanılmamış ya da kısmen kazanılmış (-)'

Tablo 4.27'ye göre ihtiyaç analizi grubu öğrencilerinden biri ($Ö_{İ.4}$ kodlu öğrenci) tüm kazanımlara ulaşmışken, dördü ($Ö_{İ.2}$, $Ö_{İ.3}$, $Ö_{İ.5}$, $Ö_{İ.6}$ kodlu öğrenciler) hiçbir kazanıma ulaşamamıştır. Uygulama grubunda ise beş öğrenci ($Ö_{U.2}$, $Ö_{U.3}$, $Ö_{U.4}$, $Ö_{U.7}$ ve $Ö_{U.8}$ kodlu öğrenciler) tüm kazanımlara ulaşmışken, sadece iki öğrenci ($Ö_{U.6}$ ve $Ö_{U.9}$ kodlu öğrenciler) hiçbir kazanıma ulaşamamıştır (*bk.* Tablo 4.27). Uygulama grubunda hiçbir kazanıma ulaşamayan bu öğrenciler ($Ö_{U.6}$ ve $Ö_{U.9}$ kodlu öğrenciler) ayrıntılı olarak irdelendiğinde bu öğrencilerin zaman zaman devamsızlık yapıp ilgili konuların işlendiği derslere katılamadığı, ayrıca diğer öğrencilere göre okuma becerileri ve öğrenme hızlarının daha düşük olduğu saptanmıştır. Bu olumsuzluklar ise kazanımların hiç kazanılamaması değil, istenilen düzeyin altında kazanılması ile sonuçlanmıştır.

4.3.3. Solunum sistemi konusu kapsamındaki değerlendirme

'Solunum Sistemi' alt konusuna ait kazanım ve kavramların, öğrenciler tarafından kazanılabilmesi amacıyla iki modül altında toplam beş adet etkinlik tasarlanmıştır. Bu etkinlikler tasarlanırken, ADDIE modelinin ilk basamağı olan ihtiyaç analizi aşamasında gerçekleştirilen sınıf içi gözlemler ve öğretmen/öğrenci görüşmeleri sonucunda tespit edilen kavramsal öğrenme güçlükleri ve ortaya çıkarılan ihtiyaçların giderilmesine odaklanılmıştır. Bu kapsamda tasarlanıp sınıf ortamında uygulanan etkinliklerin ne kadar işe yaradığını tespit etmek, tasarımın öğretime ve öğrenciye ne kadar uygun olduğunu belirlemek, işlevselliğini ve kullanışlılığını ortaya çıkarmak amacıyla FEGF'den yararlanılarak bir değerlendirme yapılmıştır. Her bir etkinliğin çeşitli kriterler açısından değerlendirmesine ilişkin veriler Tablo 4.28'de sunulmuştur.

Tablo 4.28. Solunum Sistemi Konusuna Ait Etkinliklerinin Değerlendirilmesi

Değerlendirme Boyutları	Modül 6			Modül 7	
	Etkinlik 3.1	Etkinlik 3.2	Etkinlik 3.3	Etkinlik 3.4	Etkinlik 3.5
1. Öğretime Uygunluk					
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					
2.1. Etkinlik farklı duyuların kullanımına fırsat tanıyor mu?	+	+	+	+	+
2.2. Etkinlik günlük hayattaki olaylardan uyarlanarak kurgulanmış mı?	x	x	x	+	+
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. İşlevsellik					
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?	+	+	+	+	+

Tablo 4.28. *(Devamı)*

4.	Kullanışlılık					
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?	+	+	+	+	+

'Uygun (+), kısmen uygun (•), uygun değil (-), değerlendirilemez (x)'

Tablo 4.28 incelendiğinde, 'Solunum Sistemi' alt konusunda yer alan etkinliklerin tümünün belirlenen kriterler açısından uygun olduğu, ilk üç etkinliğin ise 'etkinliğin günlük hayattaki olaylardan uyarlanarak kurgulanması' kriteri açısından değerlendirmeye uygun olmadığı görülmektedir. İlgili konuya ait tüm etkinlikler sorunsuzca uygulanmış, hedeflenen becerileri engelleyebilecek önemli bir aksaklık yaşanmamıştır.

Araştırmanın ihtiyaç analizi aşamasında yapılan görüşmelerde öğrencilere, 'Solunum Sistemi' konusuna ilişkin olarak öğretim programında yer alan kazanımlar ve ders kitabındaki konu içeriği dikkate alınarak hazırlanan sorular yöneltilmiş ve mevcut durumda öğrencilerin konuyla ilgili kavramları ne düzeyde öğrendikleri açığa çıkartılmıştır. Tespit edilen aksaklıklar ve ihtiyaçlardan yola çıkılarak tasarlanan öğretim modeli, ihtiyaç analizi grubuyla benzer özellikler gösteren uygulama grubundaki öğrencilere uygulanmıştır. Uygulama sonucunda ise yine aynı sorular ikinci gruba (uygulama grubu) yöneltilmiş ve ilgili kavramların ne düzeyde öğrenildiği ortaya çıkarılmıştır. Bu bakımdan hem ihtiyaç analizi grubu hem de uygulama grubu öğrencilerine yöneltilen sorulara verilen cevapların karşılaştırılması, her ne kadar öğrenciler aynı olmasa da görme yetersizliği düzeyleri, bireysel ihtiyaçları ve hazırbulunuşlukları bakımından birbiriyle benzer olmasından dolayı uygulanan tasarımın işe yararlığını görmek açısından bir fikir verecektir. Aşağıda ihtiyaç analizi grubu ile uygulama grubu öğrencilerinin 'Solunum Sistemi' konusuna ait sorulan soruları cevaplama durumları karşılaştırılmıştır (*bk.* Tablo 4.29). Tabloda numaraları yer alan sorular şunlardır;

1. Solunum sistemi ne demektir? Ne işe yarar?
2. Solunum sistemi nelerden oluşur?

a) Solunum sistemini oluşturan yapıların görevleri nelerdir?

3. Akciğerlerin yapısı nasıldır? İçinde ne vardır?
4. Solunum sırasında gaz alış-verişi nerede ve nasıl gerçekleşir?
5. Soluk alma ve soluk verme olaylarında göğüs kafesimizde ve akciğerlerimizde bir değişiklik olur mu?
6. Diyafram nedir? Ne işe yarar?
7. Solunum sistemi hastalıklarına örnek verebilir misin?
8. Solunum sistemi hastalıklarına karşı hangi tedaviler uygulanmaktadır?
9. Solunum sistemi sağlığını korumak için nelere dikkat etmeliyiz?

Tablo 4.29. Solunum Sistemi Konusuna Ait Soruların Cevaplanma Durumlarının Karşılaştırılması

Sorular	İhtiyaç Analizi Grubu						Başarı Yüzdesi (%)	Uygulama Grubu									Başarı Yüzdesi (%)
	$Ö_1$	$Ö_2$	$Ö_3$	$Ö_4$	$Ö_5$	$Ö_6$		$Ö_1$	$Ö_2$	$Ö_3$	$Ö_4$	$Ö_5$	$Ö_6$	$Ö_7$	$Ö_8$	$Ö_9$	
1	+	•	•	+	•	+	75	+	+	+	+	+	•	+	+	+	94
2	+	-	-	•	•	•	42	+	+	+	+	+	•	+	+	+	94
2a	+	-	-	-	-	-	17	•	•	•	•	•	-	+	+	•	56
3	+	-	-	•	+	+	58	+	+	+	+	+	-	+	+	+	89
4	+	-	-	•	-	•	33	+	+	+	+	+	-	+	+	+	89
5	+	-	-	•	•	•	42	+	+	+	+	+	•	+	+	•	89
6	+	-	-	+	-	-	33	+	+	+	+	+	-	+	+	-	78
7	•	-	-	-	•	-	17	+	+	+	+	+	+	+	+	•	94
8	•	-	-	-	-	-	8	•	+	+	+	+	•	+	+	•	83
9	•	-	-	-	•	-	17	+	•	+	+	+	•	+	+	+	89
%	85	5	5	40	35	35		90	90	95	95	95	35	100	100	70	
Ortalama Başarı Yüzdesi (%)							34	Ortalama Başarı Yüzdesi (%)									86

'Doğru cevap (+, 2 puan), kısmen doğru cevap (•, 1 puan), yanlış cevap (-, 0 puan)'

Tablo 4.29'a göre; uygulama grubu öğrencilerinin sorulara doğru cevap verme yüzdeleri, ihtiyaç analizi grubu öğrencilerinden gözle görülür derecede fazladır (ihtiyaç analizi grubu %34 iken, uygulama grubu %86). Soruların cevaplanma oranlarına bakıldığında bütün sorularda artış gözlenmekle birlikte, en fazla başarı artışı %77'lik oranla yedinci soru olurken, en az başarı artışı %19'luk oranla birinci soru olmuştur. İhtiyaç analizi grubunda tüm soruları doğru cevaplayabilen öğrenci bulunmazken, en fazla başarı gösteren ihtiyaç analizi grubu öğrencisi $Ö_1$ kodlu öğrenci %85'lik başarıya ulaşabilmiştir. Yine ihtiyaç analizi grubundan iki öğrenci ($Ö_2$ ve $Ö_3$ kodlu ihtiyaç analizi grubu öğrencileri) sadece birer

soruya kısmen doğru cevap vererek %5'lik başarı gösterebilmişlerdir. Uygulama grubunda ise iki öğrenci ($Ö_7$ ve $Ö_8$ kodlu uygulama grubu öğrencileri) tüm soruları tam doğru cevaplayarak %100'lük başarı oranını yakalayabilmişken, hiçbir soruyu doğru cevaplayamayan öğrenci bulunmamaktadır. Uygulama grubundaki $Ö_6$ kodlu öğrenci kendisine yöneltilen sorulara verdiği %35'lik doğru cevaplama oranıyla en başarısız öğrenci olmuştur. Bu durumun nedenleri arasında öğrencinin uygulama sırasında zaman zaman devamsızlık yaparak dersleri takip edememesi, ayrıca öğrencinin anlama becerisindeki zayıflık ve kendini ifade etme konusunda yaşadığı yetersizlik gibi faktörlerin etkili olduğu düşünülmektedir. Bunun yanında $Ö_6$ kodlu uygulama grubu öğrencisi bir soruya tam doğru cevap vermesinin yanında beş soruyu da kısmen doğru cevaplamıştır. Eğer bu öğrenciyle normal ders saatleri dışında da bireysel olarak daha fazla ilgilenilirse yanlış ya da kısmen cevap verdiği sorularda daha fazla başarı sergileyeceği ileri sürülebilir.

Tablo 4.29'dan elde edilen sonuçlar; derslerde bireysel özellik ve ihtiyaçlara uygun araç-gereç ve materyal kullanımının, etkinlikler yoluyla öğrencileri aktif konumda tutmanın kavramsal öğrenmeye olan katkısının oldukça önemli olduğunu göstermektedir. İhtiyaç analizi grubu öğrencileri derslerde hemen hemen hiç etkinlik yapmayıp, bireysel özelliklerine uygun herhangi bir araç-gereç ve materyal kullanmamışlardır. Derslerde bilgiyi yapılandırmadan hazır şekilde alarak ezberlemeye çalışmış ve oldukça pasif konumda tutulmuştur. Ancak uygulama grubu öğrencileri bireysel özellik ve ihtiyaçlarına uygun birçok etkinlik ve birbirinden farklı araç-gereç ve materyallerle aktif konumda tutulmuş, böylece öğrenciler bilgiyi kendileri yapılandırarak kavramsal öğrenmeyi gerçekleştirebilmişlerdir. Bunun yanında uygulama grubunda %56'lık oranla en düşük cevaplanma oranı soru 2a'ya aittir. Soru 2 ve 2a'ya verilen cevaplar birlikte irdelendiğinde uygulama grubu öğrencileri kendilerine verilen solunum sistemi modeli ve kabartma çizimler içeren bilgi yaprakları üzerinde solunum sistemini oluşturan yapıları kolaylıkla gözlemleyerek kavrayabilmiştir. Nitekim ikinci sorunun doğru cevaplanma oranı %94 gibi yüksek bir orandır. Ancak öğrencilere, model ve bilgi yaprakları üzerinde gözlemleyebildikleri solunum sistemine ait yapılarla ilgili olarak bu yapıların görevleri hakkında bilgi içeren herhangi bir ders materyali, model ya da bilgi yaprağı verilmemiştir. Bu nedenle öğrenciler söz konusu yapıların görevlerini sadece

öğretmenlerinden dinleyip tekrar ettikleri için soru 2a'ya verilen doğru cevap oranının %56'lık bir oranda kaldığı düşünülmektedir. Ancak buna rağmen ihtiyaç analizi grubu ile karşılaştırıldığında soru 2a için uygulama grubunda %39'luk bir artış da görülmüştür.

İhtiyaç analizi grubu ile uygulama grubu öğrencilerinin 'Solunum Sistemi' konusuna ilişkin öğretim programında belirtilen üç adet kazanıma ulaşma düzeyleri Tablo 4.30'da sunulmuştur. Tabloda belirtilen söz konusu kazanımlar şunlardır;

3.1. Solunum sistemini oluşturan yapı ve organları model üzerinde gösterir.
3.2. Akciğerlerin yapısını açıklar ve alveol-kılcal damar arasındaki alışverişini model üzerinde gösterir.
3.3. Solunum sisteminin sağlığını korumak için yapılması gerekenleri araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.

Tablo 4.30. Solunum Sistemi Konusu Kazanımlarına Ulaşılma Düzeylerinin Karşılaştırılması

	Öğrenciler	Kazanım 3.1	Kazanım 3.2	Kazanım 3.3	Başarı Yüzdesi (%)	Ortalama Başarı Yüzdesi (%)
İhtiyaç Analizi Grubu	$Ö_{İ.1}$	+	+	-	67	17
	$Ö_{İ.2}$	-	-	-	0	
	$Ö_{İ.3}$	-	-	-	0	
	$Ö_{İ.4}$	+	-	-	33	
	$Ö_{İ.5}$	-	-	-	0	
	$Ö_{İ.6}$	-	-	-	0	
Başarı Yüzdesi (%)		33	17	0		
Uygulama Grubu	$Ö_{U.1}$	+	+	+	100	89
	$Ö_{U.2}$	+	+	-	67	
	$Ö_{U.3}$	+	+	+	100	
	$Ö_{U.4}$	+	+	+	100	
	$Ö_{U.5}$	+	+	+	100	
	$Ö_{U.6}$	+	-	-	33	
	$Ö_{U.7}$	+	+	+	100	
	$Ö_{U.8}$	+	+	+	100	
	$Ö_{U.9}$	+	+	+	100	
Başarı Yüzdesi (%)		100	89	78		

'Kazanım kazanılmış (+), kazanım kazanılmamış ya da kısmen kazanılmış (-)'

Tablo 4.30 incelendiğinde, kazanımlara ulaşılma düzeyleri açısından ihtiyaç analizi grubu ile uygulama grubu öğrencileri arasında ciddi bir fark olduğu görülmektedir. İhtiyaç analizi grubunda birinci kazanım %33 düzeyinde, ikinci

kazanım %17 düzeyinde kazanılmıştır. Üçüncü kazanım ise hiçbir öğrenci tarafından kazanılamamıştır (%0). Ancak uygulama grubunda birinci kazanıma %100, ikinci kazanıma %89 düzeyinde ulaşılmışken, üçüncü kazanıma ulaşılma düzeyi ise %78 olmuştur. İhtiyaç analizi grubu ile uygulama grubunun kazanımlara ulaşma düzeyleri arasındaki farka bakılacak olursa birinci kazanımda %67, ikinci kazanımda %72 ve üçüncü kazanımda ise %78'lik bir başarı artışı ortaya çıkmıştır. Kazanımlara ulaşılma düzeyinde %0-30 arası düşük başarı, %30-70 arası orta düzeyde başarı, %70 ve üzeri oran ise yüksek başarı olarak kabul edildiğinde, üç kazanıma ulaşılmada da yüksek başarı (birinci kazanım %100, ikinci kazanım %89, üçüncü kazanım %78) elde edilmiştir (*bk.* Tablo 4.30).

Tablo 4.30'a göre ihtiyaç analizi grubunda dört öğrenci ($Ö_{İ.2}$, $Ö_{İ.3}$, $Ö_{İ.5}$ ve $Ö_{İ.6}$ kodlu öğrenciler) hiçbir kazanıma ulaşamamışken, $Ö_{İ.1}$ kodlu öğrenci kazanımların %67'sine, $Ö_{İ.4}$ kodlu öğrenci ise %33'üne ulaşabilmiştir. Uygulama grubunda ise kazanımların hiçbirine ulaşamayan öğrenci bulunmazken, yedi öğrenci ($Ö_{U.1,}$ $Ö_{U.3,}$ $Ö_{U.4,}$ $Ö_{U.5,}$ $Ö_{U.7,}$ $Ö_{U.8}$ ve $Ö_{U.9}$ kodlu öğrenciler) tüm kazanımlara ulaşmıştır. Diğer iki öğrenciden $Ö_{U.2}$ kodlu öğrenci %67, $Ö_{U.6}$ kodlu öğrenci ise %33 düzeyinde kazanımlara ulaşabilmiştir. Kazanımlara ulaşabilme açısından ihtiyaç analizi grubundaki ortalama başarı %17 iken, uygulama grubundaki ortalama başarı ise %89 olmuştur (*bk.* Tablo 4.30).

4.3.4. Dolaşım sistemimiz konusu kapsamındaki değerlendirme

'Dolaşım Sistemimiz' alt konusuna ait kazanım ve kavramların, öğrenciler tarafından kazanılabilmesi amacıyla üç modül altında toplam sekiz adet etkinlik tasarlanmıştır. Bu etkinlikler tasarlanırken, ADDIE modelinin ilk basamağı olan ihtiyaç analizi kapsamında gerçekleştirilen sınıf içi gözlemler ile öğretmen ve öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda tespit edilen kavramsal öğrenme güçlükleri ve ortaya çıkarılan ihtiyaçları giderme üzerine odaklanılmıştır. Bu kapsamda tasarlanıp sınıf ortamında uygulanan etkinliklerin ne kadar işe yaradığını tespit etmek, tasarımın öğretime ve öğrenciye ne kadar uygun olduğunu belirlemek, işlevselliğini ve kullanışlılığını ortaya çıkarmak amacıyla FEGF'den yararlanılarak bir değerlendirme yapılmıştır. Her bir etkinliğin çeşitli kriterler açısından değerlendirmesine ilişkin veriler Tablo 4.31'de sunulmuştur.

Tablo 4.31. Dolaşım Sistemimiz Konusuna Ait Etkinliklerinin Değerlendirilmesi

Değerlendirme Boyutları	Modül 8					Modül 9		Modül 10
	Etkinlik 4.1	Etkinlik 4.2	Etkinlik 4.3	Etkinlik 4.4	Etkinlik 4.5	Etkinlik 4.6	Etkinlik 4.7	Etkinlik 4.8
1. Öğretime Uygunluk								
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								
2.1. Etkinlik farklı duyuların kullanımına fırsat tanıyor mu?	+	+	+	+	+	+	-	+
2.2. Etkinlik günlük hayattaki olaylardan uyarlanarak kurgulanmış mı?	x	x	x	x	x	+	+	+
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. İşlevsellik								
3.1. Etkinlik ilgili hedeflere ulaşmayı sağlayacak nitelikte mi?	+	+	+	+	+	+	+	+
3.2. Etkinlik kapsamında kullanılan malzemeler tekrar kullanıma uygun mu?	•	+	+	+	+	+	x	+
3.3. Etkinlik öğrencinin bağımsız çalışmasına fırsat tanıyabilecek nitelikte mi?	+	+	+	+	+	+	x	+
3.4. Etkinlik bireysel farklılıklara göre uyarlanabilme özelliğine sahip mi?	+	+	+	+	+	+	-	+
4. Kullanışlılık								
4.1. Etkinlik için planlanan zaman yeterli mi?	+	+	+	+	+	+	+	+
4.2. Etkinlikte kullanılan malzemeler maliyet açısından ekonomik mi?	+	+	+	+	+	+	x	+
4.3. Etkinlikte kullanılan malzemeler kolay ulaşılabilir nitelikte mi?	+	+	+	+	+	+	x	+
4.4. Etkinlikte kullanılan malzemeler kolay kullanılabilir nitelikte mi?	+	+	+	+	+	+	x	+
4.5. Etkinlik öğrencinin güvenliğini ön planda tutuyor mu?	+	+	+	+	+	+	+	+

'Uygun (+), kısmen uygun (•), uygun değil (-), değerlendirilemez (x)'

Tablo 4.31'e göre etkinlik 4.4 dışındaki tüm etkinlikler öğretime uygunluk boyutundaki tüm kriterler açısından uygun olarak görülmekte, etkinlik 4.4 ise 'etkinlik ve kullanılacak malzemelerin tanıtımı için verilen zamanın yeterliliği' kriterine göre kısmen uygun görülmüştür. Kör öğrenciler söz konusu etkinlikte kendileri için hazırlanan büyük/küçük kan dolaşımının kabartma şemasını içeren

bilgi yapraklarını kullanırken öngörülenden daha fazla öğretmen desteğine ihtiyaç duymuşlardır. Öğretmen, bilgi yaprakları hakkında ayrıntılı açıklama ve betimlemelerde bulunup üzerinde bulunan şemayı öğrencilere tanıttıktan sonra büyük/küçük kan dolaşımını tekrar etmiş ve öğrencilerden de bu esnada önlerindeki bilgi yaprakları üzerinde bulunan şemayı takip etmelerini istemiştir. Bu görev az gören öğrenciler tarafından sorunsuzca yapılırken, kör öğrenciler tarafından bu süreç istenilen düzeyde takip edilememiş ve öğretmen desteğine daha fazla ihtiyaç duyulmuştur.

Öğrenciye uygunluk boyutuna bakıldığında; ilk beş etkinlik günlük hayattaki olaylardan uyarlanarak kurgulanma kriteri açısından değerlendirilemez özelliktedir (*bk.* Tablo 4.31). Ayrıca etkinlik 4.1 ve 4.6, öğrencilerin fiziksel ve zihinsel olarak katılımını sağlamakta kısmen uygun görülmekte iken, etkinlik 4.6 öğrencinin ilgisini kısmen çekebilmektedir. Yine etkinlik 4.7, farklı duyuların kullanımına fırsat tanıma kriteri açısından uygun görülmemiştir. Etkinlik 4.1'de sınıfa getirilen gerçek kalp organı bazı öğrenciler tarafından kötü koktuğu gerekçesiyle incelenmek istenmemiş, bu kokudan rahatsız olan bazı öğrenciler etkinliğe fiziksel ve zihinsel olarak istenilen düzeyde katılamamıştır. Ancak bu öğrenciler gerçek organın yerine 3D kalp modelini rahatlıkla inceleyerek konuyu kavrayabilmişlerdir. Bu durumdan yola çıkarak özellikle kör öğrenciler başta olmak üzere gerçek organları koktuğu için ya da farklı bir gerekçe öne sürerek incelemek istemeyen öğrencilere yönelik olarak 3D modellerin kullanılmasının çok daha kullanışlı olacağı düşünülmektedir. Yine etkinlik 4.1, işlevsellik boyutunda yer alan 'etkinlik kapsamında kullanılan malzemelerin tekrar kullanıma uygunluğu' kriteri açısından da kısmen uygun görülmüştür. Çünkü bu etkinlikte kullanılan malzemelerden gerçek kalp organı tekrar kullanıma uygun olmayıp, diğer tüm malzemeler tekrar tekrar kullanılabilir özelliktedir (*bk.* Tablo 4.31).

Etkinlik 4.6'da, bazı öğrenciler kan grubu ve Rh faktörünü taşınan protein çeşidi ile eşleştirmede zorlanmışlardır. Bu öğrenciler öğretmenin tüm çabalarına rağmen etkinliğe istenilen düzeyde konsantre olamamış, konuyu kavramaları bir hayli zor ve yavaş olmuştur. Bu etkinlikte kullanılan bilgi yapraklarına ek olarak kan grupları/taşınan protein çeşidi ve Rh proteinleri ile ilgili yapboz şeklinde modeller

tasarlanmış olsa, bu tür öğrencilerin somut olarak kan grubu/protein çeşidini birbirleriyle eşleştirebilecekleri ve kan alışverişini kolaylıkla kavrayabilecekleri, materyal kullanımı sebebiyle de etkinliğin öğrencilerin ilgisini çekebileceği düşünülmektedir.

Etkinlik 4.7'de öğretmen sınıfa kan bağışı hakkında bir hikâye okumuş ve öğrenciler de bu hikâyeden yola çıkarak kendilerine yöneltilen sorulara cevap vermişlerdir. Yani etkinlikte sadece işitme duyusuna hitap edilmiş, farklı duyuların kullanımına fırsat verilmemiştir. Bu nedenle etkinlik; öğrenciye uygunluk ve işlevsellik boyutunda yer alan 'etkinliğin farklı duyuların kullanımına fırsat tanıması' ve 'etkinliğin bireysel farklılıklara göre uyarlanabilmesi' kriterlerine göre uygun görülmemektedir (*bk.* Tablo 4.31). Söz konusu hikâye, yazılı metin olarak öğrencilere dağıtılabilir ve belki bir drama/canlandırma etkinliğine dönüştürülebilirse, etkinliğin bireysel farklılıklara göre uyarlanabilmesi ve birden fazla duyu kullanımına imkân vermesi sağlanmış olabilecektir. Bu sayede ilgili hikâye ders dışında da öğrencilerin ellerinde olacak ve istedikleri zaman okuyup üzerinde düşünebileceklerdir. Yine etkinlik 4.7'nin uygulanması sırasında herhangi bir malzeme kullanılmamış olması, sadece daha önceden yazılı olan hikâye sınıf ortamında öğretmen tarafından okunup, bu hikâyeyle ilgili öğrencilerin kendilerine yöneltilen soruları cevaplamış olmaları nedeniyle söz konusu etkinlik; işlevsellik boyutunda yer alan 'etkinlik kapsamında kullanılan malzemelerin tekrar kullanıma uygunluğu' ve 'etkinliğin öğrencinin bağımsız çalışmasına fırsat tanıyabilmesi' kriterleri ile kullanışlılık boyutunda yer alan 'etkinlikte kullanılan malzemelerin maliyet açısından ekonomikliği, kolay ulaşılabilir ve kolay kullanılabilir nitelikte olması' kriterleri açısından değerlendirilemez özelliktedir (*bk.* Tablo 4.31).

Araştırmanın ihtiyaç analizi aşamasında yapılan görüşmelerde öğrencilere, 'Dolaşım Sistemimiz' konusuna ilişkin olarak öğretim programında yer alan kazanımlar ve ders kitabındaki konu içeriği dikkate alınarak hazırlanan sorular yöneltilmiş ve mevcut durumda öğrencilerin konuyla ilgili kavramları ne düzeyde öğrendikleri açığa çıkarılmıştır. Tespit edilen aksaklıklar ve ihtiyaçlardan yola çıkılarak tasarlanan öğretim modeli, ihtiyaç analizi grubuyla benzer özellikler gösteren uygulama grubundaki öğrencilere uygulanmıştır. Uygulama sonucunda ise

yine aynı sorular ikinci gruba (uygulama grubu) yöneltilmiş ve ilgili kavramların ne düzeyde öğrenildiği ortaya çıkartılmıştır. Bu bakımdan hem ihtiyaç analizi grubu hem de uygulama grubu öğrencilerine yöneltilen sorulara verilen cevapların karşılaştırılması, her ne kadar öğrenciler aynı olmasa da görme yetersizliği düzeyleri, bireysel ihtiyaçları ve hazırbulunuşlukları bakımından birbiriyle benzer olmasından dolayı, uygulanan tasarımın işe yararlığını görmek açısından bir fikir verecektir. Aşağıda ihtiyaç analizi grubu ile uygulama grubu öğrencilerinin 'Dolaşım Sistemimiz' konusuna ait sorulan soruları cevaplama durumları karşılaştırılmıştır (*bk.* Tablo 4.32). Tabloda numaraları yer alan sorular şunlardır;

1. Dolaşım sistemi ne demektir? Ne işe yarar?
2. Dolaşım sistemi nelerden oluşmuştur?
3. Kalp ne işe yarar?
4. Kalbin yapısı nasıldır?
5. Kaç çeşit damarımız vardır?
    a) Damarların görevleri nelerdir?
6. Kirli kan-temiz kan ne demektir?
7. Kaç türlü kan dolaşımı vardır?
8. Büyük ve küçük kan dolaşımını açıklayabilir misin?
9. Kan nelerden oluşur? Kanın yapısında neler vardır?
10. Kan hücrelerinin yapı ve görevleri nelerdir?
11. Kaç çeşit kan grubu vardır?
12. Kan gruplarını belirleyen şey nedir?
13. Rh faktörü ne demektir?
14. Kan bağışı sırasında nelere dikkat edilir?
15. Kan bağışının toplum açısından önemi nedir?
16. Dolaşım sistemi hastalıklarına örnek verebilir misin?
17. Dolaşım sistemi hastalıklarına karşı hangi tedaviler uygulanmaktadır?
18. Dolaşım sistemi sağlığını korumak için nelere dikkat etmeliyiz?

Tablo 4.32. Dolaşım Sistemimiz Konusuna Ait Soruların Cevaplanma Durumlarının Karşılaştırılması

Sorular	İhtiyaç Analizi Grubu						Başarı Yüzdesi (%)	Uygulama Grubu									Başarı Yüzdesi (%)
	$Ö_1$	$Ö_2$	$Ö_3$	$Ö_4$	$Ö_5$	$Ö_6$		$Ö_1$	$Ö_2$	$Ö_3$	$Ö_4$	$Ö_5$	$Ö_6$	$Ö_7$	$Ö_8$	$Ö_9$	
1	+	-	-	+	•	-	42	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
2	+	-	-	+	•	-	42	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
3	+	-	-	•	-	+	42	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
4	+	-	-	+	+	+	67	•	+	+	+	+	•	+	+	•	83
5	+	-	-	+	-	•	42	+	+	•	-	+	+	+	+	•	78
5a	•	-	-	+	-	-	25	-	•	•	-	+	•	+	+	-	50
6	+	-	-	•	-	-	25	+	-	-	+	+	-	+	+	-	56
7	+	-	-	-	-	-	17	+	+	-	+	+	+	+	+	-	78
8	-	-	-	-	-	-	0	+	+	-	+	•	-	+	+	-	61
9	+	-	-	•	-	-	25	+	+	+	+	+	+	+	+	•	94
10	•	-	-	+	-	-	25	+	+	+	+	+	•	+	+	•	89
11	-	-	-	-	-	-	0	+	+	+	+	+	•	+	+	+	94
12	-	-	-	-	-	-	0	+	+	-	+	+	-	+	+	+	78
13	-	-	-	-	-	-	0	-	+	-	+	+	-	+	+	+	67
14	•	-	-	•	+	•	42	+	+	+	+	+	-	+	+	+	89
15	•	-	-	+	+	•	50	+	+	+	+	+	-	+	+	+	89
16	•	-	-	-	•	-	17	•	•	•	+	+	-	+	+	+	72
17	•	-	-	•	•	-	25	-	•	•	•	+	-	•	+	+	56
18	•	-	-	•	•	-	25	+	+	+	+	+	-	+	+	+	89
%	61	0	0	53	29	18		79	87	63	87	97	42	97	100	68	
Ortalama Başarı Yüzdesi (%)							27	Ortalama Başarı Yüzdesi (%)									80

'Doğru cevap (+, 2 puan), kısmen doğru cevap (•, 1 puan), yanlış cevap (-, 0 puan)'

Tablo 4.32'ye göre; uygulama grubu öğrencilerinin sorulara doğru cevap verme yüzdeleri, ihtiyaç analizi grubu öğrencilerinden gözle görülür derecede fazladır (ihtiyaç analizi grubu %27 iken, uygulama grubu %80). Soruların cevaplanma oranlarına bakıldığında bütün sorularda artış gözlenmekle birlikte en fazla başarı artışı %94'lük oranla 11. soru olurken, en az başarı artışı %16'lık oranla dördüncü soru olmuştur. İhtiyaç analizi grubunda tüm soruları doğru cevaplayabilen öğrenci bulunmazken, uygulama grubunda bir öğrenci ($Ö_8$ kodlu uygulama grubu öğrencisi) tüm soruları tam doğru olarak cevaplamıştır. Bunun yanı sıra iki öğrenci de ($Ö_5$ ve $Ö_7$ kodlu uygulama grubu öğrencileri) %97'lik oranla sadece birer soruyu kısmen doğru cevaplamışlarken, diğer tüm sorulara tam doğru cevap vermişlerdir. Yine ihtiyaç analizi grubunda iki öğrenci ($Ö_2$ ve $Ö_3$ kodlu ihtiyaç analizi grubu öğrencileri) hiçbir soruyu doğru cevaplayamazken, uygulama grubunda hiçbir soruyu doğru cevaplayamayan öğrenci bulunmamaktadır.

Tablo 4.32 incelendiğinde; ihtiyaç analizi grubunda tüm öğrenciler tarafından tam doğru olarak cevaplanan (%100'lük başarı sağlanan) herhangi bir soru bulunmazken, toplam dört soru (8, 11, 12, 13. sorular) hiçbir öğrenci tarafından doğru olarak cevaplanamamıştır (%0 başarı). Ancak uygulama grubunda tüm öğrenciler tarafından tam doğru olarak cevaplanan (%100'lük başarı sağlanan) üç soru mevcutken (1, 2 ve 3. sorular), hiçbir öğrenci tarafından doğru olarak cevaplanamayan (%0 başarı) soru bulunmamaktadır. Ayrıca sorular cevaplanma durumlarına göre karşılaştırıldığında; ihtiyaç analizi grubunda sadece dördüncü soru %67 oranında doğru cevaplanırken, diğer tüm sorular %50 ve altında oranla doğru cevaplanma oranına sahiptir. Uygulama grubunda ise %50'nin altında doğru cevaplanma oranına sahip herhangi bir soru bulunmayıp tüm sorular %50 ve üzerinde cevaplanma oranına sahiptir.

Görüşme yapılan ihtiyaç analizi ve uygulama grubu öğrencilerinin, 'Dolaşım Sistemimiz' konusunda hazırlanan sorulara vermiş oldukları cevaplar arasındaki başarı farkı; görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilere herhangi bir konuyla ilgili kavramların öğretiminde, bireysel özellik ve ihtiyaçlara uygun öğretim yöntemi, araç, gereç ve materyaller kullanımının önemli bir etken olduğunu göstermektedir. İhtiyaç analizi grubundaki öğrencilere dolaşım sistemimiz konusuna ait kavramların öğretiminde; ağırlıklı olarak düz anlatım yapılmış, konuyla ilgili hemen hemen hiçbir materyal kullanılmamış, kullanılan materyaller de öğrencilerin bireysel ihtiyaç ve özelliklerine uygun olmadığı görülmüştür. Bunun sonucunda da öğrenciler derslere beklenen ilgiyi göstermemiş ve kavramsal öğrenme gerçekleşmemiştir. Uygulama grubunda ise öğrencilerin bireysel özellik ve ihtiyaçları belirlenerek, bu doğrultuda öğretim yöntemleri seçilmiş, araç, gereç ve materyaller tasarlanarak bir öğretim modeli oluşturulmuş ve bu model uygulanmıştır. Sonuç olarak öğrenciler; kendi ilgi, istek ve ihtiyaçlarına cevap verebilecek yaşantılar içine sokularak kavramsal öğrenmeyi büyük oranda gerçekleştirebilmişlerdir.

İhtiyaç analizi grubu ile uygulama grubu öğrencilerinin 'Dolaşım Sistemimiz' konusuna ilişkin öğretim programında belirtilen altı adet kazanıma ulaşma düzeyleri Tablo 4.33'de sunulmuştur. Tabloda belirtilen söz konusu kazanımlar şunlardır;

4.1. Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organları görevleri ile birlikte açıklar.

4.2. Büyük ve küçük kan dolaşımını şema üzerinde gösterir.

4.3. Kanın yapı ve görevlerini kavrar.

4.4. Kan grupları arasındaki kan alışverişini kavrar.

4.5. Kan bağışının toplum açısından önemini araştırarak fark eder.

4.6. Dolaşım sisteminin sağlığını korumak için yapılması gerekenleri araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.

Tablo 4.33. Dolaşım Sistemimiz Konusu Kazanımlarına Ulaşılma Düzeylerinin Karşılaştırılması

	Öğrenciler	Kazanım 4.1	Kazanım 4.2	Kazanım 4.3	Kazanım 4.4	Kazanım 4.5	Kazanım 4.6	Başarı Yüzdesi (%)	Ortalama Başarı Yüzdesi (%)
İhtiyaç Analizi Grubu	$Ö_{İ.1}$	-	-	-	-	+	-	17	14
	$Ö_{İ.2}$	-	-	-	-	-	-	0	
	$Ö_{İ.3}$	-	-	-	-	-	-	0	
	$Ö_{İ.4}$	+	-	+	-	+	-	50	
	$Ö_{İ.5}$	-	-	-	-	-	-	0	
	$Ö_{İ.6}$	-	-	-	-	+	-	17	
Başarı Yüzdesi (%)		17	0	17	0	50	0		
Uygulama Grubu	$Ö_{U.1}$	+	+	+	+	+	+	100	83
	$Ö_{U.2}$	+	+	+	+	+	+	100	
	$Ö_{U.3}$	+	-	+	-	+	+	67	
	$Ö_{U.4}$	-	+	+	+	+	+	83	
	$Ö_{U.5}$	+	+	+	+	+	+	100	
	$Ö_{U.6}$	+	-	+	-	-	-	33	
	$Ö_{U.7}$	+	+	+	+	+	+	100	
	$Ö_{U.8}$	+	+	+	+	+	+	100	
	$Ö_{U.9}$	+	-	-	+	+	+	67	
Başarı Yüzdesi (%)		89	67	89	78	89	89		

'Kazanım kazanılmış (+), kazanım kazanılmamış ya da kısmen kazanılmış (-)'

Tablo 4.33 incelendiğinde, kazanımlara ulaşılma düzeyleri açısından ihtiyaç analizi grubu (%14) ile uygulama grubu öğrencileri (%83) arasında önemli bir fark olduğu görülmektedir. İhtiyaç analizi grubunda beşinci kazanıma ulaşılma düzeyi %50 iken, birinci ve üçüncü kazanımlara ulaşılma düzeyi %17'dir. Diğer üç kazanım ise (ikinci, dördüncü ve altıncı kazanımlar) hiç bir öğrenci tarafından kazanılamamıştır. Uygulama grubunda ise birinci, üçüncü, beşinci ve altıncı kazanımlara ulaşılma düzeyi %89 iken, dördüncü kazanım %78, ikinci kazanım da %67 oranında kazanılabilmiştir. İhtiyaç analizi grubu ile uygulama grubunun kazanımlara ulaşma düzeyleri arasındaki farka bakılacak olursa; kazanımlara ulaşma düzeylerindeki artış en az %39 (beşinci kazanım) ile en fazla %89 (altıncı kazanım) aralığında olmuştur. Kazanımlara ulaşılma düzeyinde %0-30 arası düşük başarı, %30-70 arası orta düzeyde başarı, %70 ve üzeri oran ise yüksek başarı olarak kabul

edildiğinde, sadece ikinci kazanıma ulaşılmada orta düzeyde başarıya (%67) ulaşılmışken, diğer tüm kazanımlarda yüksek başarı (%78 ve %89) elde edilmiştir (*bk.* Tablo 4.33).

Tablo 4.33'e göre; ihtiyaç analizi grubu öğrencilerinden tüm kazanımlara ulaşabilen herhangi bir öğrenci bulunmazken, üç öğrenci ($Ö_{İ.2}$, $Ö_{İ.3}$ ve $Ö_{İ.5}$ kodlu öğrenciler) hiçbir kazanıma ulaşamamıştır. Uygulama grubunda ise kazanımların hiçbirine ulaşamayan öğrenci bulunmazken, beş öğrenci ($Ö_{U.1}$, $Ö_{U.2}$, $Ö_{U.5}$, $Ö_{U.7}$ ve $Ö_{U.8}$ kodlu öğrenciler) tüm kazanımlara %100 oranında ulaşabilmiştir (*bk.* Tablo 4.33). Uygulama grubunda %33'lük oranla altı kazanımdan sadece ikisini kazanarak en düşük başarıyı gösteren öğrenci ($Ö_{U.6}$ kodlu öğrenci) üzerine odaklanıldığında, bu öğrencinin okuma/anlama becerisi ve öğrenme hızının düşük olduğu saptanmıştır. Ayrıca derslere devam konusunda yetersizlik göstermiş, bazı konularla ilgili etkinliklere katılamamıştır. Öğrencilerin derslere devam durumları incelendiğinde ise hiç devamsızlığı bulunmayan öğrencilerin tamamı ($Ö_{U.1}$, $Ö_{U.2}$, $Ö_{U.5}$, $Ö_{U.7}$, $Ö_{U.8}$ kodlu öğrenciler) %100'lük bir başarı göstererek tüm kazanımları kazanabilmiştir. Ancak derslere devam konusunda gereken özeni göstermeyen öğrencilerde ($Ö_{U.3}$, $Ö_{U.4}$, $Ö_{U.6}$ ve $Ö_{U.9}$ kodlu öğrenciler) durum farklıdır. Örneğin bu öğrenciler etkinlik 4.3, 4.4 ve 4.5'e katılamamış ve içlerinden bazıları söz konusu etkinliklerle alakalı kazanımları beklenen düzeyde kazanamamışlardır. Ancak bu öğrencilerden bazıları da etkinliklere katılmadığı halde etkinlik kapsamında kullanılan bilgi yapraklarını daha sonraki derslerde öğretmenlerinden alarak ders dışında çalışmış ve başarılı olabilmiştir.

4.3.5. Öğretim tasarımının genel olarak değerlendirilmesi

Bu bölümde; daha önceden ilgili ünitenin dört farklı alt konusu çerçevesinde öğrenme ortamının, dersin ve kazanımların işlenişinin, içerik uygunluğunun ve öğretimin gerçekleştirilme biçiminin irdelendiği; ayrıca kullanışlılığının, uygulanabilirliğinin, işlevselliğinin, öğrenciye uygunluğunun, kavram öğrenimine ve planlanan becerileri kazandırmaya olan katkısının değerlendirildiği tasarımın, güçlü ve zayıf yönleri ortaya koyularak çalışan ve çalışmayan yönleri belirlenmeye çalışılmış, tasarım için kullanılan tüm öğelerin işlerliği test edilmiştir. Tüm bu aşamalarda, öğretmen ve öğrencilerle ayrı ayrı gerçekleştirilen yarı-yapılandırılmış

görüşmeler ve öğrencilerle yapılan odak grup görüşmelerinden elde edilen verilerden yararlanılmıştır.

Görüşme yapılan öğretmen ve öğrenciler, daha önceki zamanlarda işlenen fen derslerinden farklı olarak bu ünitenin işlenme şekli konusunda büyük oranda olumlu düşünmektedirler. Öğrenciler ilgili ünite işlenirken özellikle daha az yazı yazma, kendi ihtiyaçlarına uygun olarak kabartma ya da büyük puntolu yazıları okuyabilme, bol bol etkinlik yapma ve konuyla ilgili resimleri inceleyebilme fırsatı yakaladıkları için bu durumdan oldukça memnun olduklarını dile getirmektedirler. Öğretmen ve öğrencilerin konuyla ilgili görüşleri aşağıda sunulmuştur;

> **$Ö_{U.2}$:** *Hocam geçen sene hiç mikroskop görmedik yani. ...hep yazı yazdırılıyordu. ...yani böyle sürekli hep böyle fazlasıyla yazılar yazıyorduk. Benim kabartma kalemim böyle parmağımı kırıyordu yani. Çok acıyordu canım. Bu yüzden geçen sene çok kötüydü yani.*
>
> **$Ö_{U.4}$:** *Hocam etkinlik yapmıyorduk. ...ee yazı yazıyorduk kendimiz ondan sonra hocam siz etkinlik yaptırıyorsunuz ya hocam geçen sene böyle etkinlikler yoktu.*
>
> ***$Ö_{U.5}$:*** *Olumlu olarak resimli materyaller kullanmamız. ...hem de inceleyip bakabiliyorum nasıl bişey. Neye benzer neye benzemez. ...ee şey ımm bütün derslerde de materyal olsun. ...bi fen değil. Bütün derslerde.*
>
> ***$Ö_{U.7}$:*** *Geçen sene pek öyle eğlenceli bi etkinlik yoktu. ...hocam mesela çalışma kâğıtları* [bilgi yapraklarını kastediyor] *geldi bu bizim için daha yararlı oldu. ...elimiz yoruluyordu çok yazı yazdıkmı. ...bunda daha iyi bir sistem hem yazı puntoları bizim için büyük hem daha düzenli daha iyi okuyoruz. Hem kabartma hem de gören. O yüzden faydası var. ... beynimize daha iyi giriyor. Daha iyi anlıyoruz.*
>
> **Öğretmen:** *Hiç olmazsa görme engelli bir çocuk hayatında hiç görmediği bi şeyi dokunarak aa gerçekten bu böyle bişeymiş, böyle bi yapıdaymış. ya mesela Lizozom dedik, ribozom dedik yani ee mikroskopta bunları zaten göremiyoruz ama hani görme imkanı olsaydı çocuklara işte çocuklar ya da göremeyen çocuklara biz zaten şey yapmıştık işte materyal tasarlamıştık aa hocam girintili çıkıntılıymış bu falan. Ee görme engelli bi çocuk girinti çıkıntı nasıl olduğunu bilmiyor. Ee dokunduğu zaman aa girinti çıkıntı böyle bişeymiş bence hiç olmazsa bunu öğretmiş oldu diye düşünüyorum. Çocuğun aklında hiç olmazsa*

belki de şu ok işareti falan vardı onları. Hocam ok işareti bu mudur dedi çocuk yani hiç olmasa bunu öğrenmiş oldu.

Ünite kapsamında gerçekleştirilen etkinliklerin sağladığı katkılar konusunda öğrenciler, yaptıkları etkinlikler sayesinde daha kalıcı bir öğrenme gerçekleştirebildiklerini ve etkinlikleri yaparken kullandıkları materyallerin oldukça yararlı olduğunu belirtmektedirler. Öğrencilerin konuyla ilgili görüşleri şöyledir;

$Ö_{U.4}$: *Hocam eskiden -bunlar yoktu hocam. Etkinlik falan yapmıyorduk. Derse geliyorduk hocam sadece kitaba bakıyorduk. Bazı arkadaşlarımız kabartma olduğu için kitaplar yani kitapları biraz değişik geliyordu. O yüzden konuları birbirimizle takip edemiyorduk. Şimdi kâğıtlar gelince hocam şey bunlardan hem takip ediyoruz arkadaşlarımızı hem de arkadaşlarımız iyice anlayabiliyor.*

$Ö_{U.5}$: *Öğretim. …yani öğrenmemi daha iyi sağladı.*

$Ö_{U.6}$: *Mesela diyelim gevşeyip kas ee kasılma gibi bi etkinlik yapmıştık mesela bunları daha iyi öğrenmemiz için yaptık.*

$Ö_{U.7}$: *Ee mesela biz şimdi hücreyi işliyorduk. Hoca materyalle bana uygulattı bunu. Legoları önümüze döktü. Legolarla bizim hücreyi, dokuyu, organizmayı falan oluşturmamızı istedi. Böylece daha iyi uygulamasını yapıp sistemini yapıp daha iyi öğrendik yani. Hücreleri oluşturmayı öğrendik hem.*

$Ö_{U.8}$: *Mesela o şey yapıştırmıştık ya mıknatıslı. …onlar benim hoşuma gitti. bi de şey gitti şey kâğıdıma bakarak yaptım ya o benim hoşuma gitti…*

Öğrenciler, etkinlikleri yaparken anlayamadıkları ya da yapmakta zorlandıkları kısımlar olarak; hücre ve organeller konusunun karışık olduğunu, organellerin isimlerini ve görevlerini anlamada zorlandıklarını dile getirmektedirler. Öğretmen ise anlamamaktan ziyade uygulamakta zorlandığı kısımlar olarak, hücrenin organelleri ve kan hücresi modelleri ile ilgili etkinliklerde sıkıntı yaşadığını belirtmektedir. Bu durumun sebebi olarak da konunun anlatımıyla ilgili çok fazla deneyiminin bulunmadığını ve sınıf mevcudunun fazla olmasından dolayı sınıf hâkimiyetinin yetersiz kaldığını düşünmektedir. Ayrıca az gören ve kör öğrencilerin etkinlikleri yaparken ayrı gruplarda toplanması durumunda daha iyi sonuç alınacağını ileri sürmektedir. Öğretmen ve öğrencilerin konuyla ilgili görüşleri aşağıda sunulmuştur;

$Ö_{U.5}$: *Mesela koful mofu̇l onlar bi türlü aklıma girmedi. Çünkü acayip bişeydi, zor bişeydi anlayamadım. ... Öğretmen iyi açıkladı ama şeyi anlayamadım. Mikroskop ve organeller.*

$Ö_{U.6}$: *Ben sadece kofulu ezberledim.*

$Ö_{U.7}$: *...Hocam organellerde golgi vardı mesela ben golgiyi pek anlayamadım.*

$Ö_{U.9}$: *Ben de sadece kofulu ezberledim.*

Öğretmen: *Anlamakta zorlandığım durumlar olmadı ama uygulamakta zorlandığım durumlar oldu. Yani aa şunu şuraya mı yapacaktım, şöyle mi koyacaktım falan. ee mesela organelleri yerleştirirken hani acaba bunların bi sırası var mıydı gibi düşündüm. ...kan hücreleri; alyuvar, akyuvar onları da ben karıştırmış olabilirim. Hangisi daha fazlaydı, hangisi daha azdı ya da ee renklerini de ben karıştırmış olabilirim onları. Ya kılavuzda aslında okumuştum ama sınıfta sanırım onları ben biraz karıştırdım. ...daha önceki yıllarda hiç anlatmadım bu konuyu. Kılavuzda güzel anlatılmıştı ee yalnız şimdi orda çocuklara bi an verince bi anda mesela alyuvar, akyuvar işte kan pulcuğu falan şimdi her kafadan da bi ses çıkıyor. Hocam bana şunu vermedin, hocam bana şunu yapmadın, hocam şöyle oldu. Orda biraz tabi bocalamış olabilirim. Şimdi sınıfta da biraz ee çocuklar yani görmeyen çocuk bile hiperaktif, sınıf mevcudu da yani etkili bi de sınıf biraz küçük gibi yani. ...ee bence biz görmeyen çocukları bir grup, gören çocukları da bir grup yapmamız lazım diye düşünüyorum ben. Çünkü şimdi karşılıklı gören çocuklar olduğu zaman bi grupta bi gören çocuk, diğer grupta bi gören çocuk bunlar birbirlerine atıyorlar o şeyleri özellikle o akyuvarları atıyorlar yani onları ben toplamakla geçti nerdeyse zamanım. Ama hepsi aynı yerde olsaydı zaten gören çocuklar hiç birşey yapamayacak ee aşırı bi hareketlenme olmayacaktı, disiplinsiz birşey olmayacaktı. Hani birbirlerini öyle atıp tutmalarına engellemiş olacaktık diye düşünüyorum.*

Ünite işlenirken konuyla ilgili verilen bilgi yapraklarının kendilerine sağladığı yararlar hususunda öğrenciler, bilgi yapraklarını kullanarak bilgiye rahatlıkla erişebildiklerini, üzerinde yer alan kabartma şekiller sayesinde daha iyi öğrenebildiklerini ve kitaba göre bilgi yapraklarını kullanmanın daha pratik olduğunu ifade etmektedirler. Öğrencilerin konuyla ilgili görüşleri aşağıdaki gibidir;

$Ö_{U.1}$: *Eee hocam mesela bişey unuttuğumda mesela bilgimi bunlardan elde ederim. ee kitapta var ama kitapta çok ayrıntılı değil. ...hem kitapta sizin*

gösterdiğiniz şeylerden bazıları yok. ...anlatıp geçiyor resimleri falan yok. Hocam ee yani bi de dediğim gibi onlar çok küçüktü. ...burda [bilgi yaprakları] *daha detaylı olarak anlatılmış, orda* [kitapta] *üzerine bastırıla bastırıla anlatılmamış.*

Ö$_{U.2}$: *Evet hocam önceden kabartma kitapta hiç bişey yoktu, resim yoktu. Sadece böyle kabartma kelimeler vardı. O yüzden anlayamıyorduk. ...şimdi bu silikonlar sayesinde dokunup iyice anlayabiliyoruz.*

Ö$_{U.4}$: *...Daha ilk önceden hocam yani böyle hocam siz gösteriyorsunuz ya hocam organellerin falan resimlerini. Hocam ilk önceden onları görmüyorduk hocam yani kitapta falan görüyorduk küçük oluyorlardı. Gördük mü hocam orada ben incelerken gözlerim acıyordu. ...hocam kitap koyuyorlardı hocam okuyun diyorlardı hocam. bakıyodum bakıyodum hocam zar zor ee okuyodum ondan sonra anlayamıyordum. Hoca bana kızıyordu neden okuyamıyorsun. Hocam ben bunu ee küçük puntolu ben bunu göremiyom. ...Şimdi kolayca, basitçe görebiliyoruz, inceleyebiliyoruz.*

Ö$_{U.6}$: *Bence de bunların kolay olması hem resimleri var hem de şekilleriyle çıkartılmış.*

Ö$_{U.7}$: *Verilen bilgi yaprakları konuyu daha iyi anlamamızı, daha iyi aklımıza yazılmasını sağladı. Hem de unuttuğumuzda her an bilgi yaprağından bakıp ezberlemeye çalışmamıza yardım etti. Mesela diyelim ki bi yerde unuttuk kaldık çalışma kâğıdımız falan da yok. ee nasıl hatırlayacağız. ...Ama önceden böyle bişey yoktu. Çok gaddarlıktı. Öğretmenler daha farklı olduğu için böyle imkânlarımız yoktu. Öğretmenler sadece anlatıyordu ve yazı yazdırıyordu.*

Ö$_{U.8}$: *Hocam daha rahat mesela kitaptan daha güzel. Kitapta sıkıcı oluyor. ...Kabartmalı resim yok ki kitaplarda.*

Az gören öğrenciler, kendilerine verilen bilgi yaprakları üzerinde yer alan metinlerin oldukça anlaşılır olduğunu, fakat söz konusu metinlerin hem büyük punto hem de Braille olarak aynı bilgi yaprağı üzerinde bulunmasının okuma güçlüğü yarattığını dile getirmektedirler. Bunun yanı sıra bazı öğrenciler de bu şekilde hazırlanan bilgi yapraklarının herkese hitap etmesinden dolayı az gören bir öğrencinin bilgi yaprağını kaybetmesi durumunda, kör olan bir arkadaşının bilgi yaprağını da kullanabilme şansı olduğunu ifade etmektedirler. Ayrıca şekil içeren bazı bilgi yapraklarında yer alan metinlerde baskı hatasının olduğunu ileri süren öğrenciler de bulunmaktadır. Öğrencilerin konuyla ilgili görüşleri şöyledir;

Ö$_{U.1}$: *Hocam şey görmeyenler için kabartma yapıyorsunuz ya bize de kabartma olmasaydı çok iyi olurdu. Görenlere de ayrı bir kâğıt hazırlayın ama aynısı. Kabartmalarını kabartma şeklinde sadece kabartma yazılsın. İkisinin bir arada olmasını istemiyoruz. Çünkü hocam kabartma hocam biraz gözlerimi acıtıyor.*

Ö$_{U.2}$: *Hani ben de tek gözle baktığım için yani bi gözüm olmadığı için. ...işte bu yüzden hem kabartma hem gören bi arada olduğu için göremiyorum yani. Sorun çıkıyor okuyamıyorum, anlayamıyorum.*

Ö$_{U.4}$: *Böyle baktık mı kabartmalar görünmüyor ama burdaki yazıları okuyabiliyom. Yani hocam bu kabartmalar mesela arkadaşımın bir kâğıdı kayboldu bizden alıp bunu okuyabilir. O yüzden daha kullanışlı oluyor aslında.*

Ö$_{U.7}$: *Kabartma ve gören yazının bir arada olması bizim için sorun çıkarabiliyor. Ne de olsa görme engeliyiz bazen gözümüzü ağrıtabiliyor. Çünkü gören yazıya bakarken aynı zamanda kabartmaya da bakıyoruz. Ben o yüzden biraz zorlandım. Yazılar biraz eğri büğrü olmuş gibiydi. Çünkü kabartma oldumu bazen içine girebiliyor. Kabartma gören yazının hizasına geldiği için.*

Ö$_{U.8}$: *Bazı kâğıtlarda baskı hatası vardı. ...mesela ikinci ünitede kıkırdak yazacağına kikirdak yazmış. ...önerilerim mesela daha düzenli, baskı hatası olmadan dikkatli yapılması. ...hocam mesela şu eklem sıvısı, şu oynar eklemlerde eklem sıvısı, sonra orda başka şeyler yazıyor anlamadım. Orda şey vardı baskı hatası vardı. ...normal yazılarda yok da resimli yazılarda falan var.*

Öğrenciler kendilerine verilen bilgi yapraklarını ders dışında da bağımsız olarak rahatça çalışıp öğrenebildiklerini, bilgi yaprakları üzerinde yer alan resim/şekilleri incelerken herhangi bir sıkıntı yaşamadıklarını dile getirmektedirler. Ancak bazı konularda bilgi yaprağının verilmediğini, bu durumda konuyu tam olarak öğrenemediklerini de belirtmektedirler. Öğrencilerin konuyla ilgili görüşleri aşağıda sunulmuştur;

Ö$_{U.2}$: *İstediğim zaman rahatça çalışabiliyorum.*

Ö$_{U.4}$: *...Şimdi biz bunları hocam alıyoz ee yani çalışıyoz, anlıyoz. Diğer derslerde hocam kitaba bakıyom bakıyom bakıyom akşamları göremiyom hocam. Sabah olduğunda görüyom ama sabah olduğunda geç oluyor. Sınav vakti geliyor. Bunlara baktığımda* [birkaç bilgi yaprağını eline alarak] *görebiliyom akşamda olsa. ...bunlar sayesinde hem biz daha iyi anlıyoz hem de kabartma okuyan arkadaşlarımız dokunarak hissedip anlayabiliyorlar. ...hocam ben sadece şunda ilk aldığımda anlayamadım. Ondan sonra şey yapabildim*

[uzun kemiğin yapı ve kısımlarını gösteren bilgi yaprağını göstererek]. *...hocam buralarda hep şey olduğunda elimi sürttüğümde hocam ne olduğunu anlayamadım. Daha sonradan hocam böyle sürüttüğümde fark ettim ki burda boşluklar var.*

$Ö_{U.7}$: *...Mesela hocam etütlerde ya da sabah bağımsız olarak ezberleyebiliyorum. Niye? Mesela diyelim Cumartesi oldu B. hoca kalkıpta bize söylemiyor ki* [okumuyor ki] *istediğimiz gibi ezberliyoruz. ...hocam diyelim ki biz bi görme sorunu yaşayan biriyiz. Görmemiz falan çok kötü %10-%15 görüyoruz. Ancak büyük puntolu resim görebiliriz. Burdaki resimde büyük puntolu olduğu için resme bakıp anlayabiliriz. ...hocam diyelim ki aa yazı yazmıyor diyelim aa buraya yazı yazmıyor diyelim ben anlayabiliyorum hocam bunun şey olduğunu düz kas olduğunu. Buranın mide kası olduğunu. Yani resimlerden bunu anlayabiliyoruz.*

$Ö_{U.9}$: *Hocam ben de o hani kemikler falan vardı ya uzun, kısa kemik, yassı kemik. İşte hocam onları tam anlayamadım yani. Anladım da yani adlarını falan tam şey yapamadım. ee mesela hocam eee ona da mesela kabartma falan yazabilirdik. Yani uzun kemik, kısa kemik ve yassı kemikle ilgili kabartma yazıların olmasını isterdim.*

Görüşme yapılan öğretmen ve öğrenciler, konuyla ilgili etkinlikleri yapma/yaptırma, bilgi yaprakları ve materyalleri inceleme/inceletme konusunda verilen süre, yapılan bilgilendirme ve açıklamaları yeterli bulduklarını, söz konusu etkinlik, materyal ve bilgi yapraklarının görme düzeylerine ve bireysel ihtiyaçlara oldukça uygun olduğunu ifade etmektedirler. Öğretmen ve öğrencilerin konuyla ilgili görüşleri aşağıdaki gibidir;

$Ö_{U.1}$: *Evet yeterli.*

$Ö_{U.5}$: *Bi sıkıntı yaşamadık.*

$Ö_{U.6}$: *Bence uygun.*

$Ö_{U.8}$: *Evet. ...resimlerini verince anladık.*

$Ö_{U.9}$: *Bence yeterli oldu.*

Öğretmen: *Kılavuzdaki yönergeler gayet açıktı, güzeldi. Bi sıkıntı olmadı benim için. ...çalışma yaprakları [bilgi yaprağı], materyaller konuyla tam uyumluydu.*

Öğretmen ve öğrenciler, çeşitli etkinlikler yapılırken incelenen gerçek organların (kemik, akciğer ve kalp organı gibi) öğrenmeye çok fazla katkı sağlamadığını, çok kötü kokmasından dolayı problem yaşandığını ve gerçek organları kullanmak yerine yapay olan 3D modellerini tercih ettiklerini dile getirmektedirler. Öğretmen ve öğrencilerin konuyla ilgili görüşleri şöyledir;

$Ö_{U.1}$: *Ben dokunmadım bile hocam ıyyy iyy çok pis bir koku. …bi de akciğer de getirmiştiniz ya hocam B. kustu. ıyy evet benim de midem. …yapay daha iyiydi hocam. …hocam ben de ee gerçek kalbi hiç sevmiyom. Naylon* [plastik] *olsa daha iyi anlarım.*

$Ö_{U.2}$: *Çok yardımcı oldu. Ama çok kötü kokuyordu. bi de eldivenler koku geçirmez olsaydı. …Plastik ya da gerçek fark etmez. Ama daha çok plastik olsun. Çünkü gerçeğinde dokunduğumuzda böyle bir kıpırtı iğrenme hissi geliyor.*

$Ö_{U.4}$: *Hocam bence çok iyi oldu hem bizim için hem de hocam görmeyen arkadaşlar için hocam ben gerçek organdan rahatsız oldum yani ben etlerle fazla şey yapamıyorum ya bu yüzden şey yaptım. …ee hocam ee güzel de hocam kokusundan dolayı hocam kokusundan dolayı yani rahatsız oluyorduk. O yüzden de yapayını tercih ediyorum.*

$Ö_{U.5}$: *Koku. Kanlı olması. bi de esnek olması. …böyle içeri gidip geliyirdi* [geliyordu] *ya. …plastik bi kaplama olabilirdi plastik. Canlısı değil de yapma olanı tercih ederim.*

$Ö_{U.7}$: *Yok benim için koku önemli değil. Ben bol bol inceledim. …hem karıncığı, kulakçığı daha iyi ezberlemiş oldum. Daha iyi aklıma girdi. Kemiğin yapısını daha iyi öğrenmiş oldum. Onu masaya vurdum kırdım bu sefer kemiğin yapısı sert mi yumuşak mı, doku organizmalarını daha iyi anladım. …gerçeği oldu mu daha iyi oluyor, daha iyi anlıyorum şeklini falan. …kokusu sıkıntıydı arkadaşlara… bi değişik koku hayvan gibi. …mesela hocam et olduğu için çabuk deliniyor bi de şey hocam et oldumu içine canlı şey içine canlı canlı bakıp kulakçık karıncık olduğunu daha iyi anlayabiliyoruz. bi de hocam aort atardamarını onda hoca gösteremez ki aort atardamarı böyle pat pat delip içine çivi takarak mı gösteri yapacak? Naylon* [plastik] *çünkü. Ama etin içine kolayca giriyor hocam. Mesela böyle bi çubuk taktı etin içine soktu.*

$Ö_{U.8}$: *Evet biraz rahatsız etti. ...Az daha kusuyordum. …aslında gerçek olanı da kullanışlı da böyle kandan daha temiz olsa böyle fıs fıs parfüm sıksanız daha güzel olur. Biraz parfüm sıkın güzel koksun.*

Öğretmen: *…Canlı hiç bir model işimize yaramadı, kalp modeli, kemik modeli de işimize yaramadı. Hani bir hafta bıraktık kemiğin yumuşamasını gördük, pis kokuyordu. O bile işimize yaramadı yani. Kokusundan dolayı yaramadı. Akciğer organı da hiç bir işimize yaramadı. Sadece yapay modeller işimize yaradı. Gerçek organların olumlu yönden bi katkısı bence olmadı. Normal bir okul olsa mantıklı olabilirdi. Ama görmeyen bir çocuğa biz bi anda yani bak bu kalp. Çocuk eldiven bile takmak istemedi. …canlı materyallerin getirilmesi bence olumsuzdu. Çünkü çocuk görmüyor bi anda eline verince yumuşak bişey böyle sıktı sıktı belki de tiksindi. …yani kalp olarak cansız model orda daha çok etkili oldu yani. Bütün çocuklar aldı hepsi görmeyen çocukta, gören çocukta işte ee odacıklara parmaklarını soktular işte dış yüzeyinin pürüzlü olduğunu görmeye çalıştılar, dört odacıklı olduğunu görmeye çalıştılar. Hiç olmasa bi tiksinmeden çocuk onu ellemeye çalıştı bence daha faydalı oldu.*

Öğretmen ve öğrenciler, çeşitli etkinlikler yapılırken incelenen üç boyutlu materyallerin (hücre ve organel modelleri, iskelet modeli, kemik modelleri, eklem modelleri, akciğer modeli, kalp modeli, kan damarları modeli ve kan hücreleri modelleri gibi) öğrenmeye oldukça katkı sağladığını, görerek ve dokunarak incelenen materyaller sayesinde konuların kolaylıkla anlaşılabildiğini belirtmektedirler. Öğretmen ve öğrencilerin konuyla ilgili görüşleri aşağıda sunulmuştur;

$Ö_{U.4}$: *Hocam biz yine az çok kitaptan görebiliyoruz ama diğer arkadaşlar göremiyor, hissedemiyor. Hocam şimdi bunlar böyle dokunarak anlayabiliyorlar hocam. Hocam burda* [resim göstererek] *arkadaşlar hocam bunları hocam ellerine dokunmuyorlar. Hocam biz tam böyle şey diyoz arkadaşlar anladım diyor ama nasıl bi şey olduğunu merak ediyorlar hocam. Şimdi siz bunları* [3D materyalleri kastediyor] *verince hocam hem meraklarını gideriyor hem de hocam ee arkadaşlar daha iyi anlayabiliyor.*

$Ö_{U.5}$: *Hocam o modeller olmasa biz ne bilek ki şey akyuvar nasıl bi şey, alyuvar nasıl bi şey, özelliği ne. …öğrenmemize katkı sağladı.*

$Ö_{U.8}$: *Valla bence güzeldi. Eğer bunlar olmasaydı bence hocam iyi öğrenemezdik. Çünkü iyi öğrenmemiz için o materyallere ihtiyacımız vardı.*

Öğretmen: *Şimdi ben de gözlerimi kapatsam hoca bana dese ki kloroplast şöyle. Acayip bi yapıya sahip bu nasıl bişeydir. Ya onu görmeyen bi çocuğa nasıl anlatabilirdik. Çok güzel etkinliklerdi bunlar. Materyal yaptık yani. Bak dokun şuna. Şu bizim ribozomumuz, şu bizim lizozomumuz, şu bizim mitokondri, bak şekli şöyle şöyle. aa gerçekten hani diyoruz ki girintili çıkıntılı. Tamam da girinti çıkıntı nasıl bişey çocuk bilmiyor. Ha dokunduğu zaman girinti çıkıntı böyle bişeymiş. O zaman bu budur. Çok güzel oldu.*

Sınıf önünde hücrenin temel kısımları, hücrenin organelleri, iskelet sağlığı, kan hücreleri konularında canlandırma yapılan etkinliklerle ilgili olarak öğretmen ve öğrenciler, bu tür etkinliklerin dersi daha zevkli bir hale getirdiğini, konuların tıpkı bir oyun gibi eğlenerek öğrenilebildiğini ifade etmektedirler. Ancak okuma ve anlama problemi yaşayan bazı öğrencilerin kendilerine verilen görevlere yeterli düzeyde hazırlanamadığı için canlandırma yaparken oldukça zorlandığı da belirtilmektedir. Öğretmen ve öğrencilerin konuyla ilgili görüşleri aşağıdaki gibidir;

$Ö_{U.1}$: *Bunlar daha iyi öğrenmeme katkı sağladı hocam böylesi daha güzel anlatmaktan…*

$Ö_{U.2}$: *Ben sorun yaşadım biraz. Şimdi konuşurken ezberimde olamadığı için okuyamadım. Böyle bi hafiften bi sufle verme gibi olabilirdi. Bunu yardım almadan tek başıma kendim yapabilirdim de ezberleyemedim işte ben. Bir kere okuyabildim. İki üç kere daha okumam gerekirdi ama ben bir kere okuyabildim. Diğer ikinciyi okuyordum sonra canlandırma yapıyoruz dediniz ve okumam yavaş olduğu için yetiştiremedim.*

$Ö_{U.4}$: *Hocam hem burda eğlendik, hem de hocam eğlenirken öğrendik hocam. Eğlenirken daha iyi öğrendik. Hocam dediniz ki hocam bu görevi alsen bunu ezberleyeceksin hocam. Kolayca ezberledim hem büyük olmasından dolayı hocam büyük puntolu hocam biz bunları ee kolayca görüyoz bi sorun yaşamadım yani.*

$Ö_{U.5}$: *Daha eğlenceli olması. Hem keyifli olması.*

$Ö_{U.7}$: *Evet eğlenceli öğrenim yaşadık. Yani aynı oyun gibi ama eğlenceli öğrenim. Ders oyunuydu yani. Beynimize daha iyi girdi hem provasını yapmış olduğumuz için daha güzel oldu ve eğlenceli olduğu için derste sıkılmadık.*

$Ö_{U.9}$: *Hocam mesela daha iyi anlamanızı sağladı. Canlandırma yaparken hocam ben ee konuda biraz işte hocam anlamamıştım. Hocam M. hoca sağ olsun işte öğrenmemi sağladı. Hatta kendisi de takıldığım yerleri söylemişti.*

Öğretmen: *Bazı çocuklar ciddiye almadılar. Bazı öğrencilerde anlama problemi var ki bunu diğer hocalar da söyledi yani. Görmeyen bir çocuk zaten kabartma okuyor, yavaş okuyor, okuduğunu anlayamıyor. Tamam diyorum hadi ee mesela ribozomu R. anlatacak bize. Şimdi tenefüste çocuk kabartma okudu ama okuduğunu büyük bir ihtimal anlamamıştır. ee şimdi kabartmayı tam olarak çocuk bilmediği için yani iki dakkalık bir cümle e bizim için oluyor beş dakka. e böyle olunca da tabi diğer çocuklar, yani bana sıra gelecek, bana sıra gelecek, R. biraz hızlı hızlı söyle ya da işte ee söyleyemediği yeri başka birisi söylüyor. Bak şunu söyleyeceksin deyince orda bi kargaşa oluyor. Zaman kaybı oluyor yani. Yani hedeflediğimiz bir saatlik süre oluyor iki saat. Öyle bi sıkıntımız oluyor.*

Öğretmen ve öğrenciler; hücre konusundaki 'Uygarlığa Giden Yol' adlı video belgeselin izlendiği etkinlikle ilgili olarak, görerek ve duyarak daha iyi öğrenme sağlandığını ancak yabancı isimlerin akılda kalmasının zor olduğunu dile getirmektedirler. Öğretmen ve öğrencilerin konuyla ilgili görüşleri şöyledir;

$Ö_{U.4}$: *Hocam biz orda hücreyi ilk bulan adamı tanıdık ama hocam ismi biraz garip olduğundan aklımızda tutamıyoruz. Hocam yani ben anladım da orda hocam bazı isimleri unutuyorum. Çünkü hocam yabancı isimler. Aklıma pek giremiyor.*

$Ö_{U.5}$: *Gitgide mikroskobun geliştiğini öğrendik.*

$Ö_{U.6}$: *Bu etkinlik olmasaydı yani öğrenirdik de mesela ordan görerek, duyarak daha iyi öğrendik.*

$Ö_{U.8}$: *Videoda kimin yaptığını öğrendik. ...ilk önceden elektro değil de normal bi mikroskop varmış. Şimdi elektro mikroskop. ...bence görerek daha rahat anladık.*

Öğretmen: *Çocuk hayatında mikroskop görmemiş. Şimdi biz ona ilk önce video şeklinde çocuğa bi gösterdik. Bak mikroskop şöyle bişeydir, tarihsel gelişimi şöyledir, hatta mikroskobun kısımlarını gösterdik, orda görmeyen çocuklarda da kulak aşinalığı oldu. Yukarı* [sınıfa] *çıkıp da işte mikroskopta da şöyle şöyle dokunduğu zaman haa işte ben video da zaten bunu görmüştüm yani aa şurası*

mikroskobun işte falan kısmı, şurası ayak kısmı ben bunu zaten görmüştüm diye çocuk hiç olmazsa bi aşinalık kazandı diye düşünüyorum.

Soğan zarı ve yanak içi epitel hücresinin mikroskopta incelenmesi etkinliği ile ilgili olarak öğretmen ve öğrenciler; bu etkinliğin mikroskobu kullanma ve kısımlarını tanıma konusunda çok etkili olduğunu, kör öğrenciler hücreleri gözlemleyemeseler bile en azından mikroskobun nasıl bir şey olduğunu ve nasıl kullanıldığını öğrenmiş olduklarını ifade etmektedirler. Ancak etkinlikte bir adet mikroskobun olmasından dolayı zaman zaman sıkıntı yaşandığı, mikroskop sayısının arttırılması durumunda ise başka tür sorunların da olabileceği ileri sürülmektedir. Öğretmen ve öğrencilerin konuyla ilgili görüşleri aşağıda sunulmuştur;

$Ö_{U.2}$: *Çok iyi görmemize, çok iyi yapmamıza katkı sağladı. …bi de arkadaşlarımız izin verebilirdi bakmamıza. Mesela bazı arkadaşlar izin vermedi bakmamıza. Öğretmenimiz baktırdı da bazılarımız çok bakamadı yani. Ben de bakarken böyle arkadan bi arkadaşımız beni itledi* [itti] *gözüm içine girdi böyle.*

$Ö_{U.4}$: *Hocam görmek ayrı bişey hocam yani hiç yani hayatımda hiç mikroskop görmemiştim hocam. Ben burda hocam gördüm, tanıdım. Hem de hocam soğan zarının nasıl bişey olduğunu öğrendim. Hocam ben soğan zarını gördüğüm gibi biliyordum kırt kırt diyordum içinde bi tane küçük bi yuvarlak var diyordum. Ama hocam gerçekte ee daha bir değişikmiş.*

$Ö_{U.7}$: *Altı üstü bi soğan. İki tane parçadan oluşuyor o kadar. Zarı var içte bir tane. Ama meğersem baktığımda hiç öyle gelmedi içinde küçük küçük hücreler var…*

$Ö_{U.8}$: *Bize şu yönlerden katkı sağladı. Daha rahat öğrendik, resimli. Mikroskopla ilgili görüntülerin kabartmasını da verdiniz ama yine de mikroskobun kullanılmasını, nasıl incelendiğini gördük. İncelenmese olmazdı yani.*

Öğretmen: *Hocam soğan hücresi böyle bişey miymiş, aa hocam işte epitel hücresi böyle bişey miymiş çocuk bunu gördü. Görmeyen bir çocuğa ee bunu nasıl anlatacaktık. Ama şimdi çocuk görmüyo diye göstermemezlik yapamazdık. ee görmeyen çocuklar için de zaten kabartmalar çok güzeldi. …en azından bi aşinalığı olur mikroskoba. Bir adet mikroskop vardı ben gösteriyorum çocuk hocam ben bakacam, hocam ben bakacam oğlum bi sıraya girin orda yine bi kargaşa oluyordu yani. Mikroskop sayısı fazla olsaydı yine kendi önüne çekecek*

çocuk ee şimdi orda bilmiyorum ee hani mikroskobun kırılmasını geçtim artık çocuk mikroskobu düşürecek ayağına, bişey olacak sıkıntı. Yani kontrol etmesi zor yani bi mikroskopla bile kontrol edemezken iki mikrokopla yani iki tane öğretmen olsa belki daha faydalı olabilirdi. Bu sınıflara bi tane öğretmen az geliyor. Ya da sınıf mevcudu az olacak. Mesela 9 kişi, sınıf kalabalık. Yani ya sınıf sayısı ikiye çıkmalı ya da öğretmen sayısı arttırılmalı diye düşünüyorum.

Görüşme yapılan öğretmen ve öğrenciler, hücre konusunda yapılan bir etkinlikte kullanılan bitki ve hayvan hücresi 3D manyetik yapboz setinin, dersi oldukça ilgi çekici ve eğlenceli bir hale getirdiğini, bitki ve hayvan hücresi arasındaki farkları ve bu hücrelerin taşıdığı organelleri somut bir şekilde öğrenebilmeye imkân tanıdığını belirtmektedirler. Ancak öğretmen, söz konusu materyali sınıfta öğrencilerine kullandırırken sınıf hâkimiyetini sağlamada zorluk çektiğini, bunun için sınıf mevcudunu azaltmak ya da öğretmen sayısını arttırmak gerektiğini öne sürmektedir. Öğretmen ve öğrencilerin konuyla ilgili görüşleri aşağıdaki gibidir;

$Ö_{U.4}$: *Hocam hem eğlenceli hem de hocam orda hangisi hangisine gelecek eğlenceli yaptığımızdan hocam hepsi aklımıza girdi hocam. ...Nasıl böyle pürüzlü mü pürüzsüz mü, üstünde ne var, nasıl, onları öğrendik hocam.*

$Ö_{U.7}$: *Eğlenceli öğretim. Aynı yapboz gibiydi bulmaca. bi de hem hoşumuza gitti hem daha eğlenceliydi hem de daha iyi anladık. bi de hocam hangisi hangi yere gelcek daha iyi anladık. Mesela hocam uygulamasını yaparak hangisi bir bitkide hangisi diğer hayvan hücresinde yok anladık.*

Öğretmen: *Ee çocuğa anlatıyoruz işte bitki hücresi yuvarlak, hayvan hücresi köşeli bir yapıda, görmeyen bir çocuk köşeli yapı nasıl bir şeydir gibi düşünebilir yani. ee çocuğa o materyal üzerinde gösterdiğimiz zaman bak köşeli şu demek, bak yuvarlak şöyle bi şey demek, bak çekirdek şu demek, bak tam ortada, işte sitoplazma çekirdeğin etrafındaki boşluklar. Yani bunları böyle sözel olarak anlatıp geçmek çocuğa bence hiçbir şey kazandırmayacaktı. Hocam lizozomu şuraya koyacam, işte kloroplast hayvan hücresinde olmaz. Hangisi hayvan hücresi bu, tamam oraya koyma o zaman. Nereye koyacan bitki hücresine çok güzel. Yani çok güzel etkinlikler oldu diye düşünüyorum ben. Olumsuz gördüğüm yönler yine ıu sınıf hâkimiyeti sıkıntı oluyor. Yani şimdi bütün çocuklar hepsi ben yapacam, ben yapacam, ben yapacam. Ama yani*

materyal sayımız zaten belli. Yani şimdi gruplara ayırdığın zaman dediğim gibi bi grupla ilgilendiğim zaman hani öbür gruba sırtımı döndüğüm için orda bir karmaşa oluyor. ee dönüyorsun, bakıyorsun, anlatıyorsun. Önerilerim ya sınıf mevcudunu azaltmak ya da iki tane öğretmen getirmek daha faydalı olabilir bu çocuklar için.

Çeşitli malzemeler kullanılarak zıt çalışan kaslar ve soluk alıp-verme modelleri hazırlanan etkinliklerle ilgili olarak öğretmen ve öğrenciler, bu materyallerin konunun daha iyi anlaşılmasına katkı sağladığını belirtirken, bunun yanı sıra öğretmen, bu tür etkinliklerin kör öğrencilerle yapılmasının az gören öğrencilerle karşılaştırıldığında daha güç ve zaman alıcı olduğunu ifade etmektedir. Öğretmen ve öğrencilerin konuyla ilgili görüşleri şöyledir;

$Ö_{U.4}$: *Hocam ben zannederim ki böyle yaptığımızda* [pazusunu sıkarak] *hocam ikisi de şişiyor ama etkinliği yaptıktan sonra anladım ki hocam bir yer şişiyor bir yer iniyor.*

$Ö_{U.5}$: *Hocam bu ımm kabartmada ne bileceğik ki* [bileceğiz ki] *ne zaman kas gevşer, ne zaman kas kasılır. Etkinlikle bu daha kolaydı. kasılır mi* [kasılıyor mu] *gevşir mi* [gevşiyor mu] *onu anlayamadım önce ama balonlara dokunduktan sonra bunu anladım. …ondan kolay ne vardı. Sade iki tane odunu şey tren gibi uzun yapıyirdik* [yapıyorduk]. *Böyle bantla sarıyirdik sarıyirdık* [sarıyorduk] *sonra katlıyırdik* [katlıyorduk] *sonra iplerle balonları bağlıyırdik* [bağlıyorduk].

$Ö_{U.7}$: *Mesela hocam ee kasın yapısını görmüş olduk, konuyu daha iyi anladık kasın üzerinde. Biri kasıldığında biri gevşer. Mesela bu sadece anlatılsaydı hiç iyi olmazdı. Uygulamasıyla yaptık daha iyi oldu. …Dışa doğru mesela balonu çektiğimizde havanın şişip diyaframa dolmasını da daha iyi anladım ben…*

Öğretmen: *Kasları anlatırken mesela iki çıtayı biz kemik olarak anlattık yani en başta çocuklara verdim iki tane çıta. Hocam bu ney dedi hepsi doğal olarak. Sizce bu ne olabilir, sonra bant verdik hocam bu ney, sizce bu ne olabilir, sonra işte balon verdik, hocam bu ney, sizce bu ne olabilir gibisinden. İlk önce çocukların aklında soru işaretleri olmuştu. ee ilk önce ben yapmaya çalıştım. Gören grup kendisi yaptı, görmeyen grupla biz beraber yaptık. İki çıtayı işte bantlarla birbirine birleştirdik ee balonları kas olarak gösterdik. Diğer çocuklar hocam biz bunu yapalım. Döndüm baktım çok güzel yapmıştılar. Çok yani benim de çok zevk alarak anlattığım bi konu oldu orası. Soluk alıp verme*

modeli de çok güzel oldu. Yani ben onu da yine görmeyenler grubuyla yaptım. Gören bir çocuk geldi bizi izledi. Sonra geri dönüp baktığımda kendi gruplarında çok güzel bir şekilde yapmıştılar. Dediğim gibi materyalleri kendileri yaptıkları zaman çok faydalı olduğunu düşünüyorum. …Bu tür etkinlikleri hiç görmeyen bir öğrenci tek başına yapamazdı diye düşünüyorum. Ama gören çocuklarda hocam bunu buraya takacaz değil mi, bantı şöyle yapacaz değil mi, şey balonu şöyle yapacaz değil mi. evet harika anlatıyorsun zaten. e bi de gösterdiğin zaman daha etkili oluyor ama görmeyen bir çocuk için zor olur, yardım şart. Elinden tutacaksın hepsinin tek tek bak şunu şuraya takıcaz, şunu şöyle yapacaz. Öyle olabilir yani. O da baya bi vaktimizi alıyor çünkü bu durumda olan dört tane öğrencimiz var.

Öğrenciler; farklı kalınlık ve renklerdeki hortumlardan yapılmış kan damarları 3D modelini inceledikleri etkinlikle ilgili olarak, modelin oldukça işe yarar olduğunu, modele dokunarak damarların yapısını somut bir şekilde kolayca anlayabildiklerini dile getirmektedirler. Öğrencilerin konuyla ilgili görüşleri aşağıda sunulmuştur;

$Ö_{U.2}$: *Şey orda hortumları incelerken bi ucu böyle kapalıydı bi ucu açıktı anladım onu sonra.*

$Ö_{U.4}$: *Ben kılcal damar derken hocam aklıma başka bişey geliyordu hocam ama farklıymış hocam. Ben başka bi türlü zannediyordum hocam hatta kılcal damarın ismini bile duymamıştım bunu yaptıktan sonra anladım hocam nasıl bişey, böyle niçin, nasıl.*

$Ö_{U.5}$: *Imm iyiydi. Materyal olmasaydı anlayamazdık ki. Hortumun gereği vardı. Elleyip nasıl bişey olduğunu anlayabildik. Ellemeden biz nasıl bilebiliriz ki, atardamar nasıl bişey, toplardamar nasıl bişey, kılcal damarlar nasıl bişey.*

$Ö_{U.6}$: *Bence her şeyin bir materyali oldu mu daha iyi. Yani her etkinliğin bir materyali oldu mu daha iyi kavrayabildik yani daha iyi öğrenmemizi sağladı.*

3D olarak hazırlanmış alyuvar, akyuvar ve kan pulcukları modellerinin incelendiği etkinlikle ilgili olarak görüşme yapılan öğrenciler; söz konusu materyallerin kan hücrelerini öğrenme konusunda çok faydalı olduğunu, kör öğrencilerin renkli resim ya da kabartma şekil üzerinde bu hücrelerin nasıl bir şey olduklarını anlamalarının çok güç olacağını, materyallere dokunmanın farklı bir his

uyandırdığını ileri sürmektedirler. Öğrencilerin konuyla ilgili görüşleri aşağıdaki gibidir;

> **$Ö_{U.4}$:** *Hocam ben burdan görünce hocam farklı zannediyordum* [kan hücrelerinin resimlerinin yer aldığı bilgi yaprağını göstererek]. *Şimdi elime alınca hocam daha farklı hissettim, daha iyi anladım.*
> **$Ö_{U.5}$:** *Siz direkt resimlerini kabartma verseydiniz, ya da işte anlatsaydınız nasıl öğreneceğiz ki, kan pulcuğu nasıl bişey, o nasıl bişey.*
> **$Ö_{U.7}$:** *Bazı görmeyen arkadaşlarımız için sadece kabartma şekil materyali iyi değildi. Bunların gelmesi, elimize gelmesi, incelememiz daha iyi oldu. Ama bu sefer kâğıtlar olmasa ben onu mesela bi tane akyuvarı ben şey zannetmişim teniz topu zannetmiştim. Tenis topuna benziyordu. Zannettim raket verecekler oynayacağız. Yani öyle bişeye benziyordu. Alyuvar da değişikti biraz jelibona benziyordu. Bunların kâğıdını verdiler. Daha iyi çalıştık bilgilerini de okuduk, bi de şekillerini de görmüş olduk. Yani katkısı oldu bize bunların.*

Görüşme yapılan öğretmen; bazı etkinliklerin öncesinde yer alan ve öğrencilerin hem ön bilgilerini yoklaması hem de etkinliğe ilişkin merak ve motivasyonlarını arttırması beklenen hazırlık sorularını öğrencilere yöneltmeden doğrudan etkinliğe geçtiği durumlarla ilgili olarak, uygulamanın ilk başlarında kılavuzu yeterince inceleyemediğini, bu nedenle bir karışıklık yaşandığını dile getirmektedir;

> **Öğretmen:** *Kılavuzu en başta ben tam olarak inceleyemedim yani bir iki konu sanırım öyle gitti. ee yani orda şimdi bir sürü soru var kılavuzda. Şunları soracaktım, şunları sormayacağım derken çocuk zaten biliyor bunları sormayacaktım, şunları soracaktım derken orda bi karışıklık oldu. Orda ben kılavuzu tam olarak inceleyememiştim. Ondan kaynaklandı. Ama diğer yani o iki konudan sonra sanırım böyle bi sıkıntımız olmadı. Yani o benden kaynaklandı.*

Bazı etkinlikler öncesinde eksik/yanlış ya da hiç cevap verilemeyen sorulara, etkinlik sonunda tekrar yer vermediği durularla ilgili olarak öğretmen; bunun özel bir sebebinin olmadığını, bazen etkinlik öncesinde öğrencilerin verdikleri cevapları etkinlik sonunda unutabildiğini, sınıf mevcudunun kalabalık olmasının da bu duruma etki ettiğini ifade etmektedir;

Öğretmen: *Yok özel bir sebebi. Şöyle yani ee etkinlikten önce zaten biz çocuklara soru soruyoruz. Çocuklara doğru cevabı vermiyoruz. Yani çocuğa soru soruyorsun çocuk bu konu hakkında ne biliyor. Yani yanlış da cevap verse tamam sıkıntı yok. Etkinlik sonunda eee ben bazen unutuyor olabilirim yani acaba çocuk bunu doğru söylemiş miydi? O ara onu hiç de düşünmedim yani yalan değil şimdi. Yani çocuk bu soruya mı doğru cevap vermişti, şuna mı hiç düşünmedim. Çünkü etkinlikten sonra anlattığın zaman aa çocuk burayı anlamış zaten ama etkinlikten önce ben bu soruyu sormuştum çocuk soruya şöyle cevap vermişti diye hatırlayamam. Çünkü kalabalık bir sınıf hangi çocuğun hangi cevabı verdiğini aklımda tutamam yani.*

Görüşme yapılan öğretmen; ‘‘Kalbimiz yorulur mu?” adlı etkinlikte etkinliğin amacını söylemeden ve öğrencilere etkinlik kapsamında ne yapacaklarını belirtmeden doğrudan uygulamaya geçtiği durumla ilgili olarak, o sırada yorgun olduğundan dolayı performansının düştüğünü ve sınıf hâkimiyetini sağlamada sıkıntı yaşadığından böyle bir karışıklık olduğunu belirtmektedir;

Öğretmen: *Şimdi orda şöyle bi ee sıkıntımız oldu. Direkt eee su küvetlerini çocukların önüne bırakınca yani etkinliğin amacını ve sebebini söylemeden bütün çocuklar suya daldı. Suya dalınca oğlum öyle yapma, oğlum şunu çıkart, kızım elini çıkart falan deyince arada kaynayıp gitti hepsi. Yani özel bir sebepten dolayı değil. Ee yani özellikle ilk saatten sonraki ikinci saatlerde benim de performansımda düşüklük oluyor ki bu da bizim ikinci saatimizdi. Hatta ikinci saatin sonlarına doğruydu. Yani baya bi yorgunluk oluyor bende de. Hatta öğretmenler odasına gittiğim zaman en çok yorulan hoca ben oluyorum yani. Öyle bir sıkıntı olmuş olabilir yani.*

Öğretmen kılavuzunda yer alan ve özellikle vurgulanması istenen noktaların bazı etkinlikler için vurgulanmadığı ve öğrencilere verilmesi gereken öğrenme alanlarına değinilmediği durumlarla ilgili olarak öğretmen; ilk etkinliklerde bazı şahsi sebeplerden dolayı konuya tam adapte olamadığını, bu nedenle biraz sıkıldığını ve bocaladığını, ancak sonradan sürece alıştığı için bir sıkıntı olmadığını söylemektedir;

Öğretmen: *Evet ilk birkaç etkinlikte ben ee konuya adapte olamadım. ee şimdi ilk etkinliklerdeki bütün problemler bana ait orda sıkıntı yok. Çünkü o ara ben*

ee yani nasıl söyleyeyim farklı bir ruh hali gibisindeydim. Şu bizim atamalar konusu da beni baya bi boğmuştu. Yani ne yapacağımı tam olarak kestiremiyordum. ee kılavuzu da elime en başta aldığımda içerik olarak tabi hoş da çok kalın bir kitap. Çok uzun bir kitaptı. En başta okudum biraz. Ya ilk iki ya da üç de olabilir. Çok sıkıntılıydı, çok da şey mesela o videoları falan izlemek oralarda zevk de alamadım açıkçası. Ha sonradan alıştım, kılavuz da hoşuma gitti, güzeldi. Güzel de etkinlikler vardı. Yani ilk üç etkinlikteki problemler benden kaynaklanmış olabilir. Yani kılavuzun yazılma tarzına ancak uyum gösterebildim.

Bazı etkinliklerde yer alan değerlendirme sorularının öğrencilere yöneltilmeyip etkinliği sonlandırma ya da bu soruların cevaplarını öğrencilere sözel olarak ifade etme yoluna gitmesiyle ilgili olarak öğretmen; bazı soruların birbirine çok benzer olduğunu ve aynı şeyleri sormanın zaman kaybı olacağını düşündüğünü, bu nedenle de bazı soruları öğrencilere yöneltmeden geçtiğini öne sürmektedir;

Öğretmen: *Şimdi bazı çok kalabalık sorularda ee bi kaç tane soruyu üstteki ya da alttaki sorunun benzeri olarak gördüm ben. Yani onun için dedim bunu söylemeye gerek yok diye düşündüm. Çünkü diyorum ki ben bunu üstte sordum yani çocuk onun cevabını vermişti bana. Alttaki soru da hani kulağı şöyle tutmak değil de dolandırıp arkadan tutmak gibi geldi bana. Onun için söylemedim. Belki aynı sonuca farklı sorulardan ulaşabilirdik. Doğru ama onu yapmadım. Çünkü çocuğun kafasını iyice karıştırmak istemedim orda.*

Görüşme yapılan öğretmen ve öğrencilerin hemen hemen tamamı tüm öğretim süreci ile ilgili olarak olumlu görüş bildirmekte ancak bazı öğrenciler ses kayıt cihazları, mp3 çalarlar, flash bellekler kullanılarak ders içeriklerinin bu araçlara kaydedilmesi durumunda hem sınıf içinde hem de sınıf dışında bilgiye erişimin daha kolay ve hızlı olacağını ifade etmektedirler. Ders öğretmeni ise kılavuzun oldukça uzun tutulduğunu, bu durumun aslında konunun oldukça geniş olmasından kaynaklandığını belirtmekte, ayrıca uygulama sürecinde kullanılan gerçek organların hiç kullanışlı olmadığını, bunların yerine yapay olan 3D modellerinin çok daha yararlı olduğunu, gerçek organların yer aldığı etkinliklere alternatif olarak farklı türden etkinliklerin yapılabileceğini dile getirmektedir;

$Ö_{U.2}$: *Seneye de siz gelseniz seneye de devam etsek şöyle işte ikinci dönem.*

$Ö_{U.5}$: *Şey yapsak flash disk ya da bi böyle mp3 çalarken sesli dinletimleri içine yükleyelim ordan anlayabiliriz.*

$Ö_{U.8}$: *Hocam şöyle bişey olabilir. Mesela herkes flash disk alsın önceden çalışmak istediğimiz CD'ler falan filan onları hep bizim flash disklerimize aktarabilirsiniz ya da bize ses kayıt cihazlarında da dinletebilirsiniz. Yani evde de dinleyebiliriz bunları.*

Öğretmen: *Zaten konumuz uzun bir konu yani detaylı bir konu kılavuzda da çok güzel yazmışsınız ama biraz fazla bilgi var diye düşünüyorum ben. Çok uzun bir konu yani hepsini bilgisayar gibi hafızama alıp da kelimesi kelimesine noktası virgülüne kadar söyleyemezdim zaten. Ama bu da bence sizle alakalı bir konu değil, ee çünkü ders kitabı da zaten uzun uzadıya anlatmış. Yani uzun bir konu. Ders kitapları da böyle yapabileceğimiz birşey yok. İçerik çok geniş. Ama milli eğitimin kitaplarında da böyle. …Gerçek organları kullanmak yerine farklı bir etkinlik yapabilirdik. Mesela yüzeye yani tabana bir kalp deseni çizebilirdik. Orda işte temiz kanın nerden girdiğini, nerden çıktığını, sağ kulakçık, sol kulakçığın kim olduğunu orda çocuklar üzerinden bunu öğretebilirdik. Yani gören bir çocuğa anlatırdık olayı. Mesela derdik ki sen görmeyen bir arkadaşını al, işte sağ kulakçıktan girdiğin zaman ne oluyorsun sen kirli kan oluyorsun, nereye gideceksin işte şuraya gideceksin. Hani onu da al peşinden anlata anlata götür diye bence anlatabilirdik. Ama bu benim sonradan aklıma geldi tabi.*

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu bölümde; araştırmadan elde edilen sonuçlar, araştırmanın alt problemleri çerçevesinde ele alınmış ve ilgili alanyazın göz önünde tutularak tartışılmıştır.

5.1.1. İlköğretim 6. sınıftaki görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin Fen Bilimleri dersindeki "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesinde yer alan temel fen kavramlarına yönelik kavramsal öğrenme güçlükleri nelerdir?

Görme yetersizliği yaşayan öğrenciler açısından 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesi başta olmak üzere genel olarak fen derslerinde yaşanan sıkıntıları tespit etmek ve ihtiyaçları belirlemek amacıyla altı öğrenci ile odak grup görüşmesi gerçekleştirilmiştir. Görüşme sonucunda öğrencilerin, günlük yaşamla birebir ilişkili olduğu ve kendi vücutlarını tanımalarına imkân sağladığı için fen derslerini çok gerekli ve faydalı bir ders olarak gördükleri, fakat bu derslerde görselliğin fazlaca ön planda olması nedeniyle oldukça zorlandıkları belirlenmiştir. Görme yetersizliği yaşayan öğrenciler fen derslerinde, özellikle görsel içeriğin ağırlıkta olduğu konularda gören akranlarına göre oldukça geri duruma düşmektedirler (Atila, 2017; Kalaycı, 2001; Okcu vd., 2016). Yapılan sınıf içi gözlemlerde fen derslerinin genel olarak ezberci bir eğitim anlayışıyla sürdürüldüğü, öğretmenin bilgiyi sözel olarak aktardığı, öğrencilerin ise kendilerine sunulan bilgileri sadece dinledikleri ve ezberlemeye çalıştıkları görülmüştür. Ders esnasında öğrenciler arasında etkileşim ve işbirliği oldukça zayıftır. Ayrıca öğrencilere verilen dönüt ve pekiştireçler yeterli sıklık ve düzeyde olmamakla birlikte, sorulan sorular öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarını derse çekmede başarısızdır. Hâlbuki farklı öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanıldığı, öğrencilerin aktif bir şekilde araştırma, sorgulama, problem çözme, işbirliği yapma vb. becerilerini geliştirerek neden-sonuç ilişkisi kurduğu, var olan bilgilerden hareketle yeni bilgilere ulaştığı ve bunları yapılandırdığı bir öğretim süreci içinde bulunması, öğrencilerin derse karşı ilgi ve motivasyonlarını olumlu yönde etkileyecek, akademik başarılarını arttıracaktır (Başkan, 2006; Gültepe vd., 2008; Ormancı & Özcan, 2012; Öcal & Doğan, 2016;

Sunal & Sunal, 2003). Öğretmenlere göre, öğrencilerin okuma-yazma konusunda yaşadıkları sıkıntılar ve fazlaca görselliğe dayanan fen derslerinde temellerinin çok zayıf olması, konu ile ilgili herhangi bir ön hazırlık yapmamaları ve hazırbulunuşluklarının yetersiz olması, ister istemez öğretmeni derste daha aktif konumda tutarak, hemen hemen her şeyi sunuş yoluyla aktarma eğilimine sokmaktadır. Ancak görme yetersizliği yaşayan bireylere, görme dışındaki duyularını kullanabileceği yaşantılar sunulduğunda ve fiziksel ortam, öğretim yöntem ve teknikleri ile materyal ve etkinlikler üzerinde bireysel ihtiyaçlara uygun uyarlamalar yapıldığında, öğrencilerin aktif şekilde bilgiye erişimleri sağlanacak ve kalıcı bir öğrenme gerçekleştirilecektir (Ataman, 2005b; Teke, 2017).

Yapılan sınıf içi gözlem ve görüşmeler sonucunda ihtiyaç analizi grubu öğrencilerinin, 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesinde yer alan 'Canlılık Hücreyle Başlar', 'Destek ve Hareket Sistemi', 'Solunum Sistemi' ve 'Dolaşım Sistemimiz' alt konularına ilişkin eksik/yanlış bilgilerin yanı sıra birçok kavram yanılgısına da sahip oldukları görülmüştür (*bk.* Bölüm 4.1.2.2). Yapılan gözlemlerde, derste kullanılan ifadelerin yanlış öğrenmelere ve kavram yanılgılarına sebep olabildiği, öğrencilerde bulunan mevcut kavram yanılgılarının sınıfta yeterince fark edilemediği ve bu eksik/yanlış bilgi ve kavram yanılgılarının öğrenciye verilen yetersiz dönüt ve düzeltmeler sebebiyle tam olarak giderilemediği belirlenmiştir.

Çalışmanın ihtiyaç analizi aşamasında görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerle ve öğretmenleriyle yapılan görüşmeler ve gerçekleştirilen sınıf içi gözlemler neticesinde öğrencilerde, 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesine ilişkin kavramsal öğrenmenin istenilen düzeyde gerçekleşmediği sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenciler, konuyla ilgili kendilerine sözel olarak sunulan bilgileri doğrudan ezberlemeye çalışmakta, kavramlar arasında ilişkiler kuramamaktadırlar. Geleneksel bir anlayışla sürdürülen fen derslerinde öğrenciler oldukça pasif konumda tutularak, yaparak-yaşayarak öğrenme fırsatı yakalayamamakta, ders kitabına paralel olarak kendilerine sunulan bilgileri ezberlemeye çalışmaktadır (Grossen & Carnine, 1996; McCausland, 2005). Gerek görüşme esnasında araştırmacının, gerekse de ders esnasında öğretmenin yönelttiği herhangi bir kavrama yönelik tanım içeren soruya cevap olarak öğrenciler, genelde daha önceden ezberlemiş oldukları kitabi bilgileri

söylemekte ve birbirlerini tekrar etmektedirler. Ancak öğrencilerin tanımlarında geçen kavramların ne ifade ettiği ile ilgili kendilerine yöneltilen sorular cevapsız kalmakta, söylediklerinin ne anlama geldiğini büyük ölçüde bilmemektedirler. Bu nedenle öğrenciler solunum sistemi denildiğinde böbrekten ya da boşaltım sistemi denildiğinde akciğerlerden bahsedebilmektedirler.

Yapılan görüşmeler ve sınıf içi gözlemlerde öğrencilerin, 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesinde en çok hücrenin temel kısımları ve organelleri; destek ve hareket sisteminden kemikte bulunan yapıları, eklem çeşitleri ve zıt çalışan kasları; solunum sisteminden akciğer ve alveolleri; dolaşım sisteminden ise kalp, damarlar, kan hücreleri ve kan gruplarını anlamakta zorlandıkları ortaya çıkarılmıştır. Öğrencilerin özellikle bu konularda zorlanmalarının nedeni olarak; az gören öğrencilerden bazılarının organellerin görevlerini kitaptaki şekilleriyle eşleştirerek anlamlandırmaya çalıştıkları, ders kitabında yer alan metinler ve kılcal damar, alveol gibi yapılara ait şekillerin çok küçük olmasından dolayı bu metinleri okuma ve şekilleri incelemede güçlük çektikleri görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin büyük çoğunluğunun organel isimlerinin yabancı olmasından dolayı akıllarında tutamadıkları sonucuna da ulaşılmıştır. Bu ve benzeri bölümlerin öğretiminde, canlı ve zıt renkler içeren şekillerin ve büyütülmüş metinlerin baskı alınıp öğrencilere verilmesiyle, bu yapıların kolayca incelenmesini ve daha iyi öğrenilmesini sağlayacağı düşünülmektedir. Örneğin bitki ve hayvan hücrelerinin veya destek ve hareket, solunum, dolaşım gibi sistemlerin büyütülmüş renkli fotokopileri ellerinde olduğunda öğrenciler; hücrelere ait kısım ve organelleri, sistemleri oluşturan yapı ve organların yerlerini, şekillerini, biçimlerini daha iyi kavrayacaklar, bunlara ait metinleri daha rahat okuyabilecekler, etkinlikleri ve ödevleri daha kolay yapabileceklerdir. Kör öğrenciler içinse hem metinlerin hem de resim ve şekillerin kabartılmış baskılarının alınmasının daha yararlı olacağı düşünülmektedir. Görme yetersizliği yaşayan öğrencilere yönelik materyal ve etkinlikler tasarlanırken, öğrencilerin yetersizlik düzeyleri ve bireysel öğrenme ihtiyaçları dikkate alınmalıdır. Kör öğrencilere genel olarak görme duyularının yanında dokunma, işitme, tatma ve koklama duyularını da kullanabilecekleri materyal ve etkinlikler sunulmalı, az gören öğrenciler içinse daha çok arta kalan görmelerini kullanabilecekleri materyal ve etkinlikler tasarlanmalıdır (Sözbilir vd., 2015a). Yapılan sınıf içi gözlem ve

görüşmelerden elde edilen verilere göre; derslerde kullanılacak akıllı tahta ya da projeksiyon cihazlarının hem az gören hem de kör öğrencilere yarar sağlayacağı, kişisel tabletler aracılığıyla gerek ders içinde gerekse de ders dışında bilgiye erişim imkanının oluşturulacağı, bu araçlar sayesinde metin ve şekillerin istenildiği kadar büyütülebileceği, derslerin ses kayıtlarının tutabileceği, kör öğrencilerin Jaws gibi çeşitli yazılımlarla ekrandaki metinleri okutarak dinleyebilecekleri düşünülmektedir. Böylece öğrencilerin birçok bilgiye ulaşarak bolca soru çözebilecekleri, çoğu şekilli soruları dahi yapabilecekleri, konuları tekrar ederek sınavlara kolayca hazırlanabilecekleri öngörülmektedir. Fen eğitiminde görme yetersizliği yaşayan öğrenciler için geliştirilmiş bazı özel sesli ve kabartma araçlardan, bilgisayar yazılımı/donanımı ve yardımcı teknolojilerden yararlanılması durumunda fen derslerinin bu öğrenciler için daha verimli hale getirilebileceği bilinmektedir (Köseler, 2012; MEB, 2013; Sözbilir vd., 2015a).

Gerçekleştirilen sınıf içi gözlemlerden ve öğrenci/öğretmen görüşmelerinden anlaşıldığı üzere; öğrencilerin kavramsal öğrenmede karşı karşıya kaldıkları güçlüklerin en önemli sebepleri şu şekilde sıralanabilir;

- Ders esnasında konular işlenirken, öğrencilerin ihtiyaçlarına uygun araç-gereç ve materyallerin yetersiz sayıda ve nitelikte olması,
- Öğrencilerin ihtiyaçlarına cevap verebilecek ve kavramsal öğrenmelerini geliştirecek deney ve etkinliklere çok az yer verilmesi,
- Derslerin büyük oranda öğretmen merkezli olarak işlenmesi,
- Öğrencilerin ders çalışma alışkanlığı kazanamamış olması, çalışma prensiplerini bilmemeleri, yeteri kadar çalışma ve tekrar yapmamaları, dersten önce derse hazırlanma ve ders sonrasında tekrar yapma konusunda isteksiz davranmaları,
- Öğrencilerin ön bilgilerinin yeterince kontrol edilememesi, öğretimin ön bilgi eksiklikleri ve bireysel ihtiyaçlara göre planlanamaması,
- Az gören öğrencilerin okuma-yazma düzeylerinin düşük olması ve yazılı kaynakların görme düzeylerine uygun olmaması, kör öğrencilerin ise

Braille okuma-yazmayı iyi derecede bilmemeleri sebebiyle gerek ders içinde gerekse de ders dışında bilgiye erişim imkânlarının kısıtlı olması.

- Ailelerin öğrencilere yönelik ilgilerinin yetersiz olması, özellikle fen ve matematik gibi sayısal derslerde öğrencilerine çok fazla yardımcı olamamaları ve öğrencilerin özellikle bu derslere karşı önyargılı yaklaşabilmeleri,
- Bazı öğrencilerin görme dışında başka tür ek yetersizliklere de sahip olması,
- Görme yetersizliği yaşayan öğrencilere yönelik fen öğretiminin nasıl yapılacağı konusunda öğretmenin sahip olduğu bilgi ve tecrübelerin yetersiz olması.

5.1.2. İlköğretim 6. sınıftaki görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin Fen Bilimleri dersindeki "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesinde yer alan temel fen kavramlarının öğrenimine yönelik ihtiyaçları nelerdir?

Yapılan sınıf içi gözlemler ve yüz yüze gerçekleştirilen görüşmeler neticesinde öğrencilerin, fen derslerinde özellikle soyut kavramları anlamada oldukça fazla zorlandıkları belirlenmiştir. Benzer sonuçlara, Şahin ve Yörek (2009) ile Atila (2017) tarafından yapılan araştırmalarda da rastlanmıştır. Söz konusu araştırmalarda görme yetersizliğine sahip öğrencilerin fen derslerini, genellikle görme duyusu hedef alınarak işlenmesi ve güç/soyut kavramlar barındırması nedeniyle zor bir ders olarak nitelendirdiği, bu yüzden dokunma ve işitme gibi diğer duyularını kullanmalarını sağlayacak eğitimsel ve çevresel uyarlamalara ihtiyaç duydukları belirtilmiştir. Öğrenciler, kavram öğreniminde bireysel ihtiyaçlarına uygun ve görme dışındaki diğer duyularına da hitap edebilen ders araç-gereç ve materyalleri yardımıyla kavramların mümkün olduğunca somutlaştırılarak anlatılmasına ihtiyaç duymaktadırlar. Kavramların öğretilmesi sürecinde; öncelikle öğrencilerin ön bilgi eksiklikleri ve sahip oldukları kavram yanılgıları giderilmeli, öğrenme ortamı öğrenci ihtiyaçlarına göre düzenlenerek uygun öğretim yöntem ve teknikleri ile ders araç-gereç ve materyalleri kullanılarak soyut kavramların mümkün olduğunca somutlaştırılmasını sağlayacak etkinlikler yapılmalıdır (Ayas, 1995; Coştu, vd.,

2003; Ülgen, 2001). Gözlem yapılan fen derslerinde, görme yetersizliğine sahip öğrencilere yönelik özel olarak tasarlanmış herhangi bir materyal kullanılmamakla birlikte, normal düzeyde gören öğrencilere göre tasarlanmış standart materyallerden de nadiren yararlanılmaktadır. Ancak standart fen materyalleri, görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına uygun olmadığı gibi yeterli sayıda da değildir. Söz konusu materyaller incelenirken, az gören öğrenciler materyali çok yakından gözlemleme ihtiyacı hissetmekte ve materyale çok yaklaştığı için bütünü kaçırmakta, kör öğrenciler ise herhangi bir dokunsal ya da işitsel veri elde edemediği için materyalden istifade edememektedir. Görme yetersizliğine sahip öğrencilerin yaşadıkları olumsuz durumları ortadan kaldırmak amacıyla yetersizlik düzeyleri ve bireysel öğrenme ihtiyaçlarına uygun olarak öğretim sürecinde bazı uyarlamalar yapılmalı; uygun yöntem ve teknikler seçilmeli; dokunma, işitme, koklama, tatma ve arta kalan görme güçlerini kullanmaları sağlanmalı; bilgi, beceri ve kavramları etkili bir şekilde öğrenmeleri için uygun yaşantılar sunulmalıdır (MEB, 2008; Özyürek, 1998; Sözbilir vd., 2015a; Şahin & Yörek, 2009; Teke, 2017).

Sınıf içi gözlemler aracılığıyla tespit edilen materyal konusundaki eksikliklerin yanı sıra, fen derslerinde etkinlik ve deneylere de hemen hemen hiç yer verilmediği belirlenmiştir. Hâlbuki konular görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarını karşılayacak nitelikte çeşitli etkinlik ve materyallerle işlendiğinde, ayrıca ders dışında da yine öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına uygun olarak hazırlanmış ve üzerinde kabartma ve renkli şekil/şemalarla zenginleştirilen konu özetlerinin yer aldığı çeşitli bilgi yaprakları kullanıldığında öğrencilerin kavramsal öğrenme düzeylerinin artacağı beklenmektedir. Ders esnasında kullanılabilecek yeterli malzeme ve materyal bulunmadığından dolayı öğretmenler, herhangi bir etkinlik yapabilmek için öğrencilerden malzeme getirmesini istemekte fakat öğrencilerden bazıları malzeme getirmedikleri zaman ilgili etkinlik yapılamamaktadır. Öğretmenlere göre, işlenen konularla ilgili etkinliklere ait materyal ya da malzemelerin okulda hazır olarak bulunması ve gerektiğinde kolayca kullanılabilme imkânının olması gerekmektedir. Akakandelwa ve Munsanje (2011), görme yetersizliği olan öğrencilere yeterli ve uygun materyaller sağlanamadığını, bu materyallerin temininde çeşitli sorunların yaşandığını ileri sürmüş, nitelikli öğretim materyallerinin geliştirilebilmesi için iyi

bir alt yapının sağlanması ve materyal tasarımı/kullanımı konusunda öğretmenlere eğitim verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Yapılan görüşmeler neticesinde öğrenciler konuları sadece öğretmenlerinden dinleyerek değil, konuyla ilgili çeşitli araç-gereç ve materyaller kullanarak, etkinlik ve deneyler yaparak, konu hakkındaki bilgileri şekiller üzerinden inceleyerek öğrenmek istemektedirler. Ayrıca öğrenciler ders kitaplarında bulunan metinleri okumada yaşadıkları güçlüklerden dolayı, üzerinde konuyla ilgili büyütülmüş ve/veya Braille baskı alınmış metinlerin olduğu kaynaklar yardımıyla ders dışında da bilgiye erişim imkânı bulmayı arzu etmektedirler. Ancak öğretmenlerine göre, özellikle kör öğrencilerle etkinlik/deney yapmak çok güç olmakta, öğrenciler etkinlik/deney esnasında herhangi bir malzemeye takılıp kalmakta, malzemeyi sürekli koklama, dokunma, sallayarak ya da vurarak sesini dinleme ihtiyacı hissetmekte, bu nedenle öğrenci süreçten kopmakta ve deney amacından sapmaktadır. Öğretmen ve öğrencilerle yapılan görüşmelerde dile getirilen bu tür sorunların çözümü için etkinlikte/deneyde kullanılacak malzemeler, öğrencilere daha önceden ayrıntılı şekilde betimlenmeli, gerekli zaman ve fırsat verilerek incelemeleri ve meraklarını gidermeleri sağlanmalı, daha sonra etkinlik/deneye geçilmelidir. Ayrıca yapılacak etkinlik/deney öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına göre uyarlanmalı, öğrenciler etkinlik/deneye aktif olarak katılabilmelidir.

Yapılan görüşmeler sonucunda, konuyla ilgili kavramların öğrencilere öğretiminde dokunsal veri sağlayan yapbozların kullanılmasının faydalı olacağı, bu sayede öğrenciler yapboz parçalarını birleştirme, ayırma, çeşitli yapılar oluşturup bozma, tekrar oluşturma gibi faaliyetlerde bulunarak kalıcı bir öğrenme gerçekleştirebilecekleri sonucuna ulaşılmıştır. Kavramların öğretiminde öğrencileri mümkün olduğunca aktif konumda tutabilecek, yaparak yaşayarak öğrenmelerini sağlayacak ve görmenin yanında diğer duyularını da kullanabilecekleri yaşantılar sunulmalı, drama/canlandırma gibi yöntemlerle öğrencilerin empati ve iletişim becerileri geliştirilerek kendilerini ifade edebilecekleri sosyal ortamlar oluşturulmalıdır. Bu şekilde öğrencilerin derse karşı ilgi ve motivasyonları artacak, kavram gelişimleri hızlanacaktır. Görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilere bireysel öğrenme stillerine uygun olarak, geleneksel eğitim anlayışının aksine

bilimsel süreç becerilerini kullanarak çeşitli ve sürekli deneyimler kazanabilecekleri zengin bir çevre, yaparak-yaşayarak öğrenebilecekleri fırsatlar ve görme duyusunun yanında diğer duyularını da kullanabilecekleri imkânlar verilirse, öğrencilerin akademik başarıları ve fene olan ilgi ve motivasyonları yüksek olacak, öğrenmenin daha kalıcı ve yaşamda kullanılabilir olması sağlanacaktır (Çepni & Çil, 2009; Demir & Şen, 2009; Doğruöz, 1998; Koenig & Holbrook, 2000; Lowenfeld, 1974).

Öğrencilerin sınıf içindeki oturma biçimi, tahtaya olan konumları, eşyaların yerleşim durumu ve ışık miktarı gibi değişkenler, öğrencilerin bilgiye erişimlerini, derse karşı ilgi ve motivasyonlarını ve kavram öğrenmelerini yakından etkileyen önemli etkenlerdir. Bu tür etkenlerin sınıftaki öğrencilerin özelliklerine uygun ve ihtiyaçlarına cevap verebilir nitelikte olması, öğrencilerin derse yönelik ilgi ve motivasyonlarını arttıracak, derslerin daha verimli işlenmesine imkân vererek kavramsal öğrenmelerinin gelişimine katkı sağlayacaktır. Gerçekleştirilen sınıf içi gözlemler neticesinde sınıf ortamının, görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin ihtiyaçlarına cevap verebilecek nitelikte olmadığı görülmüş, sınıf ortamındaki oturma düzeni, sıra ve masaların yerleşimi, ışık şiddetinin ayarlanması gibi konuların, öğrenci ihtiyaçlarına göre düzenlenmesinde bir takım eksiklikler tespit edilmiştir. Öğrenciler fen sınıfında bulunan iki büyük çalışma masası etrafında iki grup halinde oturmakta, oturma düzeni oluşturulurken öğrencilerin görme düzeyleri ve ihtiyaç duydukları ışık miktarları, geliş yönü ve açısı dikkate alınmamaktadır. Ayrıca bazı az gören öğrenciler tahtaya sırtı dönük vaziyette otururken, bazıları da tahtayı görebilecekleri mesafeden daha uzak bir konumda kalabilmektedirler. Gözlem yapılan sınıfta tespit edilen eksikliklerin giderilebilmesi için az gören öğrencilerin tahtaya dönük olarak oturması engellenmeli, görme düzeylerine göre tahtaya olan konumları, ışık miktarı, ışığın geliş yönü ve açısı iyi ayarlanmalıdır. Bunun için az ışığa ihtiyaç durumunda perdeler, fazla ışığa ihtiyaç durumunda da masa lambaları kullanılmalı, öğrencinin sağ gözü daha iyi görüyorsa sınıfın soluna, sol gözü daha iyi görüyorsa sınıfın sağına oturtulmalıdır. Kör öğrencilerde ise, sınıf içinde bulunan sıra, masa, mobilya ve çeşitli ders araç-gereçleri, öğrencilerin rahat hareket edebilmelerini sağlayacak ve güvenliğini tehdit etmeyecek şekilde konumlandırılmalı, bu nesnelere erişim kolay olmalı ve eşyaların yeri sıklıkla

değiştirilmemeli, değişim zorunlu ise öğrenciler mutlaka bundan haberdar edilmelidir (Carney vd., 2003; Koenig & Holbrook, 1999; Şafak, 2010).

Gereksinimleri karşılayan ve ihtiyaçlara uygun bileşenler içeren bir öğretimin, öğrencilerin kavramsal öğrenmelerini destekleyeceği açıktır. Görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin bilişsel alanda düşük başarı göstermeleri, sahip oldukları yetersizlikten ziyade öğrencilere sağlanan öğrenme yaşantılarının sınırlı olmasından kaynaklanmakta, eğer bireysel ihtiyaçlarına uygun öğrenme yaşantıları sağlanırsa görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin de bilişsel yetenek ve kavramsal becerileri geliştirilebilecektir (MEB, 2008). Öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarını tespit edip bu ihtiyaçlara uygun bir öğretimi planlamak ve uygulamak, öğrencilerin yetersizlik düzeylerine uygun araç-gereç, materyal ve etkinlikler tasarlamak/uyarlamak şüphesiz öğretmen becerisi ve deneyimi ile yakından ilgilidir. Yapılan öğretimin verimli geçmesi, istenilen başarının elde edilebilmesi ve kavram öğreniminin gerçekleşebilmesinin temelinde öğretmenin yeterli ve donanımlı olması yatmaktadır (Ülgen, 2001). İhtiyaç analizi kapsamında yapılan görüşmeler sonucunda öğretmenler öncelikli olarak, görme yetersizliği ve görme yetersizliğine ek zihinsel, işitme ve benzeri yetersizlikleri de bulunabilen öğrencilerin eğitim-öğretim ihtiyaçlarını karşılayabilecek donanım ve yeterliliğe sahip olmak ve bu konuda hizmet içi eğitimlere katılmak istemektedirler. Branş öğretmenlerinin en çok sıkıntı yaşadıkları konuların başında, Braille alfabeyi bilmemeleri ve öğrencilerinin özelliklerine uygun etkinlik hazırlama ve materyal bulmada sıkıntı yaşamaları gelmektedir. Öğretmenler Braille alfabeyi bilmediklerinden dolayı, kör öğrencilerinin tuttukları notlarda, yaptıkları ödevlerde ya da girdikleri sınavlarda yazdıkları Braille metinleri okuyamamakta ve onlara dönüt verememektedir. Bu nedenle öğretmenler, Braille okuyup yazan başka bir öğrenciden ya da görme engelliler öğretmenliği programı mezunu sınıf öğretmenlerinden zaman zaman yardım almaktalar, ancak bu yol da yaşanan sıkıntıları tam anlamıyla çözememektedir. Öğretmenlerin yaşadığı bir diğer sorun olan bireysel ihtiyaçlara uygun etkinlik/materyal hazırlayamamanın sebebi olarak da branş öğretmenlerin etkinlik/materyal uyarlama ve hazırlama konusunda özel bir eğitim almamış olmalarıdır. Yapılan görüşmelerde dile getirilen bu sorunların çözümü için; öğretmenlerin yapılan özel eğitim uygulamalarından haberdar olmaları sağlanmalı,

diğer özel eğitim okulları, üniversiteler, belediyeler ve çeşitli sivil toplum kuruluşları ile iletişim kanalları kurulmalı, farklı üniversitelerden mezun olan branş öğretmenlerinin de özel eğitim alanında bilgi sahibi olarak mezun olmaları sağlanmalı, ayrıca halihazırda özel eğitim okullarında görev yapan branş öğretmelerinin ihtiyaç duydukları konularla ilgili hizmet içi eğitim, kurs ve seminerler düzenlenerek öğretmenlerin bu faaliyetlere katılımlarının sağlanması ve uygulamaya yönelik somut deneyimler kazandırılması gerekmektedir.

5.1.3. İlköğretim 6. sınıftaki görme yetersizliği yaşayan öğrencilere Fen Bilimleri dersindeki "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesinde yer alan temel fen kavramlarının öğretimine yönelik bireyselleştirilmiş öğretim materyalleri geliştirilirken nelere dikkat edilmelidir?

Kavramsal öğrenmenin yeterli düzeyde gerçekleşebilmesi için konuyla ilgili kullanılacak materyallerin öğrencilerin ihtiyaçlarına cevap verebilir nitelikte olmasına dikkat edilmelidir. Bu durum tasarımı yapılan materyalin aynı zamanda kullanışlılığını da etkileyen bir husustur. Çünkü tasarlanan materyal, ihtiyaçları karşılayabildiği ve yeni ihtiyaçlar meydana getirmediği ölçüde kullanışlı olacaktır. Görme yetersizliğine sahip öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılayacak materyaller, sıfırdan tasarlanabileceği gibi normal gören öğrenciler için kullanılan fen materyallerinin kabartmaya dönüştürülmesi, ses ya da koku yayma özelliği kazandırılması, renklerinin değiştirilerek görsel zıtlıklar yaratılması gibi üzerinde basit uyarlamalar yapılarak da görme yetersizliği yaşayan öğrenciler için uygun hale getirilebilmektedir. Kör öğrencilere yönelik hazırlanacak materyallerin görme duyusu dışındaki dokunma, işitme, koklama ya da tatma duyularına hitap etmesi beklenirken (Bromfield Lee & Oliver Hoyo, 2009; Cooperman 1980; Harshman, vd., 2013; Sözbilir vd., 2017b; Zorluoğlu & Sözbilir, 2016), az görenler için var olan görme yetisini de kullanarak algılayabileceği canlı ve kontrast renklerin hâkim olduğu materyallerin daha kullanışlı olacağı düşünülmektedir (Boyd Kimball, 2012; Bülbül, 2013; Sözbilir vd., 2016a, 2017b; Supalo, vd., 2008; Yazıcı vd., 2016). Kullanılacak materyallerin, öğrencilerin materyalin bütününü algılayabilmesini engelleyecek kadar büyük olmamasına, ayrıca yanılgı oluşturmadan zengin veri sağlayabilecek ölçüde de ayrıntılı olmasına dikkat edilmelidir. Bu açıdan tasarlanan

materyallerin gerçeğin minyatürleri şeklinde olması öğrencinin hem materyali bütün olarak algılamasını sağlayacak hem de ayrıntıları keşfetmesine imkân verecektir. Ayrıca tasarlanan/uyarlanan materyallerin sınıftaki tüm öğrencilerin aynı anda yararlanabilmesi için bireysel ya da grupla çalışmalarına, ayrıca öğrencilerin istedikleri zaman ders dışında da kullanabilmelerine imkân tanıyacak sayıda olmasına özen gösterilmelidir (Sözbilir vd., 2016f).

Görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin öğretim ortamlarında, kullanılacak öğretim yöntem ve teknikleri ile ders araç-gereç ve materyallerinde bir takım uyarlamalar yapılmadan önce öğrencilerin işlevsel görme becerileri belirlenerek görme kalıntılarını ne derecede kullanabildikleri tespit edilip geliştirilmelidir (Hatlen, 2010). Çalışmada öğrencilerin, kavramları etkili bir şekilde öğrenmelerini sağlayacak, bireysel ihtiyaçlarına ve görme yetersizliği düzeylerine uygun öğretim materyalleri geliştirilirken öncelikli olarak, her bir öğrencinin görme yetersizliğinden kaynaklı bireysel ihtiyaçlarının tespiti ve sınıflandırması yapılmış, mevcut görmesini akademik becerilerinde nasıl daha etkin kullanabileceği belirlenmiştir. Bunun için, araştırmanın ilk aşaması olan ihtiyaç analizi aşamasında tespit edilen ihtiyaçlar da dikkate alınarak, tasarım modelinin uygulama grubundaki öğrencilerin bireysel özelliklerine uygun olması, ilgili ünitedeki kazanım ve kavramların etkili öğrenimini sağlaması amacıyla GİGDA'dan yararlanılmış (Şafak vd., 2013) ve öğrencilerin işlevsel görmeleri değerlendirilmiştir (*bk.* Bölüm 4.1.4). Bu sayede görme yetersizliği olan öğrencilerin; görme düzeyleri, odaklanma, izleme, yakın/uzak görme, renk görme, kontrast duyarlılığı, okuma/yazma faaliyetlerini nasıl gerçekleştirebileceği gibi özellikleri tespit edilerek, öğretim sırasında kullanılacak araç-gereç ve materyallerin ne tür özellikler taşıması gerektiği ortaya çıkarılmıştır.

Öğrencilerin işlevsel görmelerinin belirlenmesinin ardından, öğretim programında yer alan ilgili üniteye ait kazanımların ne anlama geldiği, öğretim süreci içerisinde nasıl ele alınması gerektiğinin anlaşılabilmesi ve öğretim programının temel yaklaşımına uygun bir öğretim sürecinin planlanabilmesi amacıyla kazanımlar, Bloom'un yeniden gözden geçirilmiş taksonomisine göre (Anderson & Krathwohl, 2014) sınıflandırılmıştır (*bk.* Tablo 4.20). Daha sonra, kazanımların öğrencilere kazandırılabilmesine hizmet edecek olan içeriğin nasıl olacağı, etkinliklerin neleri

içereceği, kullanılacak öğretim modelinin ne olacağı ve hangi özelliklerde araç-gereç ve materyallerin tasarlanacağı belirlenmiştir.

Kazanımlara uygun içerik ve buna bağlı etkinlikler tasarlanırken, Fen Bilimleri Öğretim Programı'nın temel yaklaşımları da dikkate alınarak öğrencilerin sadece bilimsel bilgiyi elde etmesi değil aynı zamanda bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri, duyuş ve FTTÇ öğrenme alanlarında da gelişim göstermesi hedef alınmıştır (MEB, 2013). Uygulanacak öğretim modelinin belirlenmesinde ise, yine Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda benimsenen yapılandırmacı anlayış temel alınmıştır. Bu açıdan her bireyin birbirinden farklı zekâ türlerine sahip olduğu, kendilerine özgü öğrenme yollarının bulunduğu ve her öğrencinin öğrenmeye yatkın olan zekâ türlerine uygun bir öğrenme süreci izlendiğinde daha kolay ve etkili bir öğrenme gerçekleşeceği düşünülerek, etkinliklerin uygulanması sürecinde Gardner'ın (2004) çoklu zekâ kuramının izlenmesine karar verilmiştir. Öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklar, öğretimde farklı yöntem ve tekniklerin kullanılmasını gerektirmekte, bu çeşitlilik öğrenmenin daha etkili ve kolay olmasını sağlayarak öğrenci başarısını arttırmaktadır (Tekışık, 2002). Buna göre tasarlanan etkinlikler, öğrencilerin farklı zekâ alanlarına hitap edebilecek içeriklerle zenginleştirilmeye çalışılmıştır. Etkinlikler düzenlenirken hem az gören hem de kör öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarının göz önünde bulundurulmasının yanında, ayrıca Fen Bilimleri Öğretim Programı'nın temel yaklaşımları ve uygulama sırasında izlenmesine karar verilen öğretim modeli (çoklu zekâ kuramı) dikkate alınmış, konu içeriğinin izin verdiği ölçüde farklı öğrenme alanlarına ait becerilerin kazandırılmasına çalışılmıştır.

Uygulama sürecinde izlenecek öğretim modeli ve etkinliklerin belirlenmesinin ardından, etkinliklerde kullanılacak araç-gereç ve materyallerin hazırlanmasına geçilmiştir. Bu aşamada, hem az gören hem de kör öğrencilerin bireysel ihtiyaçları dikkate alınarak, birden fazla duyuya hitap edebilecek araç-gereç ve materyaller hazırlanmış, ayrıca genel tasarım ilkeleri, üniteye ait kazanımlar, konu içeriği, öğretim modeli ve Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın temel yaklaşımları da göz önünde bulundurulmuştur. Uygulama için hazırlanan araç-gereç ve materyaller arasında normal gören öğrenciler için mevcut olan araç-gereç ve materyaller olduğu gibi, görme yetersizliğine sahip öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına

uygun olarak üzerinde bir takım değişiklikler yapılan ya da sıfırdan tasarlanan araç-gereç ve materyaller de bulunmaktadır.

Görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin özelliklerine uygun araç-gereç ve materyallerin sıfırdan tasarlanması ya da üzerinde bazı değişikliklerin yapılması aşamalarında araç-gereç ve materyallerin; kolay tasarlanabilir, basit, sade, anlaşılır, kullanışlı, ekonomik, ilgi çekici ve sağlam olmalarına dikkat edilmiştir (Uşun, 2000; Yalın, 2003; Yanpar Şahin & Yıldırım, 1999). Ayrıca görme yetersizliği olan öğrencilerin ihtiyaçlarına ve bilişsel düzeylerine uygun olarak tasarlanan araç-gereç ve materyallerin; kavramları temsil etme düzeylerinin yüksek olmasına, mümkün olduğunca tek bir kavramın öğretimini hedef almasına, öğretim sürecini zenginleştirerek, öğrencilerde kavram yanılgısına sebep olmadan soyut kavramları somutlaştırarak kavramların anlaşılırlığını arttırmasına özen gösterilmiştir. Araç-gereç ve materyallerde, öğrencilerin yabancı olmadıkları ve günlük hayatta kolaylıkla karşılaşabildikleri malzemeler kullanılmış; az gören öğrenciler için resim ya da şekil içeren basılı materyaller mümkün olduğunca büyük ölçekli ve zıt renkler kullanılarak hazırlanırken, kör öğrenciler için resim/şekil üzerinde bir takım sadeleştirmelerin ardından kabartma işlemi yapılmıştır. Ayrıca tasarlanan araç-gereç ve materyaller grup ya da bireysel uygulamalara bağlı olarak birden fazla sayıda çoğaltılırken, hem az gören hem de kör öğrenciler tarafından birlikte kullanılabilir özellikte olmalarına da özen gösterilmiştir. Yine araç-gereç ve materyallerde, az gören öğrencilerin görme düzeylerine uygun canlı ve zıt renkler kullanılıp şekil-zemin kontrastlığı oluşturulurken, körler için rahatlıkla algılanıp ayırt edilebilecek dokunsal özellikler kazandırılmıştır. Materyallere ait bölümleri gösteren metinler hem büyük punto hem de Braille olarak yazılmış, ayrıca ilgili metin sıcak silikon mumuyla çizilen oklar yardımıyla gösterdiği bölümle eşleştirilmiştir. Az gören öğrenciler açısından en iyi okunan yazı karakteri olması sebebiyle Century Gothic yazı tipinde, en az 18 punto büyüklüğünde ve iki satır aralığında hazırlanan basılı materyaller (Arter vd., 1999; Çakmak vd., 2014), kör öğrenciler için kabartma yazı (Braille yazı) ile basılmıştır. Tasarlanan araç-gereç ve materyallerde, görme duyusu yanında dokunma ve işitme gibi değer duyulara da hitap edilmesine özen gösterilmiştir. Ayrıca tüm araç-gereç ve materyallerin oluşturulmasında öğrencilerin güvenliği ön planda tutulmuş, tasarımda kullanılan malzemeler sağlığa zarar

vermeyen maddelerden seçilmiştir. Gerçekleştirilen tüm aşamaların ardından 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesine ait oluşturulan etkinliklerde kullanılan araç-gereç ve materyaller; gerçek organlar, 3D modeller, basit malzemelerden oluşturulan materyaller, bilgi yaprakları ve fen laboratuvarlarında yaygın olarak kullanılan standart fen dersi araç-gereç ve malzemeleri şeklinde sınıflandırılabilmektedir.

5.1.4. İlköğretim 6. sınıftaki görme yetersizliği yaşayan öğrencilere Fen Bilimleri dersindeki "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesinde yer alan temel fen kavramlarının öğretimine yönelik olarak geliştirilen bireyselleştirilmiş öğretim tasarımının öğrencilerin kavramsal gelişimlerine etkisi nedir?

Yapılan çalışmada; görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin 6. Sınıf Fen Bilimleri Dersi 'Vücudumuzdaki Sistemler' Ünitesi'nde yer alan temel fen kavramlarını anlama düzeyleri belirlenmiş, fen öğrenimi konusunda yaşadıkları sıkıntılar ve bireysel öğrenme ihtiyaçları ortaya çıkarılmıştır. Ardından belirlenen ihtiyaçlar doğrultusunda, görme yetersizliğine sahip öğrencilerin ihtiyaçlarını giderecek ve etkili kavramsal öğrenmeyi gerçekleştirecek olan bir öğretim modeli tasarlanmış ve çeşitli araç-gereç, materyal ve etkinlikler yoluyla tasarım öğrencilere uygulanmıştır. Son olarak da uygulanan tasarım modelinin; kullanışlılığı, uygulanabilirliği ve kavram öğrenimine olan katkıları gibi çeşitli açılardan değerlendirmesi yapılmıştır.

Gerek sınıf içi gözlemler, gerekse de öğrencilerle yapılan birebir görüşmeler ve odak grup görüşmeleri sonucunda; öğrencilerin uygulama boyunca bireysel özelliklerine ve görme düzeylerine uygun etkinlikler yapıp, çeşitli araç-gereç ve materyaller kullanarak kalıcı bir öğrenme gerçekleştirebildikleri ortaya çıkarılmıştır. Bu sonuca paralel olarak yapılan çeşitli araştırmalarda da; öğretim süreci ve ortamında görme yetersizliği olan öğrencilerin yetersizlik düzeyleri ve bireysel ihtiyaçlarına uygun bir takım uyarlamalar yapılması, çeşitli materyal ve etkinliklerin tasarlanıp uygulanmasının, öğrencilerin kavramsal öğrenme düzeylerini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. (Bülbül, 2014; Kızılaslan, 2016; Okcu, 2016; Zorluoğlu; 2017). Yapılan çalışmada öğrencilerin kullandıkları araç-gereç ve materyaller bazen öğrencilere hazır olarak verildiği gibi bazen de öğrenciler, kendilerine verilen çeşitli

malzemeleri kullanarak da farklı modeller yapmaya çalışmışlardır. Uygulama süresince yapılan etkinliklerde kullanılan araç-gereç ve materyaller, soyut olan kavramları somutlaştırarak dersi oldukça ilgi çekici ve eğlenceli hale getirmiş, kavramsal öğrenmeye katkı sağlamıştır. Ayrıca öğrenciler, konularla ilgili hazırlanan bilgi yapraklarını da kolaylıkla okuyup inceleyerek, hem ders içinde hem de ders dışında bilgiye rahatlıkla ulaşabilmişler, bolca tekrar yapabilmişlerdir. Bu sayede ders esnasında yazı yazmaya ve not tutmaya daha az vakit ayırmışlar, bunun yerine daha çok etkinlik yaparak daha fazla materyalle meşgul olmuşlardır. Öğrenciler, özellikle 3D materyalleri görerek ve dokunarak inceleme fırsatı yakalamışlar, ilgili konu ve kavramları kolayca kavrayabilmişlerdir. Yine bazı etkinliklerde öğrenciler çeşitli konularla ilgili drama/canlandırma yapmışlar, dersleri bir oyun gibi görerek hem eğlenmişler hem de yaparak-yaşayarak öğrenmişlerdir. Drama yönteminin, öğrencilerin derslere karşı ilgi ve motivasyonlarını arttırdığını, konuları daha iyi ve anlayıp öğrendiklerini, yaparak-yaşayarak öğrenmelerini sağlayarak dersleri daha eğlenceli hale getirdiğini ileri süren çeşitli araştırmalar mevcuttur (Başkan, 2006; Ormancı & Özcan, 2012; Öcal & Doğan, 2016).

Yapılan değerlendirmeler ışığında; tasarımı yapılan ve uygulanan öğretim modelinin, daha önceden tespit edilen öğrenci ihtiyaçlarını büyük ölçüde giderdiği ve etkili bir kavramsal öğrenme sağladığı görülmüştür. Bu sonuç; ihtiyaç analizi grubu öğrencileri ile uygulama grubu öğrencilerinin kendilerine yöneltilen görüşme sorularına verdikleri cevapların karşılaştırılması neticesinde de ortaya çıkmaktadır. Üniteye ait tüm alt konularda uygulama grubu öğrencileri, ihtiyaç analizi grubu öğrencilerine göre görüşme sorularına daha yüksek oranda doğru cevap vermiş, uygulama grubunda her bir görüşme sorusuna verilen doğru cevap yüzdesi ihtiyaç analizi grubuna göre gözle görülür derecede yükselmiştir (*bk.* Tablo 4.23, 4.26, 4.29 ve 4.32). İhtiyaç analizi grubu ve uygulama grubunda bulunan her bir öğrencinin görüşme sorularına verdikleri cevaplar karşılaştırıldığında; 'Canlılık Hücreyle Başlar' konusundaki sorulara verilen doğru cevap oranlarındaki artış %31 ile %75 arasında değişirken, ihtiyaç analizi grubundaki ortalama başarı %29, uygulama grubundaki ortalama başarı ise %79 olmuştur. 'Destek ve Hareket Sistemi' konusundaki sorulara verilen doğru cevap oranlarındaki artış ise %25 ile %64 arasında değişirken, ihtiyaç analizi grubundaki ortalama başarı %40, uygulama

grubundaki ortalama başarı ise %86 olmuştur. Yine ‘Solunum Sistemi’ konusundaki sorulara verilen doğru cevap oranlarındaki artış %19 ile %77 arasında değişirken, ortalama başarı ihtiyaç analizi grubunda %34, uygulama grubunda %86 olmuştur. Son olarak ‘Dolaşım Sistemimiz’ konusundaki sorulara verilen doğru cevap oranlarındaki artış ise %16 ile %94 arasında değişirken, ihtiyaç analizi grubundaki ortalama başarı %27, uygulama grubundaki ortalama başarı ise %80 olmuştur. Elde edilen sonuçlara göre, uygulama grubu öğrencilerinin ihtiyaç analizi grubu öğrencilerine göre daha başarılı olması, görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin bireysel özellik ve ihtiyaçlara uygun öğretim etkinlik ve materyalleri kullanmanın kavram öğretiminde başarıyı arttıran önemli bir etken olduğunu göstermektedir. İhtiyaç analizi grubu öğrencileri gözlem yapılan derslerde çok fazla etkinlik yapmayıp yetersizlik düzeylerine ve bireysel ihtiyaçlarına uygun araç-gereç ve materyal kullanmamışlar, öğretim sürecine bilgiyi yapılandırarak değil, konuları öğretmenlerinden dinleyerek hazır olarak alıp ezberlemeye çalışan bir anlayışla devam etmişlerdir. Yani öğrenciler daha çok sözel-dilsel zekâlarının gelişimine yönelik öğrenme durumları içine sokulmuşlar, diğer zekâ alanlarıyla ilişkili becerilerini geliştirebilme imkânı bulamamışlardır. Bunun sonucu olarak da öğrencilerin derse olan ilgi ve motivasyonları düşük düzeyde kalmış ve kavramsal öğrenme gerçekleşmediği için elde edilen başarı oldukça düşük olmuştur. Ancak uygulama grubunda ise öğrencilerin bireysel özellik ve ihtiyaçları belirlenerek bu doğrultuda öğretim etkinlik ve materyalleri tasarlanmış ve bir öğretim modeli oluşturularak uygulanmıştır. Uygulama sürecinde öğrenciler kendi ilgi, istek ve ihtiyaçlarına cevap verebilecek yaşantılar içine sokulmuş, birçok etkinliğe katılmış, birbirinden farklı araç-gereç ve materyallerle meşgul edilerek aktif konumda tutulmuştur. Öğrencilerin sadece sözel-dilsel zekâlarının gelişimine değil, aynı zamanda olay, olgu ya da nesneler arasında sınıflama yapıp benzerlik ve farklılıklara odaklanarak mantıksal-matematiksel zekâlarını; 3D modelleri inceleme ve zihinde somutlaştırma ile görsel-uzamsal zekâlarını; drama/canlandırma etkinlikleri ve grup içi/gruplar arası işbirliği yapılan etkinlikler ile bedensel-duyu devinimsel ve sosyal-bireylerarası zekâlarını geliştirme gibi Çoklu Zekâ Kuramı kapsamında öğrencilerin sahip oldukları birbirinden farklı sekiz zekâ türünün gelişimine yönelik etkinlikler tasarlanıp uygulanmıştır. Böylece öğrenciler bilgiyi yaparak yaşayarak öğrenmeye

çalışmış, kavramsal öğrenmeyi gerçekleştirebilmişlerdir. Sonuç olarak bu durum görüşme sorularına verilen cevaplara da yansımış ve azımsanmayacak bir başarı elde edilmiştir. Bu düşünceye benzer bulgular yapılan çeşitli araştırmalarla da desteklenmektedir (Kızılaslan, 2016; Okcu, 2016; Teke, 2017; Zorluoğlu; 2017)

'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesindeki dört farklı alt konuya ait kazanımlara ulaşılma düzeyleri incelendiğinde; yine uygulama grubu öğrencilerinin, ihtiyaç analizi grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu görülmüştür (*bk.* Tablo 4.24, 4.27, 4.30 ve 4.33). 'Canlılık Hücreyle Başlar' konusunda yer alan üç kazanımda da %39 ile %50 arasında değişen bir başarı artışı görülmüş, kazanımlara ulaşabilme açısından ihtiyaç analizi grubundaki ortalama başarı %28 iken, uygulama grubundaki ortalama başarı ise %70 olmuştur. 'Destek ve Hareket Sistemi' konusunda yer alan iki kazanımda ise sırasıyla %45 ve %39'luk bir başarı artışı görülmüş, kazanımlara ulaşabilme açısından ihtiyaç analizi grubu ortalama %25, uygulama grubu ise ortalama %67 oranında başarı sergilemiştir. 'Solunum Sistemi' konusunda yer alan üç kazanımda da %67 ile %78 arasında değişen bir başarı artışı görülmüş, kazanımlara ulaşabilme açısından ihtiyaç analizi grubundaki ortalama başarı %17 iken, uygulama grubundaki ortalama başarı ise %89 olarak belirlenmiştir. 'Dolaşım Sistemimiz' konusunda yer alan altı kazanımda ise %39 ile %89 arasında değişen bir başarı artışı görülmüş, kazanımlara ulaşabilme açısından ortalama başarı ihtiyaç analizi grubunda %14 iken, uygulama grubunda ise %83 olmuştur.

5.1.5. İlköğretim 6. sınıftaki görme yetersizliği yaşayan öğrencilere Fen Bilimleri dersindeki "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesinde yer alan temel fen kavramlarının öğretimine yönelik olarak geliştirilen bireyselleştirilmiş öğretim tasarımının kullanışlılığını etkileyen unsurlar nelerdir?

Uygulama aşamasında gerçekleştirilen gözlemler ile değerlendirme aşamasında yapılan görüşmeler neticesinde öğretmen ve öğrencilerin, ortaya koyulan öğretim tasarımı eşliğinde ''Vücudumuzdaki Sistemler'' ünitesinin işlenmesinden oldukça memnun oldukları ortaya çıkarılmıştır. Özellikle tasarımda birbirinden farklı birçok etkinliğin yer alması ve bu etkinlikler kapsamında öğrencilerin bazen çeşitli malzemeler kullanarak kendilerinin oluşturduğu, bazen de araştırmacı tarafından

daha önceden tasarlanmış/hazırlanmış araç, gereç ve materyalleri dokunarak inceleme fırsatı yakalaması kavramsal öğrenme açısından oldukça işe yarar bulunmuştur. Yine uygulama boyunca kullanılan bilgi yapraklarının hem sınıf içinde hem de sınıf dışında bilgiye kolaylıkla erişim imkânı tanıması, üzerindeki metinlerin kolayca okunup resimlerinin rahatlıkla incelenebilmesi ve bu bilgi yaprakları sayesinde öğrencilerin not tutmakla zaman kaybetmemesi gibi avantajlar elde edilmiştir. Ancak bunların yanında ses kayıt cihazı, mp3 çalar ve flash bellek gibi teknolojik araçlar kullanılarak ders içeriklerinin bu araçlara kaydedilmesi durumunda, özellikle okuma becerileri düşük olan öğrencilerin ders içinde ve dışında bilgiye daha hızlı erişeceği, sınıf içinde kendisine verilen göreve daha kolay hazırlanabileceği düşünülmektedir. Tasarlanan etkinliklerde, kolay ulaşılabilen, maliyeti düşük, kullanımı kolay ve güvenlik açısından risk oluşturmayacak araç, gereç ve malzemelerin kullanılmasının yanı sıra, teknolojik imkânlardan da yararlanılması önerilmektedir (MEB, 2013; Okcu, vd., 2016; Sözbilir vd., 2016f).

Tasarımda yer alan etkinlik, materyal ve bilgi yapraklarının öğrencilerin görme düzeylerine ve bireysel ihtiyaçlarına uygun olduğu, söz konusu etkinlikleri yapma/yaptırma, bilgi yaprakları ve materyalleri inceleme/inceletme konusunda verilen süre, yapılan bilgilendirme ve açıklamaların yeterli olduğu görülmüştür. Ancak bazı konularda (kemik çeşitleri ve uzun kemikte bulunan yapılar) açıklama içeren bilgi yapraklarının hazırlanmamış olması bir eksiklik olarak görülmektedir. Uygulama sürecinde öğrencilere kemik modelleri inceletilerek kemik çeşitleri betimlenmiş ve açıklanmıştır. Yine uzun kemikte bulunan yapılarla ilgili kabartma şekil içeren bilgi yaprakları öğrencilere inceletilmiş ve bu yapılar hakkında betimleme ve ayrıntılı açıklamalarda bulunulmuştur. Ancak hem kemik çeşitleri hem de uzun kemikte bulunan yapılar hakkında kısa bilgiler içeren bilgi yapraklarının hazırlanmamış olması, öğrencilerin bu yapılarla ilgili derste değinilen bilgileri ders dışında da tekrar etmesini güçleştirmiştir.

Bilgi yaprakları hazırlanırken hem ekonomik hem de pratik olması açısından aynı bilgi yaprağı üzerine hem gören yazı hem de Braille baskı alınmıştır. Tablo içeren bilgi yaprakları ise az gören öğrenciler için herhangi bir değişiklik yapılmadan büyük puntolu olarak basılırken, kör öğrenciler için tablodaki bilgiler düz yazı haline

getirilip sadeleştirilerek Braille olarak basılmıştır. Bilgi yapraklarının üzerindeki metinlerin hem gören yazı hem de Braille olarak yazılması sonucu Braille yazının gören yazı üzerine denk gelmesi, bazı az gören öğrencilerin metni okumada güçlük çekmelerine neden olmuştur. Bu nedenle az gören öğrenciler için bilgi yaprağı hazırlanırken Braille alfabenin kullanılmaması, sadece büyük puntolu metinlere yer verilmesi uygun görülmüştür. Bunun yanında bilgi yapraklarının, kör öğrenciler için sadece Braille olarak hazırlanması durumunda da bir takım problemler yaşanacağı düşünülmektedir. Çünkü öğrencilerin Braille yazıyı iyi derecede okuyamamaları, öğrenci aileleri ve branş öğretmenlerinin de çoğunlukla Braille alfabeyi bilmemeleri nedeniyle, öğrenciler sınıf içinde ya da sınıf dışında bilgi yapraklarını okurken takip edilemeyecek ve metinleri yanlış okuduklarında herhangi bir müdahalede bulunulamayıp yapılan yanlışlıklar düzeltilemeyecektir. Bu nedenle bilgi yaprakları üzerindeki metinler kör öğrenciler için hem gören yazı hem de Braille olarak hazırlanırsa öğrencinin kendisi Braille okurken yanındaki kişi ise gören yazıdan öğrencinin okumalarını kontrol edebilecektir. Ayrıca öğrenci metni okuyamasa bile yanındaki kişi gören yazıdan ilgili metni okuyarak öğrencinin dinlemesini sağlayabilecektir.

Bilgi yaprakları ile ilgili yaşanan başka bir sorun da bazı kelimelerde Türkçe karakter sorununun olmasıdır. Bu hatanın bulunduğu bilgi yaprakları kabartma şekil/resim içeren metinlerin yazılı olduğu bilgi yapraklarıdır. Söz konusu bilgi yaprakları resim/şekilleri kabartabilen, metinleri ise Braille olarak basabilen bir yazıcıyla hazırlanmış olmakla birlikte bu yazıcının Türkçe dil desteği bulunmadığından dolayı ‘ç, ğ, ı, ö, ş, ü’ gibi karakterleri yazmada problem yaşanmıştır. Ancak resim/şekil içermeyip üzerinde sadece metin bulunan bilgi yaprakları ise Türkçe dil desteği olan farklı bir yazıcı kullanılarak hazırlandığı için herhangi bir sorun oluşturmamıştır. Türkçe dil desteğinde sorun yaşanan yazıcı ile ilgili olarak firmayla irtibata geçilerek sorun çözülmüş ve gerekli yazılım temin edilmiştir. Fakat yazılımı temin etme süreci zaman aldığı için hatasız baskılar uygulama sürecine yetiştirilememiştir. Bu nedenle de resim/şekil içeren bilgi yapraklarındaki metinlerde bulunan Türkçe karakterlerdeki yazım hatalarıyla ilgili olarak öğrencilere gerekli açıklamalarda bulunulmuş ve düzeltmeler yapılarak bu sorun giderilmeye çalışılmıştır.

İhtiyaç analizi aşamasında yapılan gözlem ve görüşmeler sonucu, öğrencilerin en çok zorlandıkları konunun hücre ve organeller konusu olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bunun nedeninin; ilgili konunun içeriğinde oldukça fazla yabancı kelime bulunması ve bazı kavramların telaffuzunun birbirine yakın olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Benzer sonuçla uygulama aşamasında, hücre konusundaki 'Uygarlığa Giden Yol' adlı video belgesel izleme etkinliğinde de karşılaşılmıştır. Söz konusu videoyu izlerken; görmesi nispeten daha iyi olan öğrenciler görüntüyü perdeden takip etmiş, görmesi daha düşük düzeyde olan öğrencilere ise tablet verilmiştir. Kör öğrenciler ise videoyu dinleyerek takip edebilmişlerdir. Öğrencilerin bu etkinlikte görme ve işitme duyuları hedef alınmış, derse ilgisi ve motivasyonları arttırılarak kalıcı öğrenmenin gerçekleştirilmesine çalışılmıştır. Fakat video belgeselde konu gereği fazlaca yabancı kelime geçmesi konunun akılda kalıcılığını düşürmüştür.

Hücre konusuyla ilgili olarak, soğan zarı ve yanak içi epitel hücresinin mikroskopta incelenmesi etkinliği ise mikroskobu kullanma ve kısımlarını tanıma konusunda başarılı bulunmuş, öğrencilerin gözlemlemesi gereken mikroskobik görüntüler bilgi yapraklarıyla desteklenerek kör öğrenciler dâhil tüm öğrencilere kavratılabilmiştir. Ancak mikroskop sayısının sınıf mevcuduna göre az olması etkinliğin zaman almasına neden olmakla birlikte sınıfta bir takım disiplin problemleri de yaratmıştır. Ancak mikroskop sayısının fazla olması durumunda da öğrencileri kontrol etmenin güç olacağı, bu durumda da birden fazla öğretmene ihtiyaç duyulacağı düşünülmektedir.

Uygulama sürecindeki çeşitli etkinliklerde kullanılan gerçek organlarla ilgili olarak; derse getirilen kemik, akciğer ve kalp gibi organların kokusu bazı öğrencileri rahatsız etmiş ve planlanan şekilde incelenememiştir. Bu nedenle etkinliklerde kullanılan gerçek organlar yararlı bulunmamıştır. Ancak gerçek organlarla karşılaştırıldığında bu organların yapay olan 3D modelleri çok daha kullanışlı bulunmuş, öğrenciler tarafından kolaylıkla dokunulup incelenebilmiştir. Çeşitli konularda hazırlanan 3D modellerden özellikle bitki ve hayvan hücresi manyetik yapboz seti, kan damarları ve kan hücresi modellerinin ise oldukça ilgi çekici olduğu, öğrencilerin bu modellere dokunarak somut bir şekilde gözlem yapabildiği

görülmüştür. Bu modellerin yer aldığı etkinliklerin oldukça eğlenceli geçtiği tespit edilmiş, kavramsal öğrenmeye olumlu katkı sağladığı ortaya çıkarılmıştır. Kavram öğretimi için öğrencilere mümkün olduğu kadar fazla deneyim yaşatmak, ilgi çekici materyaller kullanarak dokunmalarını sağlamak ve bu esnada materyalin ne olduğu, neye benzediği, ne tür özellikleri olduğu ve nasıl kullanıldığı hakkında sözel betimleme ve açıklamalarda bulunmak gerekmektedir (Miles & McLetchie, 2008; Özyürek, 1998; Silberman & Erin, 2007; Şafak, 2010).

Öğrencilerin çeşitli malzemeler kullanarak modeller hazırladıkları ya da sınıf önünde canlandırma yaptıkları etkinliklerin dersi daha eğlenceli hale getirerek kalıcı öğrenmeye katkı sağladığı görülmüştür. Ancak daha önceki derslerde bu tür etkinliklere hemen hemen hiç yer verilmemesi, öğrencilerin bu konudaki deneyimlerinin az olması ve okuma becerilerindeki zayıflıklar nedeniyle oynayacakları rollerle ilgili metinlerin yazılı olduğu bilgi yapraklarını okuma ve role hazırlanma sürecinin zaman alabilmesinden dolayı canlandırma/drama etkinliklerinde beklenenden daha düşük düzeyde başarı elde edilebilmiştir. Yine öğrencilerin görme duyularında ve el becerilerinde yaşadıkları yetersizlikler nedeniyle özellikle kör öğrenciler çeşitli malzemeler kullanarak model/materyal oluşturma etkinliklerinde beklenen performansı gösterememiş, kendilerinden istenilen görevleri yerine getirebilmek için çok fazla desteğe ihtiyaç duymuşlardır.

Yapılan sınıf içi gözlemler ve öğretmenle yapılan görüşmelerden anlaşıldığı üzere; tasarımda yer alan bazı etkinliklerin amacı açıklanmadan ve etkinlik öğrencilere yeterince tanıtılmadan doğrudan uygulamaya geçildiği, öğrencilere yöneltilmesi planlanan hazırlık ya da değerlendirme sorularının kısmen sorulduğu ya da hiç sorulmadığı ve kılavuzda özellikle vurgulanması gereken noktalara istenilen ölçüde değinilmediği durumlarla ilgili olarak tasarımdan ziyade daha çok öğretmen kaynaklı hata ve eksiklikler tespit edilmiştir. Öğretmenin, özellikle genel öğretmenlik becerilerinin zayıf olmasının ve ders anlatma deneyiminin olmayışının bu tür sıkıntıların yaşanmasında etkili olduğu düşünülmektedir. Ayrıca sınıf mevcudunun fazla olmasının da öğretmenin sınıf hâkimiyetini sağlamada güçlük çekmesine, derse karşı konsantrasyon ve motivasyonunun azalmasına ve performansının düşmesine neden olduğu anlaşılmıştır. Öğrencilerin yoğun ilgi gösterdikleri araç-gereç ve

materyallerin kullanıldığı etkinliklerde disiplin problemleri daha fazla görülmüş, öğrencileri yönlendirme ve istenilen görevleri yaptırmada daha fazla çaba sarf edilmiştir. Bu tür etkinliklerde yaşanan problemleri gidermek için kullanılan materyal sayısının öğrenci sayısına göre arttırılması, mümkünse sınıf mevcudunun düşürülmesi ya da öğretmen sayısının arttırılması gerektiği düşünülmektedir. Ayrıca öğrencilerin etkinlikleri yaparken birbirlerine daha fazla yardımcı olmaları sağlanmalı, bu konuda daha çok yönlendirilmeli ve cesaretlendirilmeli, özellikle kör öğrencilerin az gören öğrencilerden daha fazla destek almaları sağlanmalıdır. Bu şekilde sınıftaki disiplin problemlerinin de azalacağı beklenmektedir.

Yapılan araştırmanın sonucu olarak; görme duyusunda yaşanan yetersizliğe rağmen, öğretim ortamında, uygulanan yöntem/tekniklerde ve kullanılan materyal ve etkinliklerde öğrencilerin bireysel ihtiyaç ve yetersizlik düzeylerine uygun çeşitli uyarlamalar yapıldığı takdirde öğrenme sürecinde yaşanan birçok olumsuzluğun giderilebileceği, kavramların öğrenciler tarafından etkili şekilde öğrenilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

5.2. Öneriler

Bu bölümde; araştırmadan elde edilen sonuçlardan yola çıkılarak, alanda çalışan araştırmacı, öğretmen ve yöneticilerin yararlanabileceği ve konuyla ilgili ileride yapılacak olan araştırmalara yol göstereceği düşünülen çeşitli önerilerde bulunulmuş, söz konusu bu öneriler öğretmenlere, yöneticilere ve araştırmacılara yönelik olmak üzere üç farklı grupta sunulmuştur.

5.2.1. Öğretmenlere yönelik öneriler

- Öğrencilerin sınıf içindeki oturma biçimi, sıra ve masaların yerleşim durumu; öğretmen-öğrenci etkileşimini ve dersin verimli bir şekilde işlenmesini, dolayısıyla öğrenmeyi doğrudan etkileyen önemli bir etkendir. Bu nedenle öğretimin gerçekleştirileceği sınıf ortamının, görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin ihtiyaçlarına göre düzenlenmesi gerekmektedir. Sınıf ortamında yapılacak düzenlemelerde az gören öğrenciler için tahtaya olan konum, ışık miktarı, ışığın gelme yönü ve açısı gibi konularda ihtiyaçlara uygun ayarlamaların yapılması, kör

öğrenciler içinse sınıfta bulunan araç, gereç ve nesnelerin öğrencilerin güvenliklerini tehlikeye düşürmeden rahatça hareket edebilmelerini sağlayacak şekilde konumlandırılması gerekmektedir.

- Öğrencilerin oturma düzenlerinin oluşturulmasında, yapılan etkinliklerde gerçekleştirilecek olan bireysel ya da grup çalışmaları dikkate alınmalıdır. Grup çalışmaları yapılırken öğrenciler, görme düzeylerine göre heterojen gruplar (az gören-kör) oluşturacak şekilde konumlandırılmalı ve az gören öğrencilerin kör öğrencilere akran desteğinde bulunmasına imkân sağlanmalıdır.

- Görsel öğelerin ve soyut kavramların ağırlıkta olması nedeniyle fen derslerinde oldukça geri durumda olan görme yetersizliğinden etkilenmiş bireyler, yapılan etkinliklere aktif olarak katılmaları için teşvik edilmelidir. Bunun için kavramların mümkün olduğunca somutlaştırılarak anlatılması ve farklı türden materyaller kullanılarak öğrencilerin sağlam olan duyularına daha fazla hitap edilmesi gerekmektedir.

- Öğrenme sürecinde zorluk yaşayan ve özel eğitime ihtiyaç duyan öğrenciler, istenilen beceri ve kavramları kazanmada akranlarından geri kalmamak için daha fazla zaman ve fırsata, alıştırma-uygulama yapmaya veya çeşitli öğrenme deneyimlerine ihtiyaç duymaktadırlar (Topsakal, 2005). Yaparak-yaşayarak öğrenme deneyimlerinin kazandırılmasında öğrencilere gerekli süre ve imkânlar verilirse, bireysel özellik ve ihtiyaçlara uygun öğretim yöntem/teknikleri uygulanıp, çeşitli materyal ve etkinlikler kullandırılırsa ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine çalışılırsa, öğrencilerin derse karşı ilgi ve motivasyonları artacak, kalıcı bir öğrenme gerçekleştirilebilecektir. Çoklu zekâ kuramına göre öğrencilerin bireysel farklılıkları dikkate alınarak çok yönlü bir öğretim sürecine sokulmasının, öğrencilerin kendi öğrenme biçim ve hızlarında sosyal, kişilik ve akademik yönden gelişmelerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

- Görme yetersizliği olan öğrencilere yönelik yapılan fen öğretiminde öğrencilerin görme düzeyleri ve bireysel öğrenme ihtiyaçları tespit edilerek ortaya çıkan ihtiyaçlara uygun materyal ve etkinlikler tasarlanmalı ya da var olan materyal ve etkinlikler üzerinde uyarlamalar yapılmalıdır.

- Görme yetersizliği olan öğrencilere yönelik tasarlanan/uyarlanan materyaller, kör öğrenciler için dokunma, işitme, tatma ve koklama gibi duyuların kullanımını sağlarken, az gören öğrenciler içinse canlı ve zıt renkler içererek öğrencilerin arta kalan görme duyularını kullanabilecekleri özellikler taşımalıdır.

- Araç-gereç ve materyallerin tasarımında öğrencilerin yabancı olmadıkları ve günlük hayatta kolaylıkla karşılaşabildikleri malzemeler kullanılmalı, kullanılan malzemeler öğrencilerin güvenliği ön planda tutularak sağlığa zarar vermeyen maddelerden seçilmelidir.

- Bir etkinlik ve materyalde birden fazla becerinin geliştirilmesi hedeflendiğinde hiçbir beceri tam olarak kazanılamamaktadır. Bu nedenle tasarlanan materyal ve etkinliklerin mümkün olduğunca az sayıda beceriyi hedef almasına ve ilgili olduğu kavramı temsil etme düzeylerinin yüksek olmasına dikkat edilmelidir.

- Yapılan çalışmada görme yetersizliği olan öğrencilerin yazılı kaynaklara erişimi için konuyla ilgili bilgi yapraklarının hazırlanmasının öğrenmeye oldukça yarar sağladığı görülmüştür. Öğrenciler kendilerine verilen bilgi yapraklarını hem ders içinde hem de ders dışında rahatça okuyup inceleyebilmişler, bol bol konu tekrarı yapabilmişlerdir. Görme yetersizliği yaşayan öğrencilere yönelik basılı dokümanlar hazırlanırken öğrencilerin görme düzeylerine göre farklı uyarlamaların (renk zıtlığı, canlı renkler, dokunsal özellikler vb.) yapılması gerekmektedir. Az gören öğrenciler için metinler en az 18 punto büyüklüğünde, iki satır aralığında ve Century Gothic yazı karakteriyle yazılmalı, kör öğrenciler içinse Braille baskı alınmalıdır. Yine kör öğrencilerin tabloları anlamlandırması

güç olacağından dolayı, basılı doküman üzerinde yer alan tablolar düz metin haline dönüştürülerek Braille baskı alınmalı, çizim ve şemalar mümkün olduğunca sadeleştirilip kabartılarak dokunsal özellik kazandırılmalıdır. Az gören öğrenciler içinse çizim/şema içeren basılı materyaller mümkün olduğunca büyük ölçekli ve zıt renkler kullanılarak hazırlanmalıdır.

- Az gören öğrencilere yönelik hazırlanan bilgi yapraklarında gören yazı ile Braille yazının bir arada bulunması durumunda okuma güçlüğü yaşanmasından dolayı bu uygulamanın çok kullanışlı olmadığı görülmüştür. Bu nedenle az görenler için hazırlanacak bilgi yapraklarında sadece gören yazıya yer verilmesi gerekmektedir. Ancak Braille okuma-yazma bilmeyen öğretmen ve ebeveynlerin ilgili materyali anlayabilmesi ve gerektiğinde öğrenciye destek olabilmesi için kör öğrencilere yönelik hazırlanacak bilgi yapraklarında hem Braille hem de gören yazı olmasına dikkat edilmelidir.

- Görme yetersizliği yaşayan öğrencilere yönelik olarak doğrudan gerçek nesnelerin kullanılması, bu nesnelerin bol ayrıntı içerebilmesinden dolayı özellikle kör öğrenciler tarafından zor anlaşılmasına neden olmaktadır. Bu nedenle kör öğrencilere yönelik dokunsal materyaller kullanılırken öncelikle öğrencilere iki boyutlu düzlem üzerine hazırlanan kabartma çizimler verilmeli ve odaklanması gereken temel yapılar kavratıldıktan sonra bu iki boyutlu düzlemi temsil eden 3D modeller kullanılmalıdır. Bu yolla öğrenciler iki boyuttan üç boyuta geçiş yaptırılarak iki boyutlu düzlem ile üç boyutlu model arasındaki farklılıkları gözlemleyebilecek, böylece her zaman 3D modelle karşılaşmasa bile onun temsili olan iki boyutlu düzlemi inceleyerek 3D modelinin nasıl olabileceğini zihninde anlamlandırabileceği düşünülmektedir. En son aşamada ise öğrenciye daha önceden iki boyutlu düzlem üzerine hazırlanan kabartma çizimi ve 3D modeli verilen nesnenin mümkünse gerçeği verilmelidir. Bazı durumlarda gerçek nesneler incelenemeyecek kadar küçük ya da büyük, dokunulamayacak kadar tehlikeli olabilmektedir. Eğer böyle bir durum

söz konusu ise nesnenin sadece iki boyutlu düzlem üzerinde hazırlanan kabartma çizimi ve/veya 3D modelinden yararlanılmalıdır.

- Fen öğretiminde öğrencilerin görme düzeylerine ve bireysel öğrenme ihtiyaçlarına uygun olarak tasarlanan materyallere ek olarak öğretim sürecine yardımcı teknolojilerin de dâhil edilmesinin etkili öğrenmenin sağlanması açısından yararlı olacağı düşünülmektedir.

- Etkinliklerde kullanılmak üzere tasarlanan materyallerin bireysel ya da grupla çalışmaya imkân verecek sayıda olmasına, materyalin zarar görmesi durumunda herhangi bir aksilik yaşanmaması için uygulama esnasında yedek materyallerin de mevcut olmasına özen gösterilmelidir.

- Uygulama sürecinde, zaman zaman öğretmen kaynaklı yapılan hatalar nedeniyle etkinliğin amacını tam olarak özümseyemeyen bazı öğrenciler, bir süre sonra etkinliği bir oyun gibi görerek kendilerine verilen materyalleri amacı dışında kullanmaya çalışmışlardır. Yapılan etkinlik ve kullanılan materyallerle ilgili olarak öğrenciye etkinliğin amacı ve etkinlik kapsamında kendisinden neler yapması istendiği açık bir şekilde ifade edilmeli, materyalleri incelerken bir yandan da materyal hakkında ayrıntılı betimleme ve açıklamalar yapılmalıdır. Ayrıca etkinlikler yapılırken ya da materyaller kullanılırken yaşanacak olası tehlikeleri önlemek için gerekli güvenlik tedbirleri alınmalı ve öğrenciler bu konuda sık sık uyarılmalıdır.

- Yapılan çeşitli etkinliklerde kullanılan gerçek organlar çok kötü koktuğu gerekçesiyle bazı öğrencilerde rahatsızlık yaratmış ve incelenmek istenmemiştir. Bu nedenle etkinliklerde gerçek organların yerine yapay olan 3D modellerinin kullanımının çok daha işe yarar olduğu düşünülmektedir.

- Yapılan çalışma kapsamında öğrencilerin canlandırma yaptıkları etkinliklerin dersi daha eğlenceli hale getirerek kalıcı öğrenmeye katkı sağladığı görülmüş, ancak bazı öğrencilerin okuma-yazma ve anlama becerilerinin düşük olması ve bu tür etkinliklerle ilgili çok fazla

deneyime sahip olmaması gibi nedenlerle kendilerinden beklenen başarıyı sergileyememişlerdir. Bu açıdan öğrencilerin okuma-yazma ve anlama becerilerinin geliştirilmesi ve derslerde bu tür canlandırma etkinliklerine daha fazla yer verilmesi durumunda, öğrencilerin derse olan ilgi ve motivasyonları ile yaparak-yaşayarak öğrenme deneyimlerinin arttırılacağı, iletişim ve yaratıcılık becerilerinin geliştirileceği ve kavramsal gelişimlerinin hızlanacağı düşünülmektedir.

- Uygulama sürecinde çeşitli malzemeler kullanarak bazı modellerin (zıt çalışan kaslar ve soluk alıp-verme modelleri) oluşturulduğu etkinliklerle ilgili olarak öğrencilerin el becerileri ve görme duyularında yaşadıkları yetersizlikler nedeniyle beklenen başarı elde edilememiştir. Bu nedenle özellikle kör öğrencilere bu tür etkinliklerin yaptırılması yerine daha önceden tasarlanmış materyallerin kullandırılmasının daha yararlı olacağı düşünülmektedir.

- Görme yetersizliği olan öğrencilerin okuma, yazma ve anlama becerilerindeki zayıflık nedeniyle öncelikle bu becerilerin geliştirilmesine odaklanılmalı, bu süreçte gerçekleştirilecek ölçme ve değerlendirme faaliyetlerinde yazılı araçların yanı sıra mülakatlar da yapılarak öğrencilerin yaşadıkları dezavantajlar azaltılmalıdır. Ayrıca ölçme değerlendirme amacıyla teknolojik imkânlardan da yararlanılabilir.

5.2.2. Yöneticilere yönelik öneriler

- Görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin eğitimine yönelik ülkemizde yalnızca sınıf öğretmeni yetiştirme düzeyinde lisans programı bulunmaktadır. Dolayısıyla görme yetersizliği olan öğrencilere yönelik ortaokul düzeyinde eğitim verebilecek branş öğretmenlerini yetiştiren herhangi bir öğretmen yetiştirme programı bulunmamaktadır. Bu öğretmenler kendi branşlarına ait lisans programlarından mezun olduktan sonra görme engelliler okullarında görev alabilmektedirler. Ancak bu öğretmenlere görme engellilere yönelik eğitim verebilmeleri için hizmet öncesinde bir eğitim verilmediği gibi, hizmet içinde de konuyla ilgili

herhangi bir eğitim verilmemektedir. Bu yüzden hizmet öncesinde öğretmen yetiştirme programlarının güncellenerek yetersizliği olan bireylerin eğitimine yönelik dersler konulabileceği gibi mevcut öğretmenlere yönelik hizmet içi eğitimler düzenlemeli, bu sayede öğretmenlere Braille okuma-yazma öğretilmeli, görme yetersizliği olan öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılayabilecek donanım ve yeterliliğe sahip olmaları sağlanmalı, öğrencilerin görme düzeylerine ve bireysel öğrenme ihtiyaçlarına uygun etkinlik ve materyaller tasarlayabilme konularında mesleki ihtiyaçları giderilmelidir.

- Görme yetersizliği olan bireylerin ihtiyaçları doğrultusunda etkili bir fen öğretiminin gerçekleştirilebilmesi amacıyla yapılan birçok iyileştirme ekonomik açıdan maliyetli olmasından dolayı öğrencilerin bireysel gereksinimlerine göre sağlanan araç-gereç ve materyal desteği için okullara ve öğretmenlere bütçe desteği sağlanmalıdır.

- Görme yetersizliği olan öğrencilerin eğitiminde gerekli olan dokunsal materyallerin kolaylıkla tasarlanabilmesi için görme engelliler okullarında 3D yazıcıların kullanımı yaygınlaştırılmalıdır. Bunun için okullara maddi kaynaklar sağlanmalı, kullanıcılara gerekli eğitimler verilmelidir.

5.2.3. Araştırmacılara yönelik öneriler

- Görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilere yönelik fen öğretimi alanında yapılan çalışmaların oldukça az sayıda ve küçük çaplı olduğu görülmüş, bu nedenle görme yetersizliği olan öğrencilere yönelik fen öğretiminin beklenen kalite düzeyine ulaşabilmesi için bu alanda daha fazla sayıda ve nitelikte çalışmalar yapılmalı, özellikle uygulamaya yönelik somut verilerin elde edilmesine odaklanılmalıdır.

- Çalışma sonucunda, görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin bireysel özellik ve ihtiyaçlarına uygun öğretim etkinlik ve materyalleri kullanmanın kavram öğretiminde başarıyı arttıran önemli bir etken olduğu görülmüştür. Bu nedenle yapılan çalışmaya benzer şekilde farklı

ders ve/veya konularda yapılacak çalışmalarda öncelikle öğrencilerin yetersizlik düzeyleri ve bireysel öğrenme ihtiyaçları tespit edilerek öğretim bu ihtiyaçlar üzerine tasarlanmalıdır.

- Kavram öğretiminde öncelikle öğrencilerin ön bilgileri tespit edilerek yeni kavramların öğrenilebilmesi için gerekli olan bilgi eksikliklerinin ve sahip oldukları kavram yanılgılarının giderilmesi gerekmektedir. Ardından öğrenme ortamı öğrenci ihtiyaçlarına göre düzenlenerek kavramların öğrenilmesini kolaylaştıracak öğretim etkinlik ve materyalleri tasarlanmalıdır. Ancak alanyazında normal gören öğrencilere yönelik yapılan birçok kavram yanılgısı çalışması olmasına karşın görme yetersizliği olan öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarını tespit etmeye yönelik çalışmalar mevcut değildir. Bu nedenle görme yetersizliği yaşayan öğrencilerin belirli bir konuda sahip oldukları bilgi eksiklikleri ve kavram yanılgılarını belirlemeye yönelik çalışmalar yapılmalıdır.

- Çağımızın en popüler teknolojilerinden biri olan 3D yazdırma teknolojisi son yıllarda eğitim alanında da giderek yaygınlaşmaktadır. Bu teknolojinin eğitimde kullanılması ile öğrencilerin hayal gücü ve yaratıcılıklarının geliştirilmesi, özellikle soyut kavramların somut modele dönüştürülerek kavramsal öğrenme düzeylerinin arttırılması, problem çözme ve analitik düşünme becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Yapılan çalışmada, kullanılan 3D modellerin öğrencilerin kavramsal öğrenmelerini geliştirdiği ve konuyla ilgili kazanımlara ulaşmalarını kolaylaştırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu alanda çalışma yapacak araştırmacılara 3D yazdırma teknolojisini görme yetersizliği olan öğrencilerin kavramsal öğrenme süreçlerine dâhil etmeleri ve 3D dokunsal materyaller geliştirme çalışmalarına ağırlık vermeleri önerilmektedir.

KAYNAKÇA

Akakandelwa, A. & Munsanje, J. (2011). Provision of learning and teaching materials for pupils with visual impairment: Results from a national survey in Zambia. *British Journal of Visual Impairment, 30*(1), 42–49. DOI: 10.1177/0264619611428729.

Akamca, G.Ö. & Hamurcu, H. (2005). Çoklu zekâ kuramı tabanlı öğretimin öğrencilerin fen başarısı, tutumları ve hatırda tutma üzerindeki etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28,* 178-187.

Akkoyunlu, B., Altun, A., & Yılmaz, S.M. (2008). *Öğretim tasarımı* (1.baskı). Ankara: Maya Akademi.

Aldrich, F., Sheppard, L., & Hindle, Y. (2002). First steps towards a model of tactile graphicacy. *British Journal of Visual Impairment, 20*(2), 62-67.

Alparslan, C., Tekkaya C., & Geban, Ö. (2003). Using the Conceptual Change Instruction to Improve Learning. *Journal of Biological Education, 37*(3), 133-137.

Altunay Arslantekin, B. (2012). Engel türüne göre materyal uyarlama, hazırlama ve kullanımı. A. Ataman (Ed.), *Temel eğitim öğretmenleri için kaynaştırma uygulamaları ve özel eğitim* içinde (ss. 141-176). Ankara: Vize Basın Yayın.

American Museum of Natural History [AMNH]. (2013). *Using 3D printing to reconstruct dinosaurs, students learn to think like paleontologists*. http://www.amnh.org/explore/news-blogs/education-posts/students-use-3d-printing-to-reconstruct-dinosaurs adresinden 18 Temmuz 2017'de alınmıştır.

Anderson, L.W. & Krathwohl, D.R. (2014). *Öğrenme, öğretim ve değerlendirme ile ilgili bir sınıflama: Bloom'un eğitimin hedefleri ile ilgili sınıflamasının güncelleştirilmiş biçimi* (Kısaltılmış 2. Baskı), (Çev. D.A. Özçelik). Ankara: Pegem Akademi.

Argyropoulos, V. & Stamouli, M. (2006). A collaborative action research project in an inclusive setting: Assisting a blind student. *British Journal of Visual Impairment, 24*(3), 128-134.

Armstrong, T. (2009). *Multiple intelligences in the classroom* (3rd edition). Alexandria, Virginia: ASCD.

Arter, C., Mason, H.L., McCall, S., McLinden, M., & Stone, J. (1999). *Children with visual impairment in mainstream settings.* London: David Fulton Puplishers.

Aslan, C. & Çakmak, S. (2016). İşlevsel görme aktivite programı ile az gören çocuğun izleme becerilerinin geliştirilmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi, 17*(1), 59-74. DOI: 10.1501/Ozlegt_0000000239.

Aşçı, Z., Özkan, Ş., & Tekkaya, C. (2001). Students' misconceptions about respiration: A cross-age study. *Education and Science, 26*(120), 29-36.

Ataman, A. (2005a). Görme yetersizliğinin çocuklar üzerindeki etkileri. U. Tüfekçioğlu (Ed.), *İşitme, konuşma ve görme sorunları olan çocukların eğitimi* içinde (ss. 235-256). Eskişehir: T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 1514.

Ataman, A. (2005b). Görme yetersizliği olan çocuklarda günlük yaşam becerileri. U. Tüfekçioğlu (Ed.), *İşitme, konuşma ve görme sorunları olan çocukların eğitimi* içinde (ss. 257-274). Eskişehir: T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 1514.

Ataman, A. (2012). Özel eğitimin temelleri. A. Ataman (Ed.), *Temel eğitim öğretmenleri için kaynaştırma uygulamaları ve özel eğitim* içinde (ss. 3-54). Ankara: Vize Basın Yayın.

Atılboz, N.G. (2004). Lise 1. sınıf öğrencilerinin mitoz ve mayoz bölünme konuları ile ilgili anlama düzeyleri ve kavram yanılgıları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24*(3), 147-157.

Atila, G. (2017). *Ortaokul düzeyindeki görme engelli öğrencilerin Fen Bilimleri dersinde karşılaştıkları sorunlar* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde yeni program geliştirme ve uygulama teknikleri: İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 11*, 149-155.

Ayas, A., Çepni, S., & Akdeniz, A.R. (1993). Development of the Turkish secondary science curriculum. *Science Education, 77*(4), 433-440.

Ayas, A., Çepni, S., Johnson, D., & Turgut, M.F. (1997). *Kimya öğretimi.* Ankara: YÖK/Dünya Bankası MEGP Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları.

Aydın, G. & Balım, A.G. (2009). Students' misconceptions about the subjects in the unit "the systems in our body". *Procedia Social and Behavioral Sciences, 1,* 2258–2263.

Bacanak, A., Küçük, M., & Çepni, S. (2004). İlköğretim öğrencilerinin fotosentez ve solunum konularındaki kavram yanılgılarının belirlenmesi: Trabzon örneklemi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 17,* 67-80.

Bahar, M. (2002). Students' learning difficulties in biology: Reasons and solutions. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi, 10*(1), 73-82.

Bailey, B.R. & Wning, J.D. (1994). Using visual accents to enhance attending to communication symbols for students with severe multiple disabilities. *Re:View, 26*(3), 101-118.

Bailey, K.D. (1982). *Methods of social research* (2nd edition). New York: The Free Press.

Balım, A.G. (2006). Fen konularının çoklu zekâ kuramına dayalı öğretiminin öğrencilerin başarılarına ve kalıcılığına etkisi. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER), 23,* 10-19.

Ballesteros, S., Bardisa, D., Millar, S., & Reales, J.M. (2005). The haptic test battery: A new instrument to test tactual abilities in blind and visually impaired and sighted children. *British Journal of Visual Impairment, 23*(1), 11-24.

Barab, S.A. & Squire, K. (2004). Design-based research: Putting a stake in the ground. *The Journal of the Learning Sciences, 13*(1), 1-14.

Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı [ÖZİDA] (2004). *Türkiye özürlüler araştırması, 2002.* (Yayın No. 2913). Ankara: Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası.

Başkan, H. (2006). *Fen ve teknoloji öğretiminde drama yönteminin kavram yanılgılarının giderilmesi ve öğrenci motivasyonu üzerine etkisi.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

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.

Bengisu, Ü. (1998). *Göz hastalıkları* (4.baskı). Ankara: Palme Yayıncılık.

Berger, C. & Kam, R. (1996). *Definitions of instructional design.* http://www.umich.edu/~ed626/define.html adresinden 27 Temmuz 2016'da alınmıştır.

Bloor, M. & Wood, F. (2006). *Keywords in qualitative methods.* Thousand Oaks, CA: Sage.

Bogdan, R.C. & Biklen, S.K. (2007). *Qualitative research for education. An introduction to theory and methods* (5th 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. DOI: 10.1021/ed1000153.

Braund, M. (1998). Trends in children's conceptions of vertebrate and invertebrates. *Journal of Biological Education, 32*(2), 112-119.

Bromfield Lee, D.C. & Oliver Hoyo, M.T. (2009). An esterification kinetics experiment that relies on the sense of smell. *Journal of Chemical Education, 86*(1), 82-84.

Brown, A. (2015). 3D printing in instructional settings: Identifying a curricular hierarchy of activities. *TechTrends, 59*(5), 16-24.

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.M., Packer, T.L., & Passmore, A. (2013). Adequacy of the regular early education classroom environment for students with visual ımpairment. *The Journal of Special Education, 46*(4), 223-232. DOI: 10.1177/0022466910397374.

Buran, E. (2016). *Okullarda 3 boyutlu yazıcı ile eğitim.* http://www.complet3d.com/okullarda-3-boyutlu-yazici-ile-egitim-farki-olusuyor/ adresinden 14 Temmuz 2017'de alınmıştır.

Burcu, E. (2007). *Türkiye'de özürlü birey olma temel sosyolojik özellikleri ve sorunları üzerine bir araştırma.* Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları.

Burcu, E., Yıldız, A., & Üzer, D. (2012). *Türkiye'de 2012 yılına kadar yapılmış engellilik çalışmaları üzerine bir derleme.* http://www.engelsiz.hacettepe.edu.tr/derleme.shtml adresinden 15 Nisan 2014'de alınmıştır.

Butler, K.A. & Lumpe, A. (2008). Student use of scaffolding software: Relationships with motivation and conceptual understanding. *Journal of Science Educations and Technology, 17*(5), 427-436.

Buultjens, M., Aitken, S., Ravenscroft, J., & Carey, K. (1999). Size counts: The significance of size, font and style of print for readers with low vision sitting examinations. *British Journal of Visual Impairment, 17*(1), 5-10.

Bülbül, M.Ş. (2013). Görme engelli öğrenciler ile çalışırken nasıl bir materyal kullanılmalıdır?. *Fen Eğitimi ve Araştırmaları Derneği Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi, 1*(1), 1-11.

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 interactıon in inclusive classes* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Bülbül, M.Ş., Garip, B., Cansu, Ü., & Demirtaş, D. (2012). Görme engelliler için matematik öğretim materyali tasarımı: İğneli sayfa. *İlköğretim Online, 11*(4), 1-9.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (6.baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Campbell, T., Williams, C., Ivanova, O., & Garrett, B. (2011). *Could 3D printing change the world? Technologies, potential, and ımplications of additive manufacturing.*http://www.atlanticcouncil.org/images/files/publication_pdfs/403/101711_ACUS_3DPrinting.PDF adresinden 18 Temmuz 2017'de alınmıştır.

Can Erk, A. (2014). *Eğitim sektöründe 3d yazıcıların önemi.* http://www.egitimdeteknoloji.com/egitimde-ve-3d-yazici-kullanimi/ adresinden 14 Temmuz 2017'de alınmıştır.

Carney, S., Engbretson, C., Scammell, K., & Sheppard, V. (2003). *Teaching students with visual impairments: A guide for the support team.* Regina, Saskatchewan: Saskatchewan Learning Special Education Unit.

Cavkaytar, A. & Diken, İ. (2012). *Özel eğitim 1: Özel eğitim ve özel eğitim gerektirenler* (1.baskı). Ankara: Vize Basın Yayın.

Collins, A. (1992). Towards a design science of education. In E. Scanlon & T. O'Shea (Eds.), *New directions in educational technology* (pp. 15–22). Berlin: Springer.

Collins, A. (1999). The changing infrastructure of education research. In E. Lagemann & L. Shulman (Eds.), *Issues in education research* (pp. 289-298). San Francisco: Jossey-Bass.

Collins, A., Joseph, D., & Bielaczyc, K. (2004). Design research: Theoretical and methodological issues. *Journal of the Learning Sciences, 13*(1), 15–42.

Cooperman, S. (1980). Biology for the visually impaired student. *The American Biology Teacher, 42*(5), 293-304.

Coştu, B., Karataş, F.Ö., & Ayas, A. (2003). Kavram öğretiminde çalışma yapraklarının kullanılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2*(14), 33-48.

Crawley, F.E. & Arditzoglou, S.Y. (1988, December). *Life and Physical: Science misconceptions of preservice elementary teachers.* Paper presented at Annual Meeting of the School Science and Mathematics Association, Austin, Texas, USA.

Creswell, J.W. (2013). *Nitel araştırma yöntemleri. Beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni* (3.baskı). (Çeviri Ed. M. Bütün & S.B. Demir). Ankara: Siyasal Yayın Dağıtım.

Crosby, G.A. (1981). Chemistry and the visually handicapped. *Journal of Chemical Education, 58*(3), 206-208.

Çakmak, S., Karakoç, T., Şafak, P., & Kan, A. (2014). Identifying the reading speed of low vision students at elementary level. *International Journal in IT & Engineering*, *2*(10), 38-48.

Çepni, S. & Çil, E. (2009). *Fen ve teknoloji programı. İlköğretim 1. ve 2. kademe öğretmen el kitabı.* Ankara: Pegem Akademi.

Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D., & Turgut, M.F. (1997). *Fizik öğretimi.* Ankara: YÖK/Dünya Bankası MEGP Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları.

Çitil, M. (2012). Eğitsel değerlendirme süreci. A. Ataman (Ed.), *Temel eğitim öğretmenleri için kaynaştırma uygulamaları ve özel eğitim* içinde (ss. 57-82). Ankara: Vize Yayıncılık.

Demir, T. & Şen, Ü. (2009). Görme engelli öğrencilerin çeşitli değişkenler açısından öğrenme stilleri üzerine bir araştırma. *Journal of International Social Research, 2*(8), 154-161.

Demirel, Ö., Başbay, A., & Erdem, E. (2006). *Eğitimde çoklu zekâ. Kuram ve uygulama.* Ankara: Pegem Akademi.

Denscombe, M. (1998). *The good research guide for small-scale social research projects.* Buckingham, UK: Open University Press.

Design Based Research Collective [DBRC] (2003). Design based research: An emerging paradigm for educational inquiry. *Educational Researcher, 32*(1), 5–8.

Dick, W., Carey, L., & Carey, J.O. (2005). *The systematic design of instruction* (6th. ed.). Boston, MA: Pearson Allyn and Bacon.

Dion, M., Hoffmann, K., & Matter A. (2000). Teacher's manual for adapting science experiments for blind and visually impaired students. http://www.perkinselearning.org/sites/elearning.perkinsdev1.org/files/teachers-manual.pdf adresinden 12 Mart 2017'de alınmıştır.

Doğruöz, P. (1998). *Bilimsel işlem becerilerini kullanmaya yönelik yöntemin öğrencilerin akışkanların kaldırma kuvveti konusunu anlamalarına etkisi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Douglas, G., McLinden, M., Farrell, A.M., Ware, J., McCall, S., & Pavey, S. (2011). Access to print literacy for children and young people with visual impairment: Implications for policy and practice. *European Journal of Special Needs Education, 26*(1), 39–46. DOI: 10.1080/08856257.2011.543544.

Dreyfus, A. & Jungwirth, E. (1988). The cell concept of 10th graders: Curricular expectations and reality. *International Journal of Science Education, 10*(2), 221-229.

Edelson, D.C. (2002). Design research: What we learn when we engage in design. *Journal of the Learning Sciences, 11*(1), 105-121.

Ekiz, D. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri.* Ankara: Anı Yayıncılık.

Erin, J.N. & Paul, B. (2010). Functional vision assessment and instruction of children and youths in academic programs. In A.L. Corn & A.J. Koenig (Eds.), *Foundations of low vision: Clinical and functional perspectives* (pp. 185-220). New York: American Foundation for the Blind (AFB) Press.

Eripek, S. (2002). *Özel eğitim.* Eskişehir: Anadolu Üniversitesi AÖF Yayınları.

Eripek, S. (2007). Özel eğitim ve kaynaştırma uygulamaları. S. Eripek (Ed.), *İlköğretimde kaynaştırma* içinde (ss. 1-21). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi AÖF Yayınları.

Ertürk, S. (1997). *Eğitimde program geliştirme*. Ankara: Meteksan A.Ş.

Ferreira, F.H.G. & Gignoux, J. (2010). Inequality of opportunity for education: Turkey. In R. Kanbur & M. Spence (Eds.), *Equity and growth in a globalizing world* (pp. 131-156). Washington DC: The World Bank.

Fiscus, E.D. & Mandell, C.J. (1997). *Bireyselleştirilmiş eğitim programlarının geliştirilmesi.* G. Akçamete (Ed.), (Çev: H. Günayer Şenel, E. Tekin). Ankara: Özkan Matbaacılık.

Flair, M.N. & Setzer, W.N. (1990). An olfactory indicator for acid-base titrations. *Journal of Chemical Education, 67*(9), 795-796.

Flores, F., Tovar, M.E., & Gallegos, L. (2003). Representation of the cell and its processes in high school students: An integrated view. *International Journal of Science Education, 25*(2), 269-286.

Fraser, W.J. & Maguvhe, M.O. (2008). Teaching life sciences to blind and visually impaired learners. *Journal of Biological Education, 42*(2), 84-89.

Gardner, H. (1993). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences* (Tenth-anniversary edition). New York: Basic Books.

Gardner, H. (2004). *Zihin çerçeveleri. Çoklu zekâ kuramı* (Çev. E. Kılıç). İstanbul: Alfa Yayınları.

Gibson, W.J. & Brown, A. (2009). *Working with qualitative data.* London: Sage.

Glesne, C. (2012). *Nitel araştırmaya giriş*. A. Ersoy & P. Yalçınoğlu (Çev. Edt.). Ankara: Anı Yayıncılık.

Gökçek, T. (2009). Durum çalışması değerlendirmelerinin uygulaması (çeviri). *İlköğretim Online, 8*(2), 1-3.

Grossen, B. & Carnine, D. (1996). Considerate instruction helps students achieve world class standards. *Teaching Exceptional Children, 28*(4), 77-81.

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., Yazıcı, F., & Sözbilir, M. (2016, Mayıs). *Görme engelli ortaokul öğrencilerinin bitki ve hayvanlarda üreme, büyüme ve gelişme ünitesine yönelik ihtiyaçları*. I. Ulusal Biyoloji Eğitimi Kongresinde sunulan poster bildiri, Ankara.

Gül, Ş., Yazıcı, F., & Sözbilir, M. (2017, April). *An instructional material for teaching 'Life Cycle of Frog' to visually impaired students*. Paper presented at the NARST 2017- Annual International Conference, San Antonio, TX, USA.

Güler Ceylan, N. (2006). *Bireyselleştirilmiş eğitim programı*. http://mebk12.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/34/12/161110/dosyalar/2016_02/04040602_bireyselletirilmieitimprogram.pdf adresinden 9 Nisan 2017'de alınmıştır.

Gültepe, M.B., Yıldırım, O., & Sinan, O. (2008). Solunum sistemi konusunun oluşturmacı yaklaşıma dayalı öğretiminin 6. sınıf öğrenci başarısına etkisi. *İlköğretim Online, 7*(2), 522-536.

Günbatar, S. & Sarı, M. (2005). Elektrik ve manyetizma konularında anlaşılması zor kavramlar için model geliştirilmesi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25*(1), 185-197.

Gürçay, D. & Eryılmaz, A. (2002, Eylül). *Lise 1. sınıf öğrencilerinin çoklu zekâ alanlarının tespiti ve fizik eğitimi üzerine etkileri.* V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan sözlü bildiri, Ankara.

Gürdal, A., Şahin, F., & Çağlar, A. (2001). *Fen eğitimi ilkeler, stratejiler ve yöntemler*. İstanbul: Marmara Üniversitesi, Yayın No:668.

Gürsel, O. (2005). Uzun ve kısa dönemli amaçların belirlenmesi ve yazılması. O. Gürsel (Ed.), *Bireyselleştirilmiş eğitim programlarının geliştirilmesi* içinde (ss. 1-12). Eskişehir: T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 1484.

Gürsel, O. (2012). Görme yetersizliği olan öğrenciler. İ.H. Diken (Ed.), *Özel eğitime gereksinimi olan öğrenciler ve özel eğitim* içinde (ss. 217-249). Ankara: Pegem Akademi.

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*, 710-716. DOI: 10.1021/ed3005903.

Hatlen, P. (2010). Historical perspectives. In M.C. Holbrook, & A.J. Koenig (Eds.), *Foundation of Education: History and theory of teaching children and youths with visual impairments (Volume I)* (2th. Edition) (pp.1-54). New York: American Foundation for the Blind (AFB) Press.

Haylock, D. & Thangata, F. (2007). *Key concepts in teaching primary mathematics concept learning.* London: SAGE Publications Ltd.

Hiemenz, P.C. & Pfeiffer, E. (1972). A general chemistry experiment for the blind. *Journal of Chemical Education, 49(4), 263-265.*

Howley, M. & Preece, D. (2003). Structured teaching for individuals with visual impairments. *British Journal of Visual Impairment, 21*(2), 78-83.

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. DOI: 10.1177/0264619609359416.

İnel Ekici, D. (2016). Kavram öğretimi. Ş.S. Anagün & N. Duban (Edt.), *Fen bilimleri öğretimi* (2. baskı) içinde (ss. 381-423). Ankara: Anı Yayıncılık.

Kalaycı, N. (2001, Haziran). *İki boyutlu görsel öğrenme ve öğretme araçları*. 10. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresinde sunulan sözlü bildiri, Bolu.

Kamenopoulou, L. (2012). A study on the inclusion of deafblind young people in mainstream schools: Key findings and implications for research and practice. *British Journal of Special Education, 39*(3), 137-145. DOI: 10.1111/j.1467-8578.2012.00546.x.

Kaptan, F. (1998). *Fen bilgisi öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Karakoç, T. (2016). *Görme yetersizliği olan öğrencilerin araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı modellerinden rehberli keşfetme modelinin deneysel işlemleri kazanmalarına, akademik başarılarına ve fen bilgisine ait tutumlarına etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Karasar, N. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (20. baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Kargın, T. (2004). Kaynaştırma: Tanımı, gelişimi ve ilkeleri. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi, 5*(2), 1-13.

Kargın, T. (2007). Baş makale: Eğitsel değerlendirme ve bireyselleştirilmiş eğitim programı hazırlama süreci. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi, 8*(1), 1-13.

Kaya, E. (2014). Teaching practice of a social studies practicum students who is blind: A case study. *Eurasian Journal of Educational Research, 54,* 187-206. DOI: 10.14689/ejer.2014.54.11.

Keller, E.C. & Keefer, R.A. (1994). A historical overview of literature concerning science and math curricula for students with disabilities. *Journal of Science for Persons with Disabilities, 2*(1), 16-24.

Kelly, A.E. (2003). The role of design in educational research. *Educational Researcher, 32*(1), 3-4.

Keşfet, A. (2015). 3 boyutlu yazıcıların eğitime katkısı. http://www.alikesfet.org/3-boyutlu-yazicilarin-egitime-katkisi/ adresinden 14 Temmuz 2017'de alınmıştır.

Kete, R. (2006). 6. sınıf fen bilgisi biyoloji konularında kavram yanılgıları. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 19*, 63-70.

Kılıç, D. & Sağlam, N. (2004). Biyoloji eğitiminde kavram haritalarının öğrenme başarısına ve kalıcılığına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 27*, 155-164.

Kıncal, R.Y. (2002). *Öğretmenlik mesleğine giriş*. Erzurum: Babil Yayınları.

Kırcaali İftar, G. (1998a). Özel gereksinimli bireyler ve özel eğitim. S. Eripek (Ed.), *Özel eğitim* içinde (ss. 3-13). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 1018.

Kırcaali-İftar, G. (1998b). Kaynaştırma ve destek özel eğitim hizmetleri. S. Eripek (Ed.), *Özel eğitim* içinde (ss. 17-26). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 1018.

Kızılaslan, A. (2016). *İlköğretim 8. sınıf görme engelli öğrencilere "Maddenin Halleri ve Isı" ünitesi ile ilgili kavramların öğretimi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Klymkowsky, M.W. & Doxas, K.G. (2008). Recognizing student misconceptions through ed's tools and the biology concept inventory. *Plos Biology, 6*(1), 14-17.

Koenig, A.J. & Holbrook, M.C. (1999), *Learning media assessment of students with visually impairments.* (2th edition). Texas School for the Blind and Visually Impaired.

Koenig, A.J. & Holbrook, M.C. (2000). *Foundations of education: Instructional strategies for teaching children and youths with visual ımpairments (Volume II)*. New York: American Foundation for the Blind Press.

Koenig, A.J., Holbrook, M.C., Corn, A.L., DePriest, L.B., Erin, J.N., & Presley, I. (2010). Specialized assessments for students with visual impairments. In M.C. Holbrook, & A.J. Koenig (Eds.), *Foundation of Education: Instructional strategies for children and youths with visual impairments (Volume II)* (2th. Edition) (pp.103-172). New York: American Foundation for the Blind (AFB) Press.

Korkmaz, H. (2001). Çoklu zekâ kuramı tabanlı etkin öğrenme yaklaşımının öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi. *Eğitim ve Bilim Dergisi, 26*(122), 71-78.

Korkmaz, H. (2002). *Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin yaratıcı düşünme, problem çözme ve akademik risk alma düzeylerine etkisi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Köseler, H. (2012). *Görme engelliler için fen bilgisi ve matematik eğitimi*. http://halilkoseler.com/index.php?option=com_content&view=article&id=178:goerme-engelliler-cin-fen-bilgisi-ve-matematik-eitimi&catid=1:yazlarm&Itemid=44 adresinden 10 Nisan 2017'de alınmıştır.

Kroll, E. & Artzi, D. (2011). Enhancing aerospace engineering students' learning with 3D printing wind-tunnel models. *Rapid Prototyping Journal*, *17*(5), 393-402. DOI: 10.1108/13552541111156522.

Kumar, D.D., Ramasamy, R., & Stefanich, G.P. (2001a). Science for students with visual impairments: Teaching suggestions and policy implications for secondary educators. *Electronic Journal of Science Education, 5*(3). Online http://ejse.southwestern.edu/article/view/7658/5425%20on%20December%207 adresinden 1 Mayıs 2014'de alınmıştır.

Kumar, D.D., Ramasamy, R., & Stefanich, G.P. (2001b). Science instruction for students with visual impairments. *ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education, November*, 2-4.

Kuş, E. (2006). *Sosyal bilimlerde bilgisayar destekli nitel veri analizi.* Ankara: Anı Yayıncılık.

Kuzu, A., Çankaya S., & Mısırlı, Z.A. (2011). Tasarım tabanlı araştırma ve öğrenme ortamlarının tasarımı ve geliştirilmesinde kullanımı. *Anadolu Journal of Educational Sciences International, 1*(1), 19-35.

Kuzu Demir, E.B., Çaka, C., Tuğtekin, U., Demir, K., İslamoğlu, H., & Kuzu, A. (2016). Üç boyutlu yazdırma teknolojilerinin eğitim alanında kullanımı: Türkiye'deki uygulamalar. *Ege Eğitim Dergisi 17*(2), 481-503. DOI: 10.12984/egeefd.280754.

Küçükahmet, L. (1994). *Öğretim ilke ve yöntemleri.* Ankara: Gazi Kitabevi.

Küçükahmet, L. (2003). *Öğretimde planlama ve değerlendirme*. Ankara: Nobel Yayıncılık.

Küpper, L. (2000). *A guide to the individualized education program. Office of special education and rehabilitative services U.S. Department of Education.* Jessup, MD. 2002. https://www2.ed.gov/parents/needs/speced/iepguide/iepguide.pdf adresinden 9 Nisan 2017'de alınmıştır.

Langley Turnbaugh, S.J., Wilson, G., & Lovewell, L. (2009). Increasing the accessibility of science for all students. *Journal of Science Education for Students with Disabilities, 13*(1), 1-8.

Lazarowitz, R. & Lieb, C. (2006). Formative assessment pre-test to identify college students' prior knowledge, misconceptions and learning difficulties in biology. *International Journal of Science and Mathematics Education, 4*(4), 741–762.

Levin, J.R., & O'Donnell, A.M. (1999). What to do about educational research's credibility gaps?. *Issues in Education, 5*(2), 177-229.

Lister, C., Leach, C., Ballinger, S., & Simpson, L. (1996). Extent of similarity in concept development for visually impaired and sighted children. *Early Child Development and Care, 117,* 21-28.

Lowenfeld, B. (1974). History of the education of visually handicapped children. In B. Lowenfeld (Ed.). *The visually handicapped child in school* (pp. 1-25). New York: John Day.

Lunney, D. (1994). Development of a data acquisition and data analysis system for visually impaired chemistry students. *Journal of Chemistry Education, 71*(4), 308.

Mann, C. (2006). *Educational placement options for blind and visually impaired students: A literature review* (SESRC Document No. 06-01-2202). Social & Economic Sciences Research Center-Puget Sound Division. Olympia, Washington: Washington State Institute for Public Policy.

Masoodi, B. & Ban, J.R. (1980). Teaching the visually handicapped in regular classes. *Educational Leadership, January,* 351-355.

Maykut, P. & Morehouse, R. (1994). *Beginning qualitative research: A philosophical and practical guide*: London: Falmer.

McCausland, D. (2005). *International experience in the provision of individual education plans for children with disabilities*. Dublin: NDA.

McDonough, H., Sticken, E., & Haack, S. (2006). The expanded core curriculum for students who are visually impaired. *Journal of Visual Impairment & Blindness, 100*(10), 596-598.

McMillan, J.H. & Schumacher, S. (2010). *Research in education: Evidence-based inquiry* (7th Edition). Boston: Pearson Education.

Meriam, S.B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education. Revised and expanded form case study research in education.* San Francisco: Jossey-Bass Publishers.

Merriam, S.B. (2013). *Nitel araştırma desen ve uygulama için bir rehber*. S. Turan (Çev. Ed.). Ankara: Nobel Yayınları.

Micklos Lewis, A.L. & Bodner, G.M. (2013). Chemical reactions: What understanding do students with blindness develop?. *Chemistry Education Research and Practice, 14*, 625-636. DOI: 10.1039/c3rp00109a.

Miles, B. & McLetchie, B. (2008). Developing concepts with children who are deaf-blind. *The National Consortium on Deaf-Blindness, February*, 1-8.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (1973). *Milli eğitim temel kanunu*. (Kanun no. 1739). Ankara: MEB.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2008). *Mesleki eğitim ve öğretim sisteminin güçlendirilmesi projesi: Çocuk gelişimi ve eğitimi (Görme engelliler).* Ankara: MEB.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2012). *Özel eğitim hizmetleri yönetmeliği*. http://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2012_10/10111226_ozel_egitim_hizmetleri_yonetmeligi_son.pdf adresinden 08 Nisan 2017'de alınmıştır.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013). *Talim ve terbiye kurulu başkanlığı, ilköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) Fen Bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2017). *Fen Bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar).* Ankara: MEB.

National Research Council [NRC] (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy of Sciences.

National Research Council [NRC] (2002). Scientific research in education. Committee on scientific principles for education research. Shavelson, R.J., & Towne, L. (Eds), *Center for education. Division of behavioral and social sciences and education.* Washington, DC: National Academy Press.

Neely, M.B. (2007). Using technology and other assistive strategies to aid students with disabilities in performing chemistry lab tasks. *Journal of Chemical Education, 84*(10), 1699-1701.

Reigeluth, C.M. & Frick, T.W. (1999). Formative research: A methodology for creating and improving design theories. In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models* (Vol. II, pp. 633-651). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

O'Dwyer, P.A. (2009). *Göz kitabı. Göz sağlığı hakkında her şey*. Ankara: Arkadaş Yayınevi.

Okcu, B. (2016). *İlköğretim 8. sınıf görme engelli öğrencilere "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesindeki kavramların öğretimi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Okcu, B., Yazıcı, F., & Sözbilir, M. (2016). Ortaokul düzeyindeki görme yetersizliği olan öğrencilerin okuldaki öğrenim sürecine dair görüşleri. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 5*(1), 51-83. DOI:10.17539/aej.57861.

Okcu, B. & Sözbilir, M. (2016). 8. sınıf görme engelli öğrencilere "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesinin öğretimi: Mıknatıs yapalım etkinliği. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi, 11*(1), 202-223.

Olla, P. (2015). Opening Pandora's 3D printed box. *Technology and Society Magazine, 34*(3), 74-80. DOI: 10.1109/MTS.2015.2461197.

Ormancı, Ü. & Özcan, S. (2012). Fen ve teknoloji dersi vücudumuzda sistemler ünitesinde drama yönteminin etkililiği: İki aşamalı teşhis testi kullanımı. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 6*(2), 153-182.

Öcal, E. & Doğan, A. (2016). Eğitici drama yönteminin 6. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersinde akademik başarılarına etkisi. *Kafkas Üniversitesi, e – Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi, 3*(2), 1-9.

Öktem, F. (2001). Zekâ Kavramı. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi, 2*(22).

Öngören, H. & Şahin, A. (2008). Çoklu zekâ kuramı tabanlı öğretimin öğrencilerin fen bilgisi başarılarına etkileri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23*(1), 24-35.

Özay Köse, E. & Gül, Ş. (2016). Biyoloji öğretmeni adaylarının bilimsel modeller ile ilgili anlayışları. *Uşak University Journal of Social Sciences, 9*(3), 162-180.

Özdemir, P. (2002). *Çoklu zekâ kuramı tabanlı öğretim yönteminin öğrencilerin canlılar çeşitlidir ünitesini anlamaları üzerine etkisi,* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Özgür, S. (2013). The persistence of misconceptions about the human blood circulatory system among students in different grade levels. *International Journal of Environmental & Science Education, 8*(2), 255-268. DOI: 10.12973/ijese.2013.206a.

Öztürk, M. (2012). *Türkiye'de Engelli Gerçeği Raporu.* http://candaozurolmaz.org/trengelli.doc adresinden 3 Nisan 2014'de alınmıştır.

Özyürek, M. (1998). Görme engelliler. S. Eripek (Ed.), *Özel eğitim* içinde (ss. 129-152). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 1018.

Özyürek, M. (2000). *Görme özürlülerin eğitimi*. Ankara: Körler Federasyonu Yayını, Yayın No: 2.

Özyürek, M. (2006). *Engellilere yönelik tutumların değiştirilmesi.* Ankara: Kök Yayıncılık.

Patton, M.Q. (2002). *Qualitative research & evaluation methods* (third edition). Thousand Oaks, CA: Sage.

Pelaez, N.J., Boyd, D.D., Rojas, J.B., & Hoover, M.A. (2005). Prevalence of blood circulation misconceptions among prospective elementary teachers. *Advances in Physiology Education, 29,* 172–181.

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, 82*(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.

Puche Navarro, R. & Millan, R. (2007). Inferential functioning in visually impaired children. *Research in Developmental Disabilities, 28,* 249-265.

Ratliff, J.L. (1997). Chemistry for the visually impaired. *Journal of Chemical Education, 74*(6), 710-711.

Reigeluth, C.M. & Frick, T.W. (1999). Formative research: A methodology for creating and improving design theories. In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models* (Vol. II, pp. 633-651). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Reiser, R.A. (2001). A history of instructional design and technology: Part II. A history of instructional design. *Educational Technology Research and Development, 49*(2), 57-67.

Richey, R.C., Klein, J.D., & Nelson, W.A. (2003). Development research: Studies of instructional design and development. In D.H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology* (2nd ed., pp. 1099-1130). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Robson, C. (2002). *Real world research.* (7nd edition). Australia: Blackwell Publishing.

Rooks, D.L. (2009). *Science for all: Experiences and outcomes of students with visual impairment in a guided inquiry-based classroom.* (Unpublished Doctoral Thesis), The University of Arizona, Graduate School of Special Education, Rehabilitation and School Psychology, Arizona, USA.

Saban, A. (2005). *Çoklu zekâ teorisi ve eğitim* (5. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Sanders, M. (1993). Erroneous ideas about respiration: The teacher factor. *Journal of Research in Science Teaching, 30*(8), 919-934.

Sandoval, W.A. & Bell, P. (2004). Design-based research methods for studying learning in context: introduction. *Educational Psychologist, 39*(4), 199-201.

Sarı, H. (2005). Selçuk üniversitesinde öğrenim gören bedensel engelli ve görme engelli öğrencilerin karşılaştıkları sorunlar ve çözümüne yönelik çağdaş öneriler. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 13*, 335-355.

Scruggs, T.E., Mastropieri, M.A., & Boon, R. (1998). Science education for students with disabilities: A review of recent research. *Studies in Science Education, 32*, 21-44.

Segerman, H. (2012). 3D printing for mathematical visualisation. *The Mathematical Intelligencer, 34*(4), 56–62.

Senemoğlu, N. (2005). *Gelişim, öğrenme ve öğretim. Kuramdan uygulamaya.* (12. Baskı). Ankara: Gazi Kitabevi.

Sezer, H. & Şahin, H. (2016). 3D baskı materyalinin eğitimde kullanımı: Qua Vadis?. *Tıp Eğitimi Dünyası, 46*, 5-13.

Silberman, R. K. & Erin, J. (2007). Visual impairments. In. E.L. Meyen, & Y.N. Bui (Eds.), *Exceptional children in today's school: What teachers need to know* (4th ed.), (pp.283-306). Denver: Love Publishing Co.

Smothers, S.M. & Jenice Goldston, M. (2010). Atoms, elements, molecules, and matter: An investigation into the congenitally blind adolescents' conceptual frameworks on the nature of matter. *Science Education, 94*(3), 448-477.

Sözbilir, M. (2016). Practical work in science with visually impaired students. In I. Eilks, S. Markic, & B. Ralle (Eds.), *Science education research and practical work* (pp.169-179). Aachen: Shaker Verlag, Germany.

Sözbilir, M., Gül, Ş., Okcu, B., Yazıcı, F., Kızılaslan, A., Zorluoğlu, S.L., & Atila, G. (2015a). Görme yetersizliği olan öğrencilere yönelik fen eğitimi araştırmalarında eğilimler. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 15*(1), 218-241.

Sözbilir**,** M., Gül, Ş., & Yazıcı, F. (2016a, Eylül). *6. Sınıf görme engelli öğrenciler için eşeysiz üreme konusunun öğretimine yönelik materyal tasarımı*. 12. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan sözlü bildiri, Trabzon.

Sözbilir, M., Gül, Ş., Yazıcı, F., Kızılaslan, A., Okcu, B., & Zorluoğlu, S.L. (2017a, April). *Tasarım tabanlı öğretim yönteminin görme engelli öğrencilerin fen bilimleri dersindeki tutum ve motivasyonlarına etkisi*. Paper presented at 26th International Conference on Educational Sciences (ICES-2017), Antalya, Turkey.

Sözbilir, M., Kızılaslan, A., & Zorluoğlu, L.S. (2015b, August). *Teaching science to visual impaired students: What they need?* Paper presented at the 45th IUPAC World Chemistry Congress, Busan, South Korea.

Sözbilir, M., Okcu, B., Gül, Ş., Zorluoğlu, L.S., Kızılaslan, A., & Yazıcı, F. (2016b, May). *A study of needs analysis towards effective science instruction for 6th grade visually impaired students*. Paper presented at the International Conference Effective Leadership and Management in Inclusive Schools: Teacher Training and Vocational Education, Arts and Sports (ELMIS 2016: TT and VAS), Konya, Turkey.

Sözbilir, M., Okcu, B., Yazıcı, F., Kızılaslan, A., Zorluoğlu, S.L., Gül, Ş., & Bülbül, M.Ş. (2016c, Eylül). *Görme engelli 6. Sınıf öğrencilerinin fen öğretimine yönelik ihtiyaçlarının kapsamlı bir analizi*. 12.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan sözlü bildiri, Trabzon.

Sözbilir, M., Yazıcı, F., & Gül, Ş. (2017b, April). *The teaching 'Reproduction, Growing and Development' unit to 6th grade students with visual Impairments*. Paper presented at 26th International Conference on Educational Sciences (ICES-2017), Antalya, Turkey.

Sözbilir, M., Zorluoğlu, S.L., & Kızılaslan, A. (2016d, Eylül). *6. sınıf görme engelli öğrencilere "ısı iletkeni" ve "ısı yalıtkanı" kavramlarının öğretimine yönelik etkinlik ve materyal geliştirme.* 12. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan sözlü bildiri, Trabzon.

Sözbilir, M., Zorluoğlu, S.L., & Kızılaslan, A. (2016e, Ekim). *Görme yetersizliği olan öğrencilere 'yalıtım ve yalıtım malzemeleri' kavramının öğretimine yönelik bir etkinlik tasarımı*. 26. Ulusal Özel Eğitimi Kongresinde sunulan poster bildiri, Eskişehir.

Sözbilir, M., Zorluoğlu, S.L., Okcu, B., Kızılaslan, A., Yazıcı, F., Gül, Ş., Çakmak, S., Bülbül, M.Ş., & Aslan, C. (2016f, Eylül). Görme yetersizliği olan öğrencilere yönelik öğretim tasarımı yapılırken dikkat edilmesi gereken ilkeler. 12.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan sözlü bildiri, Trabzon.

Stake, R. (2003). Case studies. In N. Denzin and Y.S. Lincoln (Eds.), *Strategies of qualitative inquiry* (pp. 134-164). Thousand Oaks, CA: Sage.

Stewart, C.J. & Cash, W.B. (1985). *Interviewing: Principles and practices* (4th ed.). Dubuque, IO: Wm. C. Brown Pub.

Strauss, A.L. & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques.* Newbury Park, CA: Sage.

Stumbo, N.J., Martin, J.K., Nordstrom, D., Rolfe, T., Burgstahler, S., Whitney, J., Langley Turnbaugh, S., Lovewell, L., Moeller, B., Larry, R., & Misquez, E. (2010). Evidence-based practices in mentoring students with disabilities: Four case studies. *Journal of Science Education for Students with Disabilities, 14*(1), 33-54. DOI: 10.14448/jsesd.03.0003.

Sunal, D.W. & Sunal, C.S. (2003). *Science in the elementary and middle school*. New Jersey: Pearson Education Inc.

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., 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.

Sutaş, M. (2014). *Görme engelli çocuklar için 3D basılmış kabartma resim kitapları.*http://www.rigid3d.com/gorme-engelli-cocuklar-icin-3d-basilmis-kabartma-resim-kitaplari/ adresinden 18 Temmuz 2017'de alınmıştır.

Şafak, P. (2010). Genel eğitim okullarında özel gereksinimi olan öğrenciler ve özel eğitim. A.G. Akçamete (Ed.), *Görme yetersizliği olan çocukların eğitimi* (3. Baskı) içinde (ss. 397-436). Ankara: Kök Yayıncılık.

Şafak, P. (2012a). *Ağır ve çoklu yetersizliği olan çocukların eğitimi*. Ankara: Vize Yayıncılık.

Şafak, P. (2012b). Bireyselleştirilmiş eğitim programı. A. Ataman (Ed.), *Temel eğitim öğretmenleri için kaynaştırma uygulamaları ve özel eğitim* içinde (ss. 83-100). Ankara: Vize Basın Yayın.

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. & Yörek, N. (2009). Teaching science to visually impaired students: A small-scale qualitative study. *Online Submission, 6*(4), 19-26.

Şimşek, A. (2006). Kavramların öğretimi. A. Şimşek (Ed.), *İçerik türlerine dayalı öğretim* içinde (ss. 27-70). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Şimşek, A. (2014). *Öğretim tasarımı* (3. Baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık.

T.C. Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı Engelli ve Yaşlı Hizmetleri Genel Müdürlüğü Araştırma Geliştirme ve Proje Dairesi Başkanlığı (2014). *Engelli bireylere ilişkin istatistiki bilgiler.* http://www.eyh.gov.tr/upload/Node/8110/files/istatistik_Haziran__2014.pdf adresinden 02 Eylül 2014'de alınmıştır.

Tan, M. & Temiz, B.K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 13*(1), 89-101.

Tan, Ş. (2005). *Öğretimi planlama ve değerlendirme* (8.baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık.

Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Taylor, J.C., Therrien, W.J., Kaldenberg, E.R., Watt, S., Chanlen, N., & Hand, B. (2012). Using an inquiry-based teaching approach to improve science outcomes for students with disabilities: Snapshot and longitudinal data. *Journal of Science Education for Students with Disabilities, 15*(1), 27–39. DOI: 10.14448/jsesd.04.0003.

Taylor, K. & Preece, D. (2010). Using aspects of the TEACCH structured teaching approach with students with multiple disabilities and visual impairment. *British Journal of Visual Impairment, 28*(3), 244-259. DOI: 10.1177/0264619610374682.

Teke, D. (2017). *Görme yetersizliğinden etkilenen bir kaynaştırma öğrencisine 'Canlılarda Enerji' konusunun öğretimi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Tekışık, H.H. (2002). Öğrenme-öğretme stratejileri. *Çağdaş Eğitim Dergisi, 289,* 1-8.

Tekkaya, C. (2002). Biyoloji kavramlarının anlaşılmasında kavram yanılgısı etmeni. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23*, 259-266.

Tekkaya, C., Çapa, Y., & Yılmaz, Ö. (2000). Biyoloji öğretmen adaylarının genel biyoloji konularındaki kavram yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18*, 140-147.

Toelle, N.M. & Blankenship, K.E. (2008). Program accountability for students who are visually impaired. *Journal of Visual Impairment & Blindness, 102*(2), 97-102.

Tombaugh, D. (1981). Chemistry and the visually impaired. *Journal of Chemical Education, 58*(3), 222-226.

Topsakal, S. (2005). *Fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Toroj, M. & Szubielska, M. (2011). Prior visual experience, and perception and memory of shape in people with total blindness. *British Journal of Visual Impairment, 29*(1), 60-81. DOI: 10.1177/0264619610387554.

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*, *107*(3), 180-191.

Tuncer, T. (2011). Görme Yetersizliği Olan Çocuklar. A. Ataman (Ed.), *Özel gereksinimli çocuklar ve özel eğitime giriş* (9. Baskı) içinde (ss. 291-309). Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.

Tuncer, T. & Altunay, B. (2006). The effect of a summarization-based cumulative retelling strategy on listening comprehension of college students with visual impairments. *Journal of Visual Impairment & Blindness, 100*(6), 1-20.

Tuncer, T. & Altunay, B. (2009). Görme engelli öğrencilerin bilgiyi edinmelerinde yapılandırılmış ve geleneksel ev ödevlerinin farklılaşan etkisi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi, 10*(2), 1-11.

Tuttle, D.W. & Hatlen, P. (1996). 'Is listening literacy?'. *Journal of Visual Impairment and Blindness, 90*(3), 173-175.

Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK] (2011). *Özürlülerin sorun ve beklentileri araştırması 2010.* (Yayın no. 3636). Ankara: TÜİK.

Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK] (2013). *Nüfus ve konut araştırması 2011*. Ankara: TÜİK.

Uşun, S. (2000). *Özel eğitim teknolojileri ve materyal geliştirme.* Ankara: PegemA yayıncılık.

Ülgen, G. (2001). *Kavram geliştirme. Kuram ve uygulamalar* (3. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Ünal, S. (2003). *Lise 1 ve 3 öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki kavramları anlama seviyelerinin karşılaştırılması.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Van Den Akker, J. (1999). Principles and methods of development research. In J. Van Den Akker, N. Nieveen, R.M. Branch, K.L. Gustafson & T. Plomp (Eds.), *Design methodology and developmental research in education and training* (pp. 1-14). The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Vardarlı, İ. (2016). STEM eğitiminde 3d yazıcının kullanımı. http://priyoid.com/haberler/stem-egitiminde-3d-yazicinin-kullanimi/ adresinden 14 Temmuz 2017'de alınmıştır.

Wang, F. & Hannafin, M.J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development, 53*(4), 5-23.

Weisgerber, R.A. (1994). A field-tested guide for science teachers of students with disabilities. *Journal of Science for Persons with Disabilities, 2*(1), 11-12.

Wild, T.A. (2012). Teacher perceptions regarding teaching and learning of seasonal change concepts of middle school students with visual impairments. *Journal of Science Education for Students with Disabilities, 16*(1), 1-13.

Wild, T.A., Hilson, M.P., & Hobson, S.M. (2013). The conceptual understanding of sound by students with visual impairments. *Journal of Visual Impairment & Blindness, 107*(2), 107-116.

Wolcott, H.F. (1994). *Transforming qualitative data: Description, analysis and interpretation.* Newbury Park, CA: Sage.

World Health Organization [WHO] (2001). *International classification of functioning, disability and health: ICF*. Geneva: World Health Organization.

World Health Organization [WHO] (2012). *Global data on visual impairments, 2010.* Geneva, Switzerland.

World Health Organization [WHO] (2013). *Visual impairment and blindness.* http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/en/ adresinden 25 Mart 2017'de alınmıştır.

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

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (7.baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yalın, H.İ. (2003). *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı.* Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Yanpar Şahin, T. & Yıldırım, S. (1999). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme.* Ankara: Anı Yayıncılık.

Yazıcı, F., Gül, Ş., & Sözbilir, M. (2016, Mayıs). *Görme engelli öğrenciler için hayvanlarda eşeyli üreme konusunun öğretimine yönelik örnek bir materyal tasarımı*. I. Ulusal Biyoloji Eğitimi Kongresinde sunulan poster bildiri, Ankara.

Yeşilyurt, S. & Gül, Ş. (2012). Ortaöğretim öğrencilerinin taşıma ve dolaşım sistemleri ünitesi ile ilgili kavram yanılgıları. *Kuramsal Eğitimbilim, 5*(1), 17-48.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (7.Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yin, R.K. (2014). *Case study research: Design and methods* (5th edition). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Yip, D.Y. (1998). Identification of misconceptions in novice biology teachers and remedial strategies for improving biology learning. *International Journal of Science Education, 20*, 461–477.

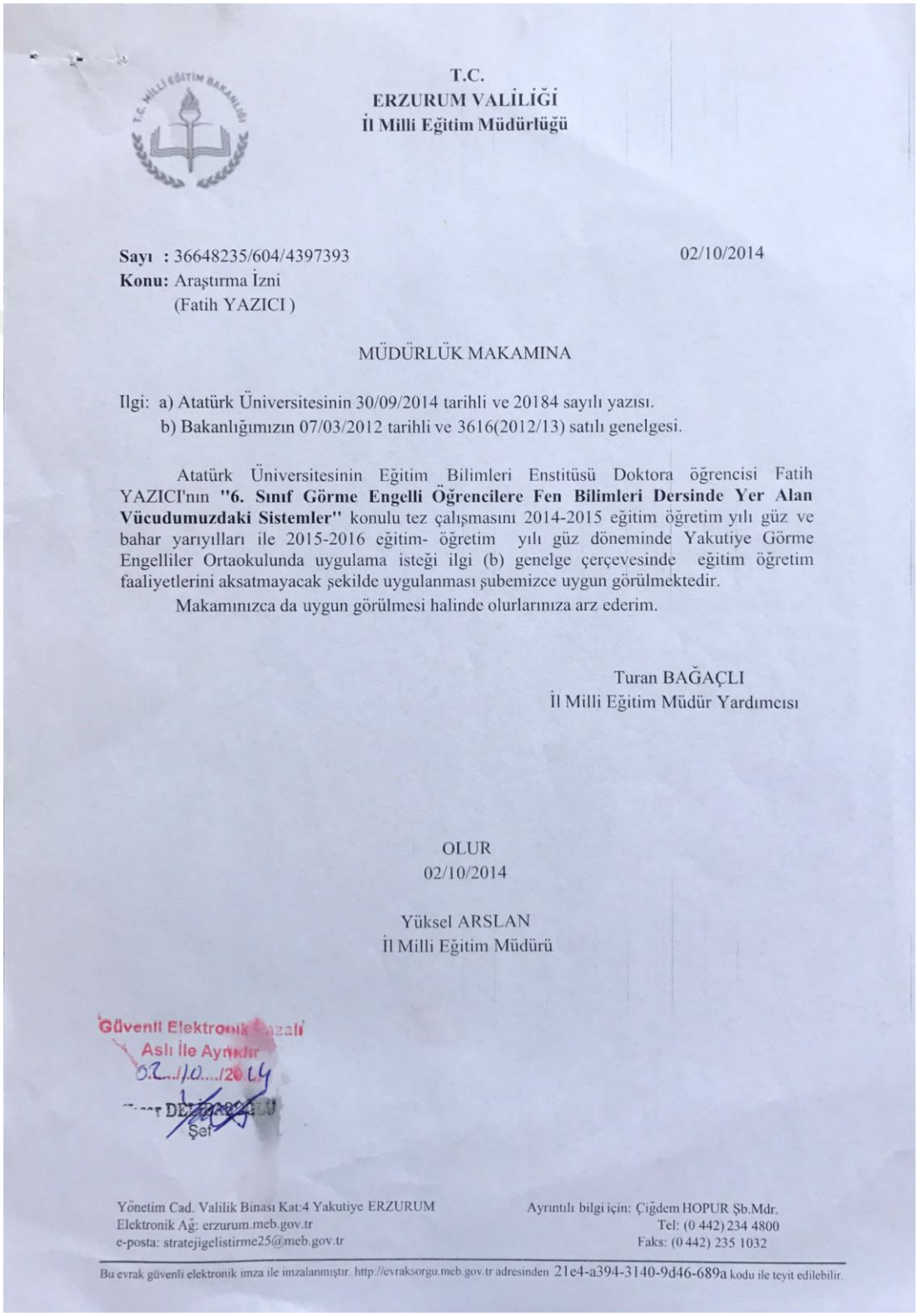
Yürük, N. & Çakır, Ö.S. (2000). Lise öğrencilerinde oksijenli ve oksijensiz solunum konusunda görülen kavram yanılgılarının saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18*, 185-191.

Zorluoğlu, S.L. (2017). *6. sınıf görme engelli öğrencilere maddenin tanecikli yapısıyla ilgili kavramların öğretimi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Zorluoğlu, S.L. & Sözbilir, M. (2016, Ekim). *Görme engellilere dokunsal ve işitsel materyallerle fen kavramlarının öğretimi*. 26. Ulusal Özel Eğitimi Kongresinde sunulan sözlü bildiri, Eskişehir.

EKLER

EK 1. Araştırma İzni



T.C.
ERZURUM VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 36648235/604/4397393 02/10/2014
Konu: Araştırma İzni
(Fatih YAZICI)

MÜDÜRLÜK MAKAMINA

Ilgi: a) Atatürk Üniversitesinin 30/09/2014 tarihli ve 20184 sayılı yazısı.
b) Bakanlığımızın 07/03/2012 tarihli ve 3616(2012/13) satılı genelgesi.

Atatürk Üniversitesinin Eğitim Bilimleri Enstitüsü Doktora öğrencisi Fatih YAZICI'nın **"6. Sınıf Görme Engelli Öğrencilere Fen Bilimleri Dersinde Yer Alan Vücudumuzdaki Sistemler"** konulu tez çalışmasını 2014-2015 eğitim öğretim yılı güz ve bahar yarıyılları ile 2015-2016 eğitim- öğretim yılı güz döneminde Yakutiye Görme Engelliler Ortaokulunda uygulama isteği ilgi (b) genelge çerçevesinde 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
02/10/2014

Yüksel ARSLAN
İl Milli Eğitim Müdürü

Güvenli Elektronik İmzalı
Aslı İle Aynıdır
02../10..../2014
Şef

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

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. http://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden 21e4-a394-3140-9d46-689a kodu ile teyit edilebilir.

FORM:2

T.C.
MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI
Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı

ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU	
ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Fatih YAZICI
Kurumu / Üniversitesi	Atatürk Üniversitesi
Araştırma yapılacak iller	Erzurum
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi.	Görme Engelliler Ortaokulu 6. sınıf
Araştırmanın konusu	İlköğretim 6.sınıf görme engelli öğrencilere fen bilimleri dersinde yer alan vücudumuzdaki sistemler ünitesine ilişkin kavramların öğretimi
Üniversite / Kurum onayı	Var
Araştırma / Proje /ödev / Tez önerisi	Tez önerisi
Veri toplama araçları	Sınıf içi Gözlemler ve öğretmen-öğrenci ile görüşmeler
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 verilmiştir.	
Komisyon Kararı	Oybirliği ile Kabulüne
Muhalif Üyenin Adı ve Soyadı	

KOMİSYON

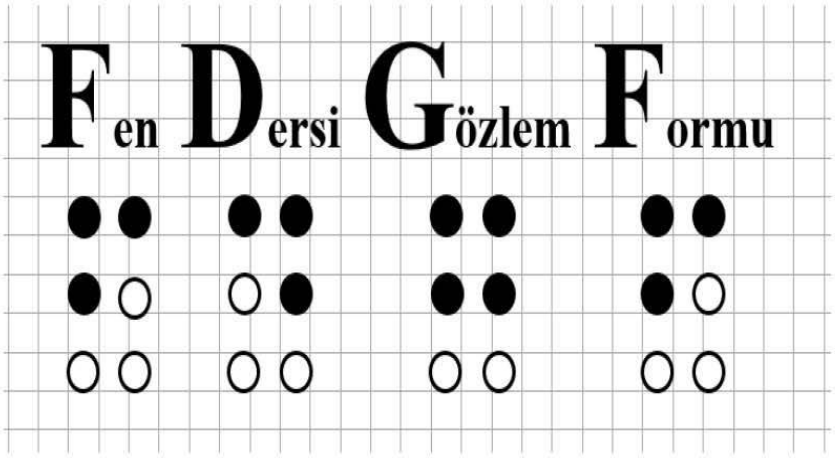
30.09.2014
Komisyon Başkanı
Çiğdem HOPUR
Şube Müdürü

Üye
Tunç AGAVER

Üye
Mesut ARAS

EK 2. Fen Dersi Gözlem Formu

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, Betül OKCU, Seraceddin Levent ZORLUOĞLU, Fatih YAZICI & Aydın KIZILASLAN.
Email: sozbilir@atauni.edu.tr, betulokchu83@gmail.com, leventzorluoglu@hotmail.com, fatyaz@mynet.com, aydinkizilaslan@yahoo.com

Ünite	Konu	Kazanım	Etkinlik	Öğrenme Alanı	Öğrenme Alanı Maddeleri/ Öğrenme Alanı Alt Maddeleri							Gerçekleşme durumu	
				Bilgi	Bilişsel Süreç Boyutu / Bilgi Birikim Boyutu	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.Üstbilişsel Bilgi								
				Beceri	**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								
				Duyuş	**Tutum**								
					Olumlu tutum geliştirme								
					Öğrenmekten hoşlanma								
					Motivasyon								
					İstekli olma								
					Gönüllü katılım sağlama								
					Değer								
					Fenin katkısına değer verme								
					Sorumluluk								
					Bireysel ve toplumsal sorumluluk hissetme								
				Fen-Teknoloji Toplum-Çevre	Sosyobilimsel Konular								
					Bilimin Doğası								
					Bilim ve Teknoloji İlişkisi								
					Bilimin Toplumsal Katkısı								
					Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci								
					Fen ve Kariyer Bilinci								

GÖZLEMCİ NOTLARI	İHTİYAÇ	NASIL GERÇEKLEŞİYOR?

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 taksonomisi'nin 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 Etkinlik Gözlem Formu

EfE
Engelsiz Fen Eğitimi

Fen 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							Planlanan Durum	Gerçekleşme durumu	
				Bilgi	Bilişsel Süreç Boyutu / Bilgi Birikim Boyutu	1.Hatırlama	2.Anlama	3. Uygulama	4.Çözümleme	5.Değerlendirme	6.Yaratma/ Oluşturma		Evet	Hayır
					A.Olgusal Bilgi									
					B.Kavramsal Bilgi									
					C.İşlemsel Bilgi									
					D.Üstbilişsel Bilgi									
				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 İlişkisi									
					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 duyuların 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 gözeterek 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?					
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' seçeneği işaretlenir.

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', kazandırılamaması 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. Öğrenci Görüşme Formu

Görüşme Yapılan Kişi: .....

Görüşme Zamanı: .....

Görüşme Yapılan Mekân: .....

Merhaba, ben Fatih YAZICI. Fen Bilimleri öğretmeniyim. Aynı zamanda Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı'nda doktora yapmaktayım. Görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilere yönelik fen öğretimi konusunda araştırma yapıyorum. Bu araştırmaya dair sizinle 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesinde yer alan konular ve kavramlar hakkında bir görüşme yapmak istiyorum. Bu görüşmedeki amacım, görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesinde yer alan kavramlara ilişkin kavramsal öğrenme düzeylerini tespit etmektir. Görüşme sürecinde bana söyleyeceğiniz tüm bilgiler gizlidir. Bu bilgileri araştırmacıların dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Ayrıca araştırma sonuçlarını yazarken, görüştüğüm bireylerin isimlerini raporuma kesinlikle yansıtmayacağım. Görüşmeye başlamadan önce söylediklerimle ilgili belirtmek istediğiniz bir düşünce veya sormak istediğiniz sorunuz var mı? Görüşmeyi izin verirseniz kaydetmek istiyorum. Bunun sizce bir sakıncası var mı? Bu görüşmenin yaklaşık 40 dakika süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirseniz sorulara başlamak istiyorum.

A. 'CANLILIK HÜCREYLE BAŞLAR' KONUSUNA İLİŞKİN GÖRÜŞME SORULARI

1. Hücre nedir?
2. Hücreler kaça ayrılır? Aralarındaki farklılıklar nelerdir?
3. Hücrenin temel kısımları nelerdir?
   a) Bu kısımların görevleri nelerdir?
4. Organel ne demektir? Hücrede hangi organeller bulunur?
   a) Hücrede bulunan organellerin görevleri nelerdir?
5. Hücreler gözle görülebilir mi? Bunun için ne tür araçlar kullanılmalıdır?
6. Mikroskobun gelişimi ve diğer teknolojik araçlar ile hücre hakkında öğrendiklerimiz arasında nasıl bir ilişki vardır?
7. Tek bir hücreden nasıl oluyor da çok hücreli bir canlı meydana geliyor?
   (Bir hücreli canlıdan çok hücreli canlıya geçişte hangi yapılar oluşuyor?)

B. 'DESTEK VE HAREKET SİSTEMİ' KONUSUNA İLİŞKİN GÖRÜŞME SORULARI

1. Destek ve hareket sistemi ne demektir? Ne işe yarar?
2. Destek ve hareket sistemi nelerden oluşur?
3. İskelet ne demektir? Ne işe yarar?
4. Kemik çeşitleri nelerdir?
   a) Kemik çeşitlerine örnek verebilir misin?
5. Kemiğin yapısında neler bulunur?
   a) Kemikte bulunan yapıların görevleri nelerdir?
6. Eklem ne demektir? Ne işe yarar?
7. Kaç çeşit eklem vardır?
   a) Eklem çeşitlerine örnek verebilir misin?
8. Eklem sıvısı ve eklem bağı ne demektir? Ne işe yarar?
9. Kas ne demektir? Ne işe yarar?
10. Kaç çeşit kas vardır?
    a) Kas çeşitlerine örnek verebilir misin?
11. Kasın kasılması ve gevşemesi ne demektir? Bu durumda kaslarda ne tür değişmeler olur?
12. Zıt çalışan kaslar ne demektir? Örnek verebilir misin?
13. Destek ve hareket sistemi hastalıklarına örnek verebilir misin?
14. Destek ve hareket sistemi hastalıklarına karşı hangi tedaviler uygulanmaktadır?
15. Destek ve hareket sistemi sağlığını korumak için nelere dikkat etmeliyiz?

C. 'SOLUNUM SİSTEMİ' KONUSUNA İLİŞKİN GÖRÜŞME SORULARI

1. Solunum sistemi ne demektir? Ne işe yarar?
2. Solunum sistemi nelerden oluşur?
   a) Solunum sistemini oluşturan yapıların görevleri nelerdir?
3. Akciğerlerin yapısı nasıldır? İçinde ne vardır?
4. Solunum sırasında gaz alış-verişi nerede ve nasıl gerçekleşir?
5. Soluk alma ve soluk verme olaylarında göğüs kafesimizde ve akciğerlerimizde bir değişiklik olur mu?
6. Diyafram nedir? Ne işe yarar?
7. Solunum sistemi hastalıklarına örnek verebilir misin?
8. Solunum sistemi hastalıklarına karşı hangi tedaviler uygulanmaktadır?
9. Solunum sistemi sağlığını korumak için nelere dikkat etmeliyiz?

D. 'DOLAŞIM SİSTEMİMİZ' KONUSUNA İLİŞKİN GÖRÜŞME SORULARI

1. Dolaşım sistemi ne demektir? Ne işe yarar?
2. Dolaşım sistemi nelerden oluşmuştur?
3. Kalp ne işe yarar?
4. Kalbin yapısı nasıldır?
5. Kaç çeşit damarımız vardır?
   a) Damarların görevleri nelerdir?
6. Kirli kan-temiz kan ne demektir?
7. Kaç türlü kan dolaşımı vardır?
8. Büyük ve küçük kan dolaşımını açıklayabilir misin?
9. Kan nelerden oluşur? Kanın yapısında neler vardır?
10. Kan hücrelerinin yapı ve görevleri nelerdir?
11. Kaç çeşit kan grubu vardır?
12. Kan gruplarını belirleyen şey nedir?
13. Rh faktörü ne demektir?
14. Kan bağışı sırasında nelere dikkat edilir?
15. Kan bağışının toplum açısından önemi nedir?
16. Dolaşım sistemi hastalıklarına örnek verebilir misin?
17. Dolaşım sistemi hastalıklarına karşı hangi tedaviler uygulanmaktadır?
18. Dolaşım sistemi sağlığını korumak için nelere dikkat etmeliyiz?

EK 5. Öğretmen Görüşme Formu-1

Görüşme Yapılan Kişi: .....
Görüşme Zamanı: .....
Görüşme Yapılan Mekân: .....

Merhaba, ben Fatih YAZICI. Fen Bilimleri öğretmeniyim. Aynı zamanda Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı'nda doktora yapmaktayım. Görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilere yönelik fen öğretimi konusunda araştırma yapıyorum. Bu görüşmede sizinle görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin eğitim-öğretim süreci hakkında konuşmak istiyorum. Bu görüşmedeki amacım, fen dersleri ve "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesi başta olmak üzere genel olarak eğitim-öğretim sürecinde öğretmenler açısından yaşanan sıkıntıları tespit etmek ve ihtiyaçları belirlemektir. Bu araştırmada ortaya çıkan görüşlerin, daha sonra izlenecek olan öğretim modeli tasarlama, geliştirme ve uygulama aşamalarına ışık tutacağını düşünüyorum. Görüşme sürecinde bana söyleyeceğiniz tüm bilgiler gizlidir. Bu bilgileri araştırmacıların dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Ayrıca araştırma sonuçlarını yazarken, görüştüğüm bireylerin isimlerini raporuma kesinlikle yansıtmayacağım. Görüşmeye başlamadan önce söylediklerimle ilgili belirtmek istediğiniz bir düşünce veya sormak istediğiniz sorunuz var mı? Görüşmeyi izin verirseniz kaydetmek istiyorum. Bunun sizce bir sakıncası var mı? Bu görüşmenin yaklaşık 30 dakika süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirseniz sorulara başlamak istiyorum.

GÖRÜŞME SORULARI

1. Okulunuzda öğretim ortamı açısından ne tür sıkıntılar yaşıyorsunuz?
   a. Bu sıkıntıların çözümüne yönelik önerileriniz nelerdir?
2. Okulunuzda fiziki alt yapı açısından ne tür sıkıntılar yaşıyorsunuz?
   a. Bu sıkıntıların çözümüne yönelik önerileriniz nelerdir?
3. Okulunuzda materyal/malzeme konusunda ne tür sıkıntılar yaşıyorsunuz?
   a. Bu sıkıntıların çözümüne yönelik önerileriniz nelerdir?
4. Vücudumuzdaki sistemler ünitesini işlerken yaşadığınız sıkıntılar nelerdir?
   a. Bu sıkıntıların çözümüne yönelik önerileriniz nelerdir?

5. Vücudumuzdaki sistemler ünitesini işlerken ne gibi ihtiyaçlar hissediyorsunuz?

6. Okulda yaşanan sıkıntıların çözümü konusunda öğrencilerinizden ne tür beklentileriniz vardır?

7. Okulda yaşanan sıkıntıların çözümü konusunda öğretmenler/idarecilerden ne tür beklentileriniz vardır?

8. Okulda yaşanan sıkıntıların çözümü konusunda yerel idarecilerden (Milli Eğitim Müdürlüğü, belediyeler vb.) ne tür beklentileriniz vardır?

9. Okulda yaşanan sıkıntıların çözümü konusunda araştırmacı ve üniversitelerden ne tür beklentileriniz vardır?

EK 6. Öğrenci Odak Grup Görüşmesi Formu-1

Görüşme Yapılan Kişiler: .....

Görüşme Zamanı: .....

Görüşme Yapılan Mekân: .....

Merhaba, ben Fatih YAZICI. Fen Bilimleri öğretmeniyim. Aynı zamanda Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı'nda doktora yapmaktayım. Görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilere yönelik fen öğretimi konusunda araştırma yapıyorum. Bu görüşmede sizinle fen dersleri ve özellikle 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesi ön planda tutulmak üzere genel olarak eğitim-öğretim sürecinde yaşadıklarınız hakkında konuşmak istiyorum. Bu görüşmedeki amacım, 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesi başta olmak üzere genel olarak fen derslerinde görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrenciler açısından yaşanan sıkıntıları tespit etmek ve ihtiyaçları belirlemektir. Bu araştırmada ortaya çıkan görüşlerin daha sonra izlenecek olan öğretim modeli tasarlama, geliştirme ve uygulama aşamalarına ışık tutacağını düşünüyorum. Görüşme sürecinde bana söyleyeceğiniz tüm bilgiler gizlidir. Bu bilgileri araştırmacıların dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Ayrıca araştırma sonuçlarını yazarken, görüştüğüm bireylerin isimlerini raporuma kesinlikle yansıtmayacağım. Görüşmeye başlamadan önce söylediklerimle ilgili belirtmek istediğiniz bir düşünce veya sormak istediğiniz sorunuz var mı? Görüşmeyi izin verirseniz kaydetmek istiyorum. Bunun sizce bir sakıncası var mı? Bu görüşmenin yaklaşık 45 dakika süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirseniz sorulara başlamak istiyorum.

GÖRÜŞME SORULARI

1. Bu okulu tercih etme sebebiniz/sebepleriniz nedir/neydi?
   a. Bulunduğunuz yerdeki normal bir okula neden gitmediniz?
   b. Normal gören öğrencilerle aynı okula gitmek ister miydiniz?
   c. Normal gören öğrencilerle aynı okula gitseydiniz bu okuldan farklı olarak neleri öğrenemezdiniz?
2. Fen bilimleri dersi size ne tür kazanımlar (faydalar) sağlamaktadır?
   a. Bu faydaların öğrenim hayatınıza katkıları neler?
   b. Bunların gündelik yaşam becerilerinize katkıları neler?

3. Vücudumuzdaki sistemler ünitesinin işlenme şekli hakkında ne düşünüyorsunuz?
4. Vücudumuzdaki sistemler ünitesini işlerken ne tür etkinlikler yapılmasını istersiniz?
   a. Bu etkinliklerde ne tür araç-gereç kullanımı sizin öğrenmenizi kolaylaştırır?
5. Vücudumuzdaki sistemler ünitesinde yer alan konulardan hangisi ya da hangilerini anlamakta zorlandınız?
   a. Bu konu ya da konuları anlamakta zorlanmanızın nedenleri neler olabilir?
6. Fen dersi işlediğiniz sınıfın nasıl bir sınıf olmasını istersiniz?
7. Fen dersi sınavlarına nasıl hazırlanıyorsunuz?
   a. Bu sınavlara hazırlanırken hangi noktalarda zorlanıyorsunuz?
   b. Neler yapılırsa sınavlara hazırlanmanızda size katkı sağlar?
8. Fen sınavı olurken hangi tür sıkıntılar yaşıyorsunuz?
   a. Size göre fen sınavları nasıl yapılmalı?
9. Fen dersi öğretmeninizin sizin için neler yapmasını istersiniz?
10. Okul idaresinin sizin için neler yapmasını istersiniz?

EK 7. Öğretmen Görüşme Formu-2

Görüşme Yapılan Kişi: .....

Görüşme Zamanı: .....

Görüşme Yapılan Mekân: .....

Merhaba, ben Fatih YAZICI. Fen Bilimleri öğretmeniyim. Aynı zamanda Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı'nda doktora yapmaktayım. Görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilere yönelik fen öğretimi konusunda araştırma yapıyorum. Bu görüşmede sizinle görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerin eğitim-öğretim süreci hakkında konuşmak istiyorum. Bu görüşmedeki amacım, daha önceden belirlenen ihtiyaçlar doğrultusunda hazırlanıp geliştirilen ve uygulanan öğretim tasarımının güçlü ve zayıf yönleri, kullanışlılığı, uygulanabilirliği, işlevselliği, öğrenciye uygunluğu, kavram öğrenimine ve beklenen becerileri kazandırmaya olan katkısı hakkında görüş ve önerilerinizi almaktır. Bu araştırmada ortaya çıkan görüşlerin, tasarımdaki eksiklik ve düzeltilmesi gereken yönlerin belirlenerek daha etkili bir öğretim tasarımı oluşturulmasına katkı sağlayacağını düşünüyorum. Görüşme sürecinde bana söyleyeceğiniz tüm bilgiler gizlidir. Bu bilgileri araştırmacıların dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Ayrıca araştırma sonuçlarını yazarken, görüştüğüm bireylerin isimlerini raporuma kesinlikle yansıtmayacağım. Görüşmeye başlamadan önce söylediklerimle ilgili belirtmek istediğiniz bir düşünce veya sormak istediğiniz sorunuz var mı? Görüşmeyi izin verirseniz kaydetmek istiyorum. Bunun sizce bir sakıncası var mı? Bu görüşmenin yaklaşık 1 saat süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirseniz sorulara başlamak istiyorum.

GÖRÜŞME SORULARI

1. Daha önceki fen bilimleri dersleriyle kıyaslarsanız onlardan farklı olarak bu ünitenin işlenme şekli hakkında neler söyleyebilirsiniz?
   a. Bu ünitenin işlenmesi sırasında olumlu olarak gördüğünüz yönler nelerdir?
   b. Bu ünitenin işlenmesi sırasında olumsuz olarak gördüğünüz yönler nelerdir?
   c. Olumsuz olarak gördüğünüz yönlerin düzeltilmesi için önerileriniz nelerdir?
2. Etkinlikleri yaparken anlamakta ya da uygulamakta zorlandığınız durumlar oldu mu?
   a. Eğer olduysa bunlar nelerdi?

b. Bu konuda sorunların çözülebilmesi için önerileriniz nelerdir?

3. Etkinlikleri nasıl yapacağınız, bilgi yapraklarını ve materyalleri nasıl kullanacağınız konusunda kılavuz aracılığıyla size yapılan bilgilendirme ve açıklamaları ne derece yeterli buldunuz?

   a. Eğer yeterli değilse bu konudaki önerileriniz nelerdir?

4. Ünite işlenirken yapılan etkinlikler, kullanılan bilgi yaprakları ve materyallerin, ünitede yer alan kavramların öğretimi konusunda var olan problemleri çözmede ne derece katkı sağladığını düşünüyorsunuz?

   a. Yeterli olmadığı noktalar nelerdir?

   b. Bu konudaki önerileriniz nelerdir?

5. Gerçek organların (kemik, akciğer ve kalp organı gibi) kullanıldığı etkinliklerle ilgili olarak;

   a. Olumlu gördüğünüz yönler nelerdir?

   b. Olumsuz gördüğünüz yönler nelerdir?

   c. Eğer varsa bu etkinliklerde ne tür problemler yaşadınız?

   d. Bu konudaki önerileriniz nelerdir?

6. Üç boyutlu materyallerin (hücre ve organel modelleri, iskelet modeli, kemik modelleri, eklem modelleri, akciğer modeli, kalp modeli, kan damarları modeli ve kan hücreleri modelleri gibi) kullanıldığı etkinliklerle ilgili olarak;

   a. Olumlu gördüğünüz yönler nelerdir?

   b. Olumsuz gördüğünüz yönler nelerdir?

   c. Eğer varsa bu etkinliklerde ne tür problemler yaşadınız?

   d. Bu konudaki önerileriniz nelerdir?

7. Öğrencilerinizin sınıf önünde hücrenin temel kısımları, hücrenin organelleri, iskelet sağlığı ve kan hücreleri konularında canlandırma yaptıkları etkinliklerle ilgili olarak;

   a. Olumlu gördüğünüz yönler nelerdir?

   b. Olumsuz gördüğünüz yönler nelerdir?

c. Eğer varsa bu etkinliklerde ne tür problemler yaşadınız?

d. Bu konudaki önerileriniz nelerdir?

8. Öğrencilerinize "uygarlığa giden yol" adlı bir video belgesel izlettiğiniz etkinlikle ilgili olarak;

a. Olumlu gördüğünüz yönler nelerdir?

b. Olumsuz gördüğünüz yönler nelerdir?

c. Eğer varsa bu etkinlikte ne tür problemler yaşadınız?

d. Bu konudaki önerileriniz nelerdir?

9. Öğrencilerinize soğan zarı ve yanak içi epitel hücrelerini mikroskopta incelettiğiniz etkinliklerle ilgili olarak;

a. Olumlu gördüğünüz yönler nelerdir?

b. Olumsuz gördüğünüz yönler nelerdir?

c. Eğer varsa bu etkinlikte ne tür problemler yaşadınız?

d. Bu konudaki önerileriniz nelerdir?

10. Bitki ve hayvan hücresi manyetik yapboz setinin kullanıldığı etkinlikle ilgili olarak;

a. Olumlu gördüğünüz yönler nelerdir?

b. Olumsuz gördüğünüz yönler nelerdir?

c. Eğer varsa bu etkinlikte ne tür problemler yaşadınız?

d. Bu konudaki önerileriniz nelerdir?

11. Öğrencilerinizin çeşitli malzemeler kullanarak zıt çalışan kaslar ve soluk alıp-verme modelleri hazırladıkları etkinliklerle ilgili olarak;

a. Olumlu gördüğünüz yönler nelerdir?

b. Olumsuz gördüğünüz yönler nelerdir?

c. Eğer varsa bu etkinliklerde ne tür problemler yaşadınız?

d. Bu konudaki önerileriniz nelerdir?

12. Bazı etkinliklerin öncesinde yer alan ve öğrencilerinizin hem ön bilgilerini yoklaması hem de etkinliğe ilişkin merak ve motivasyonlarını arttırması beklenen hazırlık sorularını öğrencilerinize yöneltmeden doğrudan etkinliğe geçtiğiniz durumlar oldu. Bunu yapma sebebiniz neydi?

13. Bazı etkinliklerin öncesinde eksik/yanlış ya da hiç cevap verilemeyen sorulara etkinlik sonunda tekrar yer vermediğinizi gözlemledim. Bunun özel bir sebebi var mıydı?

14. "Kalbimiz yorulur mu?" adlı etkinlikte etkinliğin amacını söylemeden ve öğrencilere etkinlik kapsamında ne yapacaklarını belirtmeden doğrudan uygulamaya geçtiniz. Bunun özel bir sebebi var mıydı?

15. Bazı etkinliklerde "Öğretmen Kılavuzu'nda'' sizden özellikle vurgulamanız istenen noktaları vurgulamadığınızı ve öğrencilere vermeniz gereken öğrenme alanlarına değinmediğinizi gözlemledim. Bunun bir sebebi var mıydı?

16. Bazı etkinliklerde yer alan değerlendirme sorularını öğrencilerinize yöneltmeyip etkinliği sonlandırma ya da bu soruların cevaplarını öğrencilerinize sözel olarak ifade etme yoluna gittiğinizi gözlemledim. Bunun sebebi neydi?

17. Bunların dışında tüm öğretim süreci ile ilgili olarak belirtmek istediğiniz hususlar var mı?

Katkılarınız ve ayırdığınız zaman için size çok teşekkür ederim.

EK 8. Öğrenci Odak Grup Görüşmesi Formu-2

Görüşme Yapılan Kişiler: .....

Görüşme Zamanı: .....

Görüşme Yapılan Mekân: .....

Merhaba, ben Fatih YAZICI. Fen Bilimleri öğretmeniyim. Aynı zamanda Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı'nda doktora yapmaktayım. Görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilere yönelik fen öğretimi konusunda araştırma yapıyorum. Bu görüşmede sizinle daha önceden tespit edilen ihtiyaçlar doğrultusunda tasarımı yapılan öğretim modeli ve uygulanışı hakkında konuşmak istiyorum. Bu görüşmedeki amacım, daha önceden belirlenen ihtiyaçlar doğrultusunda hazırlanıp geliştirilen ve uygulanan öğretim tasarımının güçlü ve zayıf yönleri, anlaşılmayan ya da yapmakta zorlandığınız kısımları; kullanışlılığı, uygulanabilirliği, işlevselliği, konu ve kavramları öğrenmenize olan katkısı hakkında görüş ve önerilerinizi almaktır. Bu araştırmada ortaya çıkan görüşlerin, tasarımdaki eksiklik ve düzeltilmesi gereken yönlerin belirlenerek daha etkili bir öğretim tasarımı oluşturulmasına katkı sağlayacağını düşünüyorum. Görüşme sürecinde bana söyleyeceğiniz tüm bilgiler gizlidir. Bu bilgileri araştırmacıların dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Ayrıca araştırma sonuçlarını yazarken, görüştüğüm bireylerin isimlerini raporuma kesinlikle yansıtmayacağım. Görüşmeye başlamadan önce söylediklerimle ilgili belirtmek istediğiniz bir düşünce veya sormak istediğiniz sorunuz var mı? Görüşmeyi izin verirseniz kaydetmek istiyorum. Bunun sizce bir sakıncası var mı? Bu görüşmenin yaklaşık 45 dakika süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirseniz sorulara başlamak istiyorum.

GÖRÜŞME SORULARI

Vücudumuzdaki sistemler ünitesiyle ilgili olarak hücre, destek ve hareket, solunum, dolaşım sistemi konularını işlediniz. Bu ünite kapsamında birbirinden farklı 30 etkinlik yaptınız. Bu etkinlikleri ve bu etkinlikleri yaparken incelediğiniz bilgi yaprakları ve materyalleri düşündüğünüzde;

1. Daha önceki zamanlarda işlediğiniz fen bilimleri derslerinden farklı olarak bu ünitenin işlenme şekli konusunda neler düşünüyorsun?

   a. Bu ünitenin işlenmesi sırasında olumlu gördüğünüz yönler nelerdir?

   b. Bu ünitenin işlenmesi sırasında olumsuz gördüğünüz yönler nelerdir?

c. Olumsuz gördüğünüz yönlerin düzeltilmesi için önerileriniz nelerdir?

2. Ünite içerisinde yaptığınız etkinlikler size hangi yönlerden katkı sağladı?

3. Etkinlikleri yaparken anlamadığınız durumlar oldu mu?

   a. Eğer olduysa bunlar nelerdi?

   b. Bu konuda önerileriniz nelerdir?

4. Etkinlikleri yaparken zorlandığınız kısımlar oldu mu?

   a. Eğer olduysa bunlar nelerdi?

   b. Bu konuda önerileriniz nelerdir?

5. Etkinlikleri yaparken verilen bilgi yaprakları size hangi yönlerden katkı sağladı?

6. Etkinlikleri yaparken size verilen bilgi yapraklarının üzerinde yer alan yazıları okuyup anlamakta zorlandınız mı?

   a. Eğer zorlandıysanız bu konudaki önerileriniz nelerdir?

7. Etkinlikleri yaparken size verilen bilgi yapraklarına yazılmış büyük puntolu metinlerin üzerine hiç göremeyen arkadaşlarınız için aynı metnin braille alfabe ile kabartma olarak yazılması sizin bu yazıları okumanızı etkiledi mi? *(Bu soruyu yalnızca az gören öğrencilere sorunuz)*

8. Etkinlikleri yaparken size verilen bilgi yapraklarının üzerinde yer alan şekil/şemaları anlamakta zorlandınız mı?

   a. Hangi açılardan zorlandınız?

   b. Bu konudaki önerileriniz nelerdir?

9. Etkinlikleri nasıl yapacağınız, bilgi yapraklarını ve materyalleri nasıl kullanacağınız konusunda size yapılan bilgilendirme ve açıklamaları yeterli buldunuz mu?

   a. Eğer yeterli değilse bu konudaki önerileriniz nelerdir?

10. Etkinlikleri yapmak, verilen bilgi yaprakları ve materyalleri incelemek için size tanınan süre yeterli miydi?

    a. Eğer yeterli değilse bu konudaki önerileriniz nelerdir?

11. Size verilen bilgi yapraklarını ders dışında da bağımsız olarak rahatça çalışıp öğrenebildiniz mi?

    a. Rahatça çalışıp öğrenememe sebepleriniz nelerdir?

    b. Bu konudaki önerileriniz nelerdir?

12. Ünite işlenirken yaptığınız etkinlikler, kullandığınız bilgi yaprakları ve materyaller bireysel ihtiyaçlarınıza, görme düzeyinize ne derece uygundu?

    a. Hangi açılardan uygun değil?

    b. Bu konudaki önerileriniz nelerdir?

13. Etkinlikleri yaparken incelediğiniz gerçek organlar (kemik, akciğer ve kalp organı gibi) öğrenmenize ne gibi katkılar sağladı?

    a. Eğer varsa bu organları incelerken ne tür problemler yaşadınız?

    b. Bu konudaki önerileriniz nelerdir?

    c. Bu organların gerçeklerini mi yoksa üç boyutlu yapılmış modellerini mi incelemeyi tercih edersiniz? Neden?

14. Etkinlikleri yaparken incelediğiniz üç boyutlu materyaller (hücre ve organel modelleri, iskelet modeli, kemik modelleri, eklem modelleri, akciğer modeli, kalp modeli, kan damarları modeli ve kan hücreleri modelleri gibi) öğrenmenize ne gibi katkılar sağladı?

    a. Eğer varsa bu modelleri incelerken ne tür problemler yaşadınız?

    b. Bu konudaki önerileriniz nelerdir?

15. Yaptığınız etkinliklerde sınıf önünde hücrenin temel kısımları, hücrenin organelleri, iskelet sağlığı, kan hücreleri konularında canlandırmalar yaptınız. Bu etkinlikler öğrenmenize hangi yönlerden katkı sağladı?

    a. Eğer varsa bu etkinliklerde ne tür problemler yaşadınız?

    b. Bu konudaki önerileriniz nelerdir?

16. Hücre konusunda yaptığınız etkinliklerden ilkinde uygarlığa giden yol adlı bir video belgesel izlediniz. Bu etkinlik öğrenmenize hangi yönlerden katkı sağladı?

    a. Eğer varsa bu etkinlikte ne tür problemler yaşadınız?

b. Bu konudaki önerileriniz nelerdir?

17. Hücre konusunda yaptığınız etkinliklerde soğan zarı ve yanak içi epitel hücrelerini mikroskopta incelediniz. Bu etkinlikler öğrenmenize hangi yönlerden katkı sağladı?

a. Eğer varsa bu etkinliklerde ne tür problemler yaşadınız?

b. Bu konudaki önerileriniz nelerdir?

18. Yaptığınız bir etkinlikte kullandığınız bitki ve hayvan hücresi manyetik yapboz seti öğrenmenize ne gibi katkılar sağladı?

a. Eğer varsa bu etkinlikte ne tür problemlerle karşılaştınız?

b. Bu konudaki önerileriniz nelerdir?

19. Yaptığınız etkinliklerde çeşitli malzemeler kullanarak zıt çalışan kaslar ve soluk alıp-verme modelleri hazırladınız. Bu etkinlikler öğrenmenize hangi yönlerden katkı sağladı?

a. Eğer varsa bu etkinliklerde ne tür problemler yaşadınız?

b. Bu konudaki önerileriniz nelerdir?

20. Yaptığınız bir etkinlikte incelediğiniz farklı kalınlık ve renklerdeki hortumlardan yapılmış kan damarları modeli öğrenmenize ne tür katkılar sağladı?

a. Eğer varsa bu modeli incelerken ne tür problemler yaşadınız?

b. Bu konudaki önerileriniz nelerdir?

21. Yaptığınız bir etkinlikte incelediğiniz üç boyutlu olarak hazırlanmış alyuvar, akyuvar ve kan pulcukları modelleri öğrenmenize ne tür katkılar sağladı?

a. Eğer varsa bu modelleri incelerken ne tür problemler yaşadınız?

b. Bu konudaki önerileriniz nelerdir?

22. Bunların dışında tüm öğretim süreci ile ilgili olarak belirtmek istediğiniz hususlar var mı?

Katkılarınız için teşekkür ederim.

EK 9. Öğretmen Kılavuzu Uzman Görüşü Formu (ÖKUGF)

FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETMEN KILAVUZU UZMAN GÖRÜŞÜ FORMU

Değerlendirmenize sunulan bu kılavuz, 6. Sınıf Fen Bilimleri dersinde yer alan 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesine ilişkin kavramların, görme yetersizliği yaşayan öğrencilere etkili bir şekilde öğretimi için ders öğretmeninin kullanımına sunulmak amacıyla oluşturulmuştur. Kılavuzda 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesi altında yer alan 'Canlılık Hücreyle Başlar' ve 'Dolaşım Sistemi' konularında üçer, 'Destek ve Hareket Sistemi' ve 'Solunum Sistemi' konularında ise ikişer modül olmak üzere, dört farklı alt konuda toplam 10 modül geliştirilmiş olup bu modüllerde 30 farklı etkinlik yer almaktadır.

Bu kılavuzun değerlendirilmesi biçimsel ve bilimsel açıdan yapılacaktır. Sizden beklenen, kılavuzun bir bütün halinde biçimsel olarak değerlendirilmesine imkân verecek kriterlerin yer aldığı bölümü doldurmanız ve ardından her bir modül için ayrı ayrı oluşturulan bölümlerde, modüllerin bilimsel yönden değerlendirilmesine imkân verecek kriterlere göre her bir modülü ayrı ayrı değerlendirmenizdir. Eğer kılavuz/modül belirtilen kriter açısından ***uygunsa 3***, ***uygun fakat revizyon gerekli ise 2***, ***uygun değilse 1*** düzeyini işaretleyiniz. Bu seçeneklere ek olarak belirtmek istediğiniz görüşleriniz varsa bunları da her bir kriter için ayrılan açıklamalar sütununa yazabilirsiniz. Ayrıca her bölümün altında yer alan 'genel görüş' ve 'düşünceler/genel değerlendirme' kısımlarında ise kılavuzun/modülün geneli hakkında belirtmek istediğiniz görüş ve düşüncelerinizi ifade edebilirsiniz.

Çalışmama sağladığınız katkıdan dolayı saygı ve şükranlarımı sunarım.

Fatih YAZICI
(Fen Bilimleri Öğretmeni)
Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Doktora Öğrencisi
fatyaz@mynet.com

Değerlendirme Yapan Uzmanın;

Ad-Soyad	
Uzmanlık Alanı	
Mail	

	KILAVUZ DEĞERLENDİRME				
BİÇİMSEL	KRİTERLER	DÜZEY			AÇIKLAMALAR
		1	2	3	
	Kılavuzun genel tasarımı kullanışlıdır.				
	Kılavuzda kullanılan renkler uygundur.				
	Kılavuzda kullanılan yazı biçimi ve boyutu uygundur.				
	Kılavuzdaki yönlendirici uyarı, sembol ve işaretler kolay algılanabilir niteliktedir.				
	Kullanılan resim ve şekiller içerikle uyumludur.				
	Kılavuzda kullanılan tasarım öğeleri arasında bütünlük sağlanmıştır.				
GENEL GÖRÜŞ VE DÜŞÜNCELER					

MODÜL 1 DEĞERLENDİRME					
	KRİTERLER	DÜZEY			AÇIKLAMALAR
		1	2	3	
BİLİMSEL	Dersin başında sorulan sorular öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçirme ve derse güdüleme amacına hizmet etmektedir.				
	Etkinlikten önce sorulan sorular ya da söylemler etkinlikle ilgili farkındalık oluşturmaktadır.				
	Öğrencilere yöneltilen sorular düşünmeye ve eleştirel bakmaya teşvik edici niteliktedir.				
	Etkinlikler kazanımlarla uyumludur.				
	Etkinlikler farklı öğrenme alanlarındaki becerileri kazandırmaya imkân vermektedir.				
	Etkinliklerin yapılış basamakları açık ve anlaşılır bir şekilde ifade edilmiştir.				
	Etkinliklerde yer alan değerlendirme soruları etkinlikle uyumludur.				
	Etkinliklerin sonuç kısmında verilen bilgiler bilimsel açıdan doğrudur.				
	Etkinliklerde kullanılan araç-gereçler öğrenci özelliklerine uygundur.				
	Etkinlikler için ayrılan süre yeterlidir.				
	Etkinlikler öğrencilerin ilgisini çekebilecek niteliktedir.				
	Etkinliklerde bireysel farklılıklar dikkate alınmıştır.				
	Modülde yer alan bilgiler bilimsel açıdan doğrudur.				
	Modül öğrenme ilkelerine uygun olarak düzenlenmiştir.				
	Modül öğrencilerin öğrenme eksikliklerini giderecek niteliktedir.				
	Modülde öğrenme ve öğretme durumları ile ilgili açıklamalar ve örneklere yer verilmiştir.				
	Kazanımların tam ve doğru olarak öğrenilmesini sağlayacak etkinlik, açıklama ve örnekler yeterlidir.				
GENEL DEĞERLENDİRME					

MODÜL 2 DEĞERLENDİRME					
	KRİTERLER	DÜZEY			AÇIKLAMALAR
		1	2	3	
BİLİMSEL	Dersin başında sorulan sorular öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçirme ve derse güdüleme amacına hizmet etmektedir.				
	Etkinlikten önce sorulan sorular ya da söylemler etkinlikle ilgili farkındalık oluşturmaktadır.				
	Öğrencilere yöneltilen sorular düşünmeye ve eleştirel bakmaya teşvik edici niteliktedir.				
	Etkinlikler kazanımlarla uyumludur.				
	Etkinlikler farklı öğrenme alanlarındaki becerileri kazandırmaya imkân vermektedir.				
	Etkinliklerin yapılış basamakları açık ve anlaşılır bir şekilde ifade edilmiştir.				
	Etkinliklerde yer alan değerlendirme soruları etkinlikle uyumludur.				
	Etkinliklerin sonuç kısmında verilen bilgiler bilimsel açıdan doğrudur.				
	Etkinliklerde kullanılan araç-gereçler öğrenci özelliklerine uygundur.				
	Etkinlikler için ayrılan süre yeterlidir.				
	Etkinlikler öğrencilerin ilgisini çekebilecek niteliktedir.				
	Etkinliklerde bireysel farklılıklar dikkate alınmıştır.				
	Modülde yer alan bilgiler bilimsel açıdan doğrudur.				
	Modül öğrenme ilkelerine uygun olarak düzenlenmiştir.				
	Modül öğrenme eksikliklerini giderecek niteliktedir.				
	Modülde öğrenme ve öğretme durumları ile ilgili açıklamalar ve örneklere yer verilmiştir.				
	Kazanımların tam ve doğru olarak öğrenilmesini sağlayacak etkinlik, açıklama ve örnekler yeterlidir.				
GENEL DEĞERLENDİRME					

MODÜL 3 DEĞERLENDİRME					
	KRİTERLER	DÜZEY			AÇIKLAMALAR
		1	2	3	
BİLİMSEL	Dersin başında sorulan sorular öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçirme ve derse güdüleme amacına hizmet etmektedir.				
	Etkinlikten önce sorulan sorular ya da söylemler etkinlikle ilgili farkındalık oluşturmaktadır.				
	Öğrencilere yöneltilen sorular düşünmeye ve eleştirel bakmaya teşvik edici niteliktedir.				
	Etkinlikler kazanımlarla uyumludur.				
	Etkinlikler farklı öğrenme alanlarındaki becerileri kazandırmaya imkân vermektedir.				
	Etkinliklerin yapılış basamakları açık ve anlaşılır bir şekilde ifade edilmiştir.				
	Etkinliklerde yer alan değerlendirme soruları etkinlikle uyumludur.				
	Etkinliklerin sonuç kısmında verilen bilgiler bilimsel açıdan doğrudur.				
	Etkinliklerde kullanılan araç-gereçler öğrenci özelliklerine uygundur.				
	Etkinlikler için ayrılan süre yeterlidir.				
	Etkinlikler öğrencilerin ilgisini çekebilecek niteliktedir.				
	Etkinliklerde bireysel farklılıklar dikkate alınmıştır.				
	Modülde yer alan bilgiler bilimsel açıdan doğrudur.				
	Modül öğrenme ilkelerine uygun olarak düzenlenmiştir.				
	Modül öğrenme eksikliklerini giderecek niteliktedir.				
	Modülde öğrenme ve öğretme durumları ile ilgili açıklamalar ve örneklere yer verilmiştir.				
	Kazanımların tam ve doğru olarak öğrenilmesini sağlayacak etkinlik, açıklama ve örnekler yeterlidir.				
GENEL DEĞERLENDİRME					

MODÜL 4 DEĞERLENDİRME					
	KRİTERLER	DÜZEY			AÇIKLAMALAR
		1	2	3	
BİLİMSEL	Dersin başında sorulan sorular öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçirme ve derse güdüleme amacına hizmet etmektedir.				
	Etkinlikten önce sorulan sorular ya da söylemler etkinlikle ilgili farkındalık oluşturmaktadır.				
	Öğrencilere yöneltilen sorular düşünmeye ve eleştirel bakmaya teşvik edici niteliktedir.				
	Etkinlikler kazanımlarla uyumludur.				
	Etkinlikler farklı öğrenme alanlarındaki becerileri kazandırmaya imkân vermektedir.				
	Etkinliklerin yapılış basamakları açık ve anlaşılır bir şekilde ifade edilmiştir.				
	Etkinliklerde yer alan değerlendirme soruları etkinlikle uyumludur.				
	Etkinliklerin sonuç kısmında verilen bilgiler bilimsel açıdan doğrudur.				
	Etkinliklerde kullanılan araç-gereçler öğrenci özelliklerine uygundur.				
	Etkinlikler için ayrılan süre yeterlidir.				
	Etkinlikler öğrencilerin ilgisini çekebilecek niteliktedir.				
	Etkinliklerde bireysel farklılıklar dikkate alınmıştır.				
	Modülde yer alan bilgiler bilimsel açıdan doğrudur.				
	Modül öğrenme ilkelerine uygun olarak düzenlenmiştir.				
	Modül öğrenme eksikliklerini giderecek niteliktedir.				
	Modülde öğrenme ve öğretme durumları ile ilgili açıklamalar ve örneklere yer verilmiştir.				
	Kazanımların tam ve doğru olarak öğrenilmesini sağlayacak etkinlik, açıklama ve örnekler yeterlidir.				
GENEL DEĞERLENDİRME					

MODÜL 5 DEĞERLENDİRME					
	KRİTERLER	DÜZEY			AÇIKLAMALAR
		1	2	3	
BİLİMSEL	Dersin başında sorulan sorular öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçirme ve derse güdüleme amacına hizmet etmektedir.				
	Etkinlikten önce sorulan sorular ya da söylemler etkinlikle ilgili farkındalık oluşturmaktadır.				
	Öğrencilere yöneltilen sorular düşünmeye ve eleştirel bakmaya teşvik edici niteliktedir.				
	Etkinlikler kazanımlarla uyumludur.				
	Etkinlikler farklı öğrenme alanlarındaki becerileri kazandırmaya imkân vermektedir.				
	Etkinliklerin yapılış basamakları açık ve anlaşılır bir şekilde ifade edilmiştir.				
	Etkinliklerde yer alan değerlendirme soruları etkinlikle uyumludur.				
	Etkinliklerin sonuç kısmında verilen bilgiler bilimsel açıdan doğrudur.				
	Etkinliklerde kullanılan araç-gereçler öğrenci özelliklerine uygundur.				
	Etkinlikler için ayrılan süre yeterlidir.				
	Etkinlikler öğrencilerin ilgisini çekebilecek niteliktedir.				
	Etkinliklerde bireysel farklılıklar dikkate alınmıştır.				
	Modülde yer alan bilgiler bilimsel açıdan doğrudur.				
	Modül öğrenme ilkelerine uygun olarak düzenlenmiştir.				
	Modül öğrenme eksikliklerini giderecek niteliktedir.				
	Modülde öğrenme ve öğretme durumları ile ilgili açıklamalar ve örneklere yer verilmiştir.				
	Kazanımların tam ve doğru olarak öğrenilmesini sağlayacak etkinlik, açıklama ve örnekler yeterlidir.				
GENEL DEĞERLENDİRME					

MODÜL 6 DEĞERLENDİRME					
	KRİTERLER	DÜZEY			AÇIKLAMALAR
		1	2	3	
BİLİMSEL	Dersin başında sorulan sorular öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçirme ve derse güdüleme amacına hizmet etmektedir.				
	Etkinlikten önce sorulan sorular ya da söylemler etkinlikle ilgili farkındalık oluşturmaktadır.				
	Öğrencilere yöneltilen sorular düşünmeye ve eleştirel bakmaya teşvik edici niteliktedir.				
	Etkinlikler kazanımlarla uyumludur.				
	Etkinlikler farklı öğrenme alanlarındaki becerileri kazandırmaya imkân vermektedir.				
	Etkinliklerin yapılış basamakları açık ve anlaşılır bir şekilde ifade edilmiştir.				
	Etkinliklerde yer alan değerlendirme soruları etkinlikle uyumludur.				
	Etkinliklerin sonuç kısmında verilen bilgiler bilimsel açıdan doğrudur.				
	Etkinliklerde kullanılan araç-gereçler öğrenci özelliklerine uygundur.				
	Etkinlikler için ayrılan süre yeterlidir.				
	Etkinlikler öğrencilerin ilgisini çekebilecek niteliktedir.				
	Etkinliklerde bireysel farklılıklar dikkate alınmıştır.				
	Modülde yer alan bilgiler bilimsel açıdan doğrudur.				
	Modül öğrenme ilkelerine uygun olarak düzenlenmiştir.				
	Modül öğrenme eksikliklerini giderecek niteliktedir.				
	Modülde öğrenme ve öğretme durumları ile ilgili açıklamalar ve örneklere yer verilmiştir.				
	Kazanımların tam ve doğru olarak öğrenilmesini sağlayacak etkinlik, açıklama ve örnekler yeterlidir.				
GENEL DEĞERLENDİRME					

MODÜL 7 DEĞERLENDİRME					
	KRİTERLER	DÜZEY			AÇIKLAMALAR
		1	2	3	
BİLİMSEL	Dersin başında sorulan sorular öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçirme ve derse güdüleme amacına hizmet etmektedir.				
	Etkinlikten önce sorulan sorular ya da söylemler etkinlikle ilgili farkındalık oluşturmaktadır.				
	Öğrencilere yöneltilen sorular düşünmeye ve eleştirel bakmaya teşvik edici niteliktedir.				
	Etkinlikler kazanımlarla uyumludur.				
	Etkinlikler farklı öğrenme alanlarındaki becerileri kazandırmaya imkân vermektedir.				
	Etkinliklerin yapılış basamakları açık ve anlaşılır bir şekilde ifade edilmiştir.				
	Etkinliklerde yer alan değerlendirme soruları etkinlikle uyumludur.				
	Etkinliklerin sonuç kısmında verilen bilgiler bilimsel açıdan doğrudur.				
	Etkinliklerde kullanılan araç-gereçler öğrenci özelliklerine uygundur.				
	Etkinlikler için ayrılan süre yeterlidir.				
	Etkinlikler öğrencilerin ilgisini çekebilecek niteliktedir.				
	Etkinliklerde bireysel farklılıklar dikkate alınmıştır.				
	Modülde yer alan bilgiler bilimsel açıdan doğrudur.				
	Modül öğrenme ilkelerine uygun olarak düzenlenmiştir.				
	Modül öğrenme eksikliklerini giderecek niteliktedir.				
	Modülde öğrenme ve öğretme durumları ile ilgili açıklamalar ve örneklere yer verilmiştir.				
	Kazanımların tam ve doğru olarak öğrenilmesini sağlayacak etkinlik, açıklama ve örnekler yeterlidir.				
GENEL DEĞERLENDİRME					

MODÜL 8 DEĞERLENDİRME

	KRİTERLER	DÜZEY 1	DÜZEY 2	DÜZEY 3	AÇIKLAMALAR
BİLİMSEL	Dersin başında sorulan sorular öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçirme ve derse güdüleme amacına hizmet etmektedir.				
	Etkinlikten önce sorulan sorular ya da söylemler etkinlikle ilgili farkındalık oluşturmaktadır.				
	Öğrencilere yöneltilen sorular düşünmeye ve eleştirel bakmaya teşvik edici niteliktedir.				
	Etkinlikler kazanımlarla uyumludur.				
	Etkinlikler farklı öğrenme alanlarındaki becerileri kazandırmaya imkân vermektedir.				
	Etkinliklerin yapılış basamakları açık ve anlaşılır bir şekilde ifade edilmiştir.				
	Etkinliklerde yer alan değerlendirme soruları etkinlikle uyumludur.				
	Etkinliklerin sonuç kısmında verilen bilgiler bilimsel açıdan doğrudur.				
	Etkinliklerde kullanılan araç-gereçler öğrenci özelliklerine uygundur.				
	Etkinlikler için ayrılan süre yeterlidir.				
	Etkinlikler öğrencilerin ilgisini çekebilecek niteliktedir.				
	Etkinliklerde bireysel farklılıklar dikkate alınmıştır.				
	Modülde yer alan bilgiler bilimsel açıdan doğrudur.				
	Modül öğrenme ilkelerine uygun olarak düzenlenmiştir.				
	Modül öğrenme eksikliklerini giderecek niteliktedir.				
	Modülde öğrenme ve öğretme durumları ile ilgili açıklamalar ve örneklere yer verilmiştir.				
	Kazanımların tam ve doğru olarak öğrenilmesini sağlayacak etkinlik, açıklama ve örnekler yeterlidir.				
GENEL DEĞERLENDİRME					

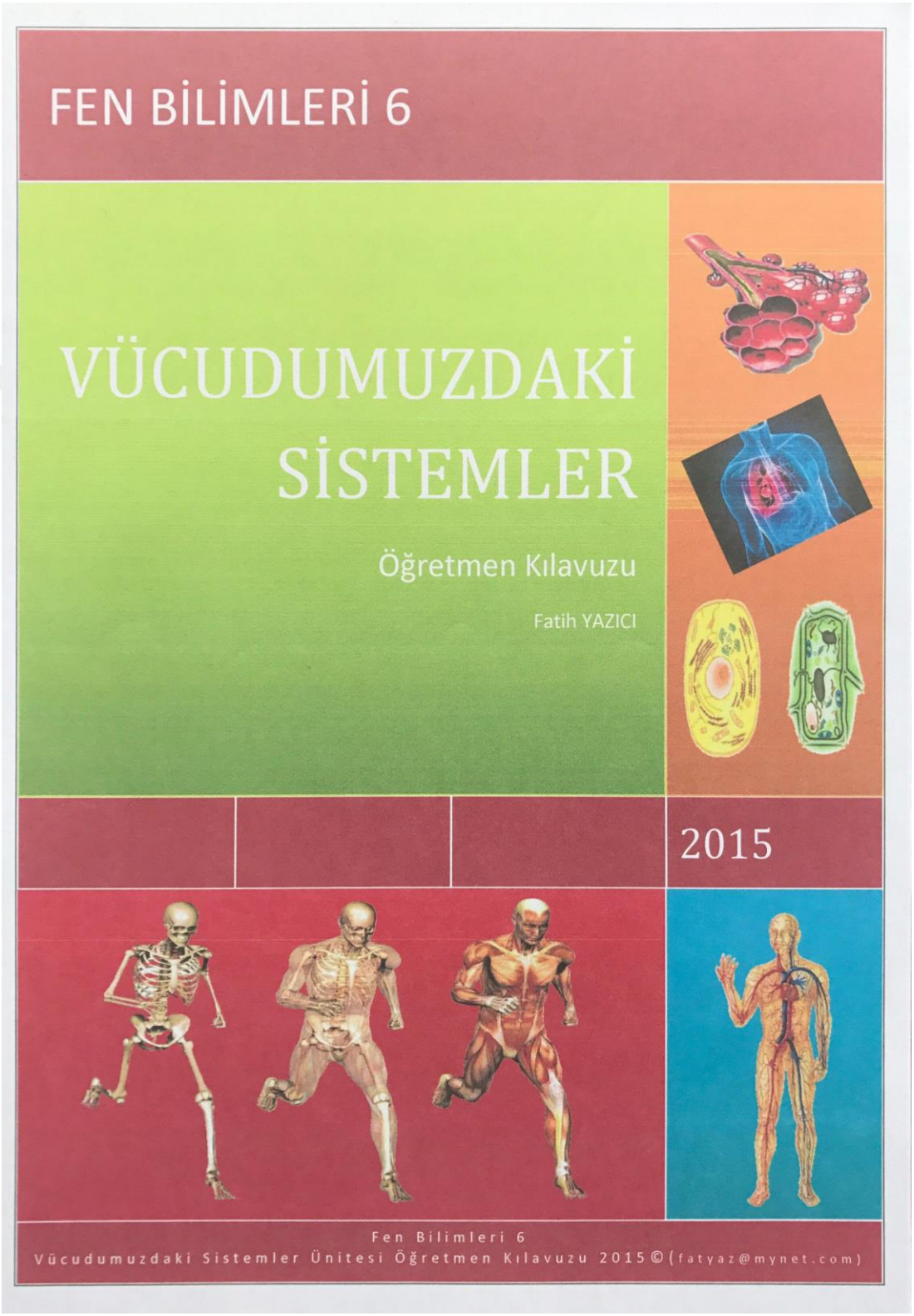
MODÜL 9 DEĞERLENDİRME

	KRİTERLER	DÜZEY 1	DÜZEY 2	DÜZEY 3	AÇIKLAMALAR
BİLİMSEL	Dersin başında sorulan sorular öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçirme ve derse güdüleme amacına hizmet etmektedir.				
	Etkinlikten önce sorulan sorular ya da söylemler etkinlikle ilgili farkındalık oluşturmaktadır.				
	Öğrencilere yöneltilen sorular düşünmeye ve eleştirel bakmaya teşvik edici niteliktedir.				
	Etkinlikler kazanımlarla uyumludur.				
	Etkinlikler farklı öğrenme alanlarındaki becerileri kazandırmaya imkân vermektedir.				
	Etkinliklerin yapılış basamakları açık ve anlaşılır bir şekilde ifade edilmiştir.				
	Etkinliklerde yer alan değerlendirme soruları etkinlikle uyumludur.				
	Etkinliklerin sonuç kısmında verilen bilgiler bilimsel açıdan doğrudur.				
	Etkinliklerde kullanılan araç-gereçler öğrenci özelliklerine uygundur.				
	Etkinlikler için ayrılan süre yeterlidir.				
	Etkinlikler öğrencilerin ilgisini çekebilecek niteliktedir.				
	Etkinliklerde bireysel farklılıklar dikkate alınmıştır.				
	Modülde yer alan bilgiler bilimsel açıdan doğrudur.				
	Modül öğrenme ilkelerine uygun olarak düzenlenmiştir.				
	Modül öğrenme eksikliklerini giderecek niteliktedir.				
	Modülde öğrenme ve öğretme durumları ile ilgili açıklamalar ve örneklere yer verilmiştir.				
	Kazanımların tam ve doğru olarak öğrenilmesini sağlayacak etkinlik, açıklama ve örnekler yeterlidir.				
GENEL DEĞERLENDİRME					

MODÜL 10 DEĞERLENDİRME

	KRİTERLER	DÜZEY 1	DÜZEY 2	DÜZEY 3	AÇIKLAMALAR
BİLİMSEL	Dersin başında sorulan sorular öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçirme ve derse güdüleme amacına hizmet etmektedir.				
	Etkinlikten önce sorulan sorular ya da söylemler etkinlikle ilgili farkındalık oluşturmaktadır.				
	Öğrencilere yöneltilen sorular düşünmeye ve eleştirel bakmaya teşvik edici niteliktedir.				
	Etkinlikler kazanımlarla uyumludur.				
	Etkinlikler farklı öğrenme alanlarındaki becerileri kazandırmaya imkân vermektedir.				
	Etkinliklerin yapılış basamakları açık ve anlaşılır bir şekilde ifade edilmiştir.				
	Etkinliklerde yer alan değerlendirme soruları etkinlikle uyumludur.				
	Etkinliklerin sonuç kısmında verilen bilgiler bilimsel açıdan doğrudur.				
	Etkinliklerde kullanılan araç-gereçler öğrenci özelliklerine uygundur.				
	Etkinlikler için ayrılan süre yeterlidir.				
	Etkinlikler öğrencilerin ilgisini çekebilecek niteliktedir.				
	Etkinliklerde bireysel farklılıklar dikkate alınmıştır.				
	Modülde yer alan bilgiler bilimsel açıdan doğrudur.				
	Modül öğrenme ilkelerine uygun olarak düzenlenmiştir.				
	Modül öğrenme eksikliklerini giderecek niteliktedir.				
	Modülde öğrenme ve öğretme durumları ile ilgili açıklamalar ve örneklere yer verilmiştir.				
	Kazanımların tam ve doğru olarak öğrenilmesini sağlayacak etkinlik, açıklama ve örnekler yeterlidir.				
GENEL DEĞERLENDİRME					

EK 10. Öğretmen Kılavuzu



Değerli Öğretmenler;

Bu kılavuz, 6. Sınıf Fen bilimleri dersinde yer alan 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesine ilişkin kavramların görme yetersizliğine sahip öğrencilere etkili bir şekilde öğretimini sağlamak amacıyla sizler için tasarlanmış ve kullanımınıza sunulmuştur. Kılavuzun oluşturulma sürecinde 6. Sınıf görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrenciler ve öğretmenleriyle yapılan görüşmeler ve sınıf içi gözlemler neticesinde ortaya çıkarılan kavramsal öğrenme güçlükleri ve ihtiyaçlar dikkate alınarak giderilmeye çalışılmıştır. Bu kapsamda 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesi altında yer alan 'Canlılık Hücreyle Başlar' ve 'Dolaşım Sistemi' konularında üçer, 'Destek ve Hareket Sistemi' ve 'Solunum Sistemi' konularında ise ikişer modül olmak üzere dört farklı alt konuda toplam 10 modül geliştirilmiştir.

Kılavuzdaki her modülün başında o modülün kapsadığı kazanımlara ve uygulanabileceği ders saati süresine yer verilmiştir. Ayrıca her modül içinde 'ön bilgileri harekete geçirme ve derse güdüleme', 'derse giriş' ve 'dersi sona erdirme' adlarında bölümler oluşturulmuş, öğrencilerin ilgili kazanımları öğretim programının öngördüğü düzeyde kazanabilmesini sağlayacak çeşitli etkinlikler tasarlanmıştır.

Etkinlikler tasarlanırken Fen Bilimleri Öğretim Programının temel yaklaşımları da dikkate alınarak öğrencilerin sadece bilimsel bilgiyi elde etmesi değil aynı zamanda bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri, duyuş ve FTTÇ (Fen- Teknoloji-Toplum-Çevre) öğrenme alanlarında da gelişim göstermesi hedef alınmıştır. Bu bağlamda öğrencilere, kılavuz genelinde tasarlanan 30 farklı etkinlikte konu içeriğinin izin verdiği ölçüde farklı öğrenme alanlarına ait becerilerin de kazandırılmasına çalışılmıştır.

Oluşturulan kılavuzun 6. sınıf görme yetersizliğine sahip öğrencilerin kavramsal öğrenme becerilerine ve Fen Bilimleri dersinde yer alan "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesine ilişkin kavramların öğretimine katkı sağlaması dileğiyle...

Saygılarımla
Fatih YAZICI

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında çeşitli konu alanları ile beceri, duyuş, fen-teknoloji-toplum-çevre (FTTÇ) öğrenme alanları yer almakta olup, bu konu alanları bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri, duyuş ve FTTÇ öğrenme alanları ile ilişkilendirilmiştir. Yani Fen Bilimleri konu alanları, sadece temel fen kavram ve ilkelerini değil, aynı zamanda bu ders kapsamında öğrencilere kazandırılması gereken beceri, duyuş ve FTTÇ ilişkilerini de içermektedir.

Oluşturulan bu kılavuzda Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının yukarıda bahsedilen temel yapısı dikkate alınarak, konu içeriğinin izin verdiği ölçüde farklı öğrenme alanlarına ait becerilerin de kazandırılmasını sağlayabilecek etkinlikler planlanmış ve söz konusu becerilerin neler olduğu ilgili etkinliğin başında belirtilmiştir. Bu becerilerden; bilimsel süreç becerileri ve yaşam becerileri öğrenme alanlarına ait alt alanların yeterince kısa ve anlaşılır olduğu görülmüş, ancak duyuş ve FTTÇ öğrenme alanlarına ait alt alanların tanımlarına burada ayrıca yer verilmesine ihtiyaç duyulmuştur. Bu sayede her etkinlikte tekrar tekrar aynı alanların tanımlanmasının önüne geçilerek kılavuzun daha sade bir yapıya kavuşması sağlanmıştır.

FEN BİLİMLERİ DERSİ "DUYUŞ" ÖĞRENME ALANI

a) ***Tutum:*** Fen bilimlerine yönelik olumlu tutum geliştirme ve fen bilimlerini öğrenmekten hoşlanma.
b) ***Motivasyon:*** Fen bilimleri ile ilgili çalışmalarda istekli olma ve bu çalışmalara gönüllü katılım sağlama.
c) ***Değer:*** Fen bilimleri araştırmalarına ve bu araştırmaların, teknoloji-toplum-çevre ve günlük yaşam ilişkisine olan katkısına değer verme.
d) ***Sorumluluk:*** Bilimsel bilgiyi geliştirmenin hem kendisi hem de toplumun diğer bireyleri için önemli olduğunu fark ederek bu konuda kendini yükümlü hissetme.

FEN BİLİMLERİ DERSİ "FEN-TEKNOLOJİ-TOPLUM-ÇEVRE (FTTÇ)" ÖĞRENME ALANI

a) ***Sosyo-Bilimsel Konular:*** Bilim ve teknoloji ile ilgili sosyo-bilimsel problemlerin çözümüne yönelik bilimsel ve ahlaki muhakeme becerileri.
b) ***Bilimin Doğası:*** Bilimin ne olduğu, bilimsel bilginin nasıl ve ne amaçla oluşturulduğu, bilginin geçtiği süreçleri, bilginin zamanla değişebileceğini ve bilginin yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlama.

c) ***Bilim ve Teknoloji İlişkisi:*** Bilim ve teknolojinin karşılıklı etkileşimi ve birbirlerine olan katkısına yönelik anlayış.

d) ***Bilimin Toplumsal Katkısı:*** Bilimsel bilginin toplumsal gelişime ve toplumsal sorunların çözümüne olan katkısını anlama.

e) ***Sürdürülebilir Kalkınma:*** Doğal kaynakların tasarruflu kullanılarak gelecek nesillerin ihtiyaçlarının karşılanmasına olanak tanınması, tasarruflu kullanımın bireysel, toplumsal ve ekonomik faydalarına ilişkin bilinç geliştirme.

f) ***Fen ve Kariyer Bilinci:*** Fen bilimleri alanındaki mesleklerin farkında olma ve bu mesleklerin bilimsel bilginin gelişimine yaptığı katkıya ilişkin bilinç geliştirme.

Görme Yetersizliğinden Etkilenmiş Öğrencilere Fen Öğretiminde Dikkat Edilmesi Gereken Temel Hususlar;

- Öğrencilerin görme düzeyine uygun çevresel düzenlemeleri (ışıklandırma, sınıf oturma düzeni, yazı tahtasında görebildiği en uygun yazı rengi ve öğrencinin tahtaya olan konumu vs.) yapınız.
- Sınıfın fiziki şartlarını görme yetersizliği yaşayan öğrenciler açısından herhangi bir tehlikeye ve karışıklığa yol açmayacak şekilde düzenleyiniz.
- Ders öncesinde plan yaparak gerekli olan materyalleri (büyütülmüş metinler, ses-görüntü araçları ve basılı materyaller) dersten önce hazırlayınız.
- Öğrencinin görsel ipuçlarını ve yazılı talimatları kaçırabileceğini göz önünde bulundurarak öğretimi sözel açıklamalarla destekleyiniz ve görevi tamamlayabilmesi için gerekli durumlarda öğrenciye ek zaman veriniz.
- Öğrencilerde göz yorgunluğunu engellemek için görsel olan ve olmayan görevleri dönüşümlü olarak yaptırınız.
- Öğrencinin görüp görmediğini anlamak için "Bunu görebiliyor musun?" demek yerine "Gördüğün şeyi bana anlat" demek daha doğrudur.
- Değişik beceri ve işleri yapmayı öğretirken öğrenciyi mutlaka gözleyiniz. Beceri ya da işi ne kadar yapabildiğini belirleyerek, bağımsız olarak yapamadığı yerlerde yardımcı olunuz.
- Beceriyi öğrenciye anlatırken birlikte yaparak nasıl yapılacağını gösteriniz ve öğrencinin sizi dinlerken her defasında yapmış olduğu beceriyi parmaklarıyla yoklamasına fırsat veriniz.
- Öğrenci anlatılanı anlamaz ve sorular sorarsa hiç kızmadan sabırlı bir şekilde açıklamalar yapınız ve sorularını cevaplandırınız. Resim ve şekilleri ayrıntılı olarak betimleyiniz.
- Beceriyi her defasında aynı şekilde yapınız ve ardından öğrenciden bu beceriyi kendi başına yapmasını isteyiniz. Yapamadığı bölümleri birlikte yaparken, öğrencinin elinin sizin elinizin üstünde olmasına dikkat ediniz ve bu arada yapılanları öğrenciye açıklayınız.
- Öğrenci beceriyi tamamlayabildiğinde, "çok güzel yaptın", "ne güzel yapıyorsun", "aferin" gibi sözcüklerle mutluluğunuzu ifade ediniz.

- Kavram gelişimini desteklemek için öğrencinin dokunmasının mümkün olabildiği nesnelere dokunmasını, eğer mümkün değilse nesnelerin kabartmalı maketlerini ya da çizimlerini incelemesini sağlayınız.
- Öğrencinin incelediği materyalden daha fazla verim alabilmesi için materyal hakkında fiziksel yardım ve sözel ipuçları kullanarak öğrenciye betimleme ve anlatımlar yoluyla bilgi aktarınız.
- Öğrencinin tuttuğu notların doğru olup olmadığını düzenli olarak kontrol ediniz.
- Sınavlar sözlü olarak yapılabileceği gibi, öğrenciye yardımcı olacak bir yazıcı kişi eşliğinde yazılı olarak da yapılabilir. Ayrıca yazılılarda teknolojik imkânlar dâhilinde tabletlerden de faydalanılarak öğrencilerin soruları rahatça okuyup cevaplandırmaları sağlanabilir.
- Öğrenmeyi kolaylaştırmak için öğrencinin deneyim ve bilgileri ile ilişkili yeni öğrenmeleri deneyiniz.
- Herhangi bir kavramın öğretiminde sözel açıklamalardan somut deneyimlere kadar çok algılı yaklaşım kullanınız.
- Sınıfta görme yetersizliğine sahip bir öğrenciyle konuşurken adı ile hitap ederseniz kendisiyle konuşulduğunu anlayabilir. Görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerle kurulan diyaloglarda görmeye dayalı cümleler yerine betimlemeler yapılması öğrencinin dilinin gelişmesine ve nesneleri bağımsız bir şekilde bulabilmesine yardımcı olur. Örneğin; "Bak! Araba geçiyor" yerine "Duyuyor musun? Araba geçiyor" ya da "Kalemin işte orada" yerine "Kalemin sağ tarafındaki masanın üzerinde" demek daha doğru bir yaklaşımdır.
- Yeni bir ses duyulduğunda, mümkünse görme yetersizliğine sahip öğrencinin sesin kaynağını araştırmasına izin veriniz. Böylece öğrenci ses ile buna neden olan nesne arasında hatırlayacağı bir ilişki kurabilir. Nesneyle ses arasında kurulan ilişki öğrencinin dünyayı araştırma isteğini artırır ve sesleri ayırt etmesini kolaylaştırır.

İÇİNDEKİLER

CANLILIK HÜCREYLE BAŞLAR

MODÜL 1 1
Etkinlik 1.1: Uygarlığa Giden Yol 3
MODÜL 2 6
Etkinlik 1.2: Parçadan Bütüne 7
Etkinlik 1.3: Bitkileri Oluşturan En Küçük Yapılar..... 8
Etkinlik 1.4: Hayvanları Oluşturan En Küçük Yapılar 10
Etkinlik 1.5: Hücrenin Dili Olsa 11
Etkinlik 1.6: Şair Organeller 13
Etkinlik 1.7: Bitki ve Hayvan Hücrelerini Karşılaştıralım 14
MODÜL 3 18
Etkinlik 1.8: Hücreden Organizmaya Yolculuk 19

DESTEK VE HAREKET SİSTEMİ

MODÜL 4 23
Etkinlik 2.1: Kemiğin Yapısını İnceleyelim 25
Etkinlik 2.2: İskeletimizdeki Kemik Çeşitleri 27
Etkinlik 2.3: Eklemlere Gerek Var Mıdır?..... 29
Etkinlik 2.4: Eklemleri Tanıyalım 31
Etkinlik 2.5: Vücudumuzdaki Kaslar 32
Etkinlik 2.6: Kasları Çalıştıralım 34
MODÜL 5 37
Etkinlik 2.7: Hareketlerimiz Sağlığımızı Nasıl Etkiler? 38
Etkinlik 2.8: Oynuyorum, Tartışıyorum 40
Etkinlik 2.9: Engelleri Aşmak 41

SOLUNUM SİSTEMİ

MODÜL 6 44
Etkinlik 3.1: Solunum Sistemimizi Tanıyalım 46
Etkinlik 3.2: Soluk Alıp Verme Modeli Hazırlayalım 47
Etkinlik 3.3: Soluk Alıp Vermede Görülen Değişimler 49
MODÜL 7 52
Etkinlik 3.4: Soluk Alıp Vermemi Sayıyorum 53
Etkinlik 3.5: Solunum Sistemimizin Sağlığı 55

DOLAŞIM SİSTEMİ

MODÜL 8 61
Etkinlik 4.1: Kalbimizin Yapısı 62
Etkinlik 4.2: Kalbimiz Yorulur Mu? 65
Etkinlik 4.3: Kan Damarları 66
Etkinlik 4.4: Kanın Vücudumuzdaki Yolculuğu 68
Etkinlik 4.5: Kanın İçinde Neler Var? 70
MODÜL 9 74
Etkinlik 4.6: Kan Alış Verişi 75
Etkinlik 4.7: Kan Bağışı 77
MODÜL 10 81
Etkinlik 4.8: Dolaşım Sistemi Sağlığı 82

EKLER

Bilgi Yaprakları 86
Materyaller 176

A. CANLILIK HÜCREYLE BAŞLAR

'Canlılık Hücreyle Başlar' adlı bu bölüm 3 farklı modülden oluşmakta olup modüllerde yer alan etkinlikler her modül başında belirtilen kazanımları kazandırmaya yönelik olarak tasarlanmıştır.

MODÜL 1

Sınıf	6
Ünite	Vücudumuzdaki Sistemler
Konu	Canlılık Hücreyle Başlar
Kazanım	1.2. Geçmişten günümüze, hücrenin yapısı ile ilgili olarak ileri sürülen görüşleri teknolojik gelişmelerle ilişkilendirerek tartışır. *Mikroskobun gelişimi ve diğer teknolojik araçlar yardımı ile değişen hücre yapılarına örnekler verilir.*
Öngörülen Süre	1 ders saati

Ön Bilgileri Harekete Geçirme ve Derse Güdeleme

Öğrenciler 5. sınıfta canlıları; bitkiler, hayvanlar, mantarlar ve mikroskobik canlılar olarak sınıflandırmış, mikroskobik canlıları ise gözle görülemeyecek kadar küçük canlılar olarak tanımlamışlardı. Öğrencilerinizin daha önceden işlemiş oldukları 'Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım' ünitesi ile ilgili öğrendikleri bilgilerin ne kadarını hatırladıklarını tespit etmek amacıyla aşağıdaki soruları yönelterek derse geçiniz.

1. Çevremizdeki varlıkları nasıl sınıflandırabiliriz?
2. Canlı ve cansız varlıkları nasıl ayırırsınız?
3. Canlı nedir?
4. Doğada hangi tür canlılar bulunur?
5. Canlıların birbirine benzer özellikleri nelerdir?
6. Canlıları birbirinden ayıran farklı özellikler nelerdir?

7. Acaba çıplak gözle görülemeyen canlılar da olabilir mi?

Derse Giriş

Öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçirecek ve derse güdülenmelerini sağlayacak soruların yöneltilmesinin ardından, 'Bu ünitemizde de 4. ve 5. sınıfta keşfettiğimiz canlılar dünyasının sırlarını çözmeye devam edeceğiz' gibi ifadelerle öğrencilerin derse ilgisini arttırmaya çalışırken merak duygularını da harekete geçiriniz. Ayrıca aşağıdaki soruları öğrencilerinize yönelterek bu düşünceyi destekleyiniz.

Aşağıda öğrencilerin merak duygularını harekete geçirip derse ilgisini arttırmak amacıyla verilen soruların cevaplarını direkt olarak öğrencilerinize söylemeyiniz. Soruların cevaplarını konu içerisinde öğreneceklerini öğrencilerinize sık sık hatırlatınız. Cevaplar ister yanlış, ister doğru olsun herhangi bir müdahalede bulunmayınız. Buradaki amacın, öğrenciler arasında bir tartışma ortamı yaratarak öğrencilerin ilgili kavramlara odaklanmasını ve derse güdülenmesini sağlamak olduğunu unutmayınız. Eğer öğrencilerin cevaplarında bazı yanlışlıklar tespit ederseniz bunları not alarak konu işlenirken bu yanlışlıkları düzeltmeye özen gösteriniz.

1. Canlılar nelerden oluşmuştur, hiç düşündünüz mü?

2. Tanımlayabildiğiniz en küçük boyut nedir? Bundan daha küçük boyutta varlıklar olabilir mi?

3. Bir canlıyı oluşturan en küçük yapı birimleri ne olabilir?

4. Bu yapıları görebilmemiz için ne tür araçlar kullanmamız gerekmektedir?

Yukarıdaki soruları öğrencilerinize yönelttikten sonra 'Uygarlığa Giden Yol' adlı etkinliğine geçiniz.

ETKİNLİK 1.1: UYGARLIĞA GİDEN YOL

Bilimsel Süreç Becerileri: Gözlem yapma, karşılaştırma-sınıflama, çıkarımda bulunma, tahmin etme, bilgi ve veri toplama, yorumlama ve sonuç çıkarma.

Yaşam Becerileri: Analitik düşünme, karar verme, yaratıcılık, girişimcilik, iletişim, takım çalışması.

Duyuş: Tutum, motivasyon, değer, sorumluluk.

Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre: Bilimin doğası, bilim ve teknoloji ilişkisi, bilimin toplumsal katkısı.

Araç ve Gereçler: Uygarlığa giden yol adlı video filmi, bilgisayar, projeksiyon cihazı, perde, tablet, büyüteç, ışık mikroskobu, konuyla ilgili hazırlanmış bilgi yaprakları (öğrenci sayısı kadar ve az görenler için büyük puntolu, hiç göremeyenler için kabartma ve braille olarak hazırlanmış).

Amaç: Mikroskobun tarihsel gelişimi ve hücrenin keşfi hakkında bilgi sahibi olmak. Mikroskobun kısımlarını ve işlevini kavramak.

Süre: 30 dk.

Etkinliğin Yapılışı:

1. Uygarlığa giden yol adlı video filmini projeksiyon cihazından perdeye yansıtarak az gören öğrencilerin izlemesini sağlarken, hiç görmeyen öğrencilerin dinlemesini sağlayınız. Bu süreçte özellikle hiç göremeyen öğrencileriniz başta olmak üzere tüm öğrencilerinize gerekli gördüğünüz durumlarda filmi durdurup film hakkında açıklamalar yapabilirsiniz. Ayrıca perdedeki görüntüyü görmekte zorlanan öğrencileriniz olursa bu durumda onlara söz konusu videonun yüklü olduğu tabletleri vererek izlemesini sağlayabilirsiniz.
2. Videonun ardından öğrencilerinizi bir masa etrafında toplayınız ve gerçek bir ışık mikroskobu üzerinde mikroskobun kısımlarını ayrıntılı bir şekilde tanıtınız. Özellikle hiç göremeyen öğrencileriniz başta olmak üzere tüm öğrencilerinizle birebir ilgilenerek onların bir yandan mikroskobun kısımlarına dokunmasını bir yandan da yaptığınız açıklamaları dinlemelerini sağlayınız. Yine basit bir büyüteçten yola çıkarak mikroskobun büyütme işlevini nasıl gerçekleştirdiğinin mantığını öğrencilerinize kazandırabilirsiniz.
3. Daha sonra öğrencilerinize bilgi yaprağı BY.1'i dağıtınız ve incelemeleri için süre veriniz. Bu esnada siz de öğrencilerinize mikroskobun kısımları ve işlevi hakkında açıklayıcı betimlemelerde bulunarak gözlem yapmalarına yardımcı olunuz. Özellikle hiç göremeyen öğrencilerinizin bilgi yaprağındaki ışık mikroskobunun kabartma çizimi ile gerçek ışık mikroskobunu karşılaştırmalarını sağlayarak aradaki geçişi kavramalarını sağlayınız.

Değerlendirme Soruları: Etkinliğin ardından öğrencilerinize aşağıdaki soruları yöneltiniz ve beyin fırtınası yaptırarak sınıfta bir tartışma ortamı yaratınız.

1. Eğer mikroskop icat edilmeseydi bugün neleri yapamazdık?
2. Mikroskobun icadı hücre hakkında öğrendiklerimizi nasıl etkilemiştir?
3. Günümüzdeki hangi gelişmeler mikroskobun icadına bağlı olarak gerçekleşmektedir?
4. Mikroskop ve hücre hakkında bilinen bilgilere ilişkin olarak sizce gelecekte ne tür gelişmeler yaşanabilir?
5. Mikroskop nedir? Ne işe yarar?
6. Mikroskop hangi kısımlardan oluşmuştur? Bunların görevleri nedir?

Sonuç: Etkinlik sonunda öğrencilerinizle birlikte video filmin özetini yapınız ve mikroskobun kısımlarını tekrar ederek işlevini belirtiniz. Ardından *"canlıları oluşturan en küçük yapılara hücre adı verildiğini"* vurgulayınız. Hücrenin keşfi için atılan ilk adımın mikroskobun keşfi ile eş zamanlı olduğunu ifade ederek, teknolojik gelişmelere paralel olarak büyütme gücü daha yüksek olan yeni mikroskoplar, yeni boyama teknikleri ve iyileştirilmiş örnek hazırlama yöntemleri sayesinde hücre hakkında bilinen bilgilerin her geçen gün arttığını belirtiniz. Ayrıca tüm mikroskopların incelediğimiz ışık mikroskobuna tıpatıp benzemediğini, daha farklı yapı ve özellikte mikroskop çeşitlerinin de bulunduğunu ifade ediniz.

Dersi Sonlandırma

Etkinlik sonucunda mikroskobun icadının canlılık için çok önemli bir buluş olduğunu, mikroskop sayesinde hücre ve yapısı hakkında önemli bilgiler elde ettiğimizi ve birçok hastalığın teşhis ve tedavisinin mikroskop yardımıyla yapılabildiğini vurgulayarak teknolojik gelişmelerin sahip olduğumuz bilgilerin gelişimine olan katkısı üzerinde durunuz ve dersi sonlandırınız.

Görüş ve Düşüncelerim

Lütfen sona eren birinci modülü ve bu modülde yer alan etkinlikleri aşağıdaki kriterlere göre değerlendiriniz. Eğer genel olarak modül ve bu modüldeki etkinlikler belirtilen kriter açısından uygunsa 3, uygun fakat revizyon gerekli ise 2, uygun değilse 1 olarak puanlayınız ve bu konuda belirtmek istediğiniz görüş ve düşüncelerinizi tablo altındaki boş kısma ifade ediniz. Ayrıca genel olarak modülün işlenmesi ve etkinliklerin yapılması sırasında yaşanan sıkıntılar, paylaşmak istediğiniz durumlar ya da önerileriniz varsa lütfen bunları da aşağıdaki boş kısma belirtiniz.

KRİTERLER	PUAN
Ön bilgileri harekete geçirme ve derse güdüleme bölümünde yer alan sorular öğrencilerin ön bilgilerini test etmeye uygundur.	
Derse giriş bölümünde yer alan sorular ve örnek ifadeler öğrencilerin motivasyonunu arttırıp derse ilgisini çekmeyi sağlar.	
Ders uygun biçimde sonlandırılmaktadır.	
	Etk.1.1
Etkinlik öncesinde yer alan soru ve ifadeler etkinlikle ilgili farkındalık oluşturur.	
Etkinlik, ilgili olduğu kazanımı kazandırmaya hizmet etmektedir.	
Etkinlik, başta belirtilen çeşitli becerileri (BSB, YB, Duyuş ve FTTÇ) kazandırabilir niteliktedir.	
Etkinlikte kullanılan araç-gereçler görme yetersizliğine sahip öğrenciler için uygundur.	
Etkinlik hem az gören hem de hiç göremeyen öğrenciler tarafından yapılabilir niteliktedir.	
Etkinlik için ayrılan süre yeterlidir.	
Etkinlikte yer alan değerlendirme soruları etkinlikle uyumludur.	

MODÜL 2

Sınıf	6
Ünite	Vücudumuzdaki Sistemler
Konu	Canlılık Hücreyle Başlar
Kazanım	1.1.Hayvan ve bitki hücrelerini, temel kısımları ve görevleri açısından karşılaştırır. *a. Hücrenin temel kısımları için sadece hücre zarı, sitoplazma ve çekirdek verilir.* *b. Hücre organellerinin ayrıntılı yapıları verilmeden sadece isim ve görevlerine değinilir.*
Öngörülen Süre	4 ders saati

Ön Bilgileri Harekete Geçirme ve Derse Güdeleme

Öğrencilerinize önceki derste yaptıkları uygarlığa giden yol adlı etkinliği düşünmelerini söyleyerek aşağıdaki soruları yöneltiniz.

1. Bir canlının vücudunu oluşturan kısımlar neler olabilir?
2. Bu kısımları oluşturan daha küçük yapılar var mıdır?
3. Canlıları oluşturan bu küçük yapılara ne ad verilir?
4. Bu küçük yapılar çıplak gözle görülebilir mi?
5. Mikroskop nedir? Ne işe yarar?

Derse Giriş

Yukarıdaki soruları öğrencilerinizle birlikte cevaplandırdıktan sonra öğrencilerinize 'Canlıların daha yakından nasıl göründüğünü merak ediyor musunuz?', 'Canlıların en küçük birimleri olan hücreler hakkında daha fazla şey öğrenmeye ne dersiniz?' gibi sorular yönelterek derse ilgilerini çekip merak duygularını harekete geçiriniz. Ardından 'hadi şimdi hep birlikte eğlenceli bir oyun oynayalım' diyerek 'Parçadan Bütüne' adlı etkinliğe geçiniz.

ETKİNLİK 1.2: PARÇADAN BÜTÜNE

Bilimsel Süreç Becerileri: Gözlem yapma, karşılaştırma-sınıflama, çıkarımda bulunma, yorumlama ve sonuç çıkarma.

Yaşam Becerileri: Analitik düşünme, yaratıcılık.

Duyuş: Tutum, motivasyon.

Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre: -

Araç ve Gereçler: Lego oyuncaklar (her öğrenci için yeterli sayıda)

Amaç: Canlıların hücre adı verilen küçük yapı birimlerinden oluştuğunu kavramak.

Süre: 20 dk.

Etkinliğin Yapılışı:

1. Her öğrencinin önüne belirli miktarda lego parçaları koyunuz ve parçaları tanımaları için biraz süre veriniz.
2. Ardından bu parçalardan istedikleri bir yapıyı oluşturmalarını söyleyiniz. Etkinliği yapmakta zorlanan öğrencileriniz varsa onlarla birebir ilgileniniz.

Değerlendirme Soruları: Etkinlik sonunda öğrencilerinize aşağıdaki soruları yöneltiniz;

1. Lego parçalarını kullanarak nasıl bir yapı oluşturdunuz?
2. Oluşturduğunuz yapıyı meydana getiren şeyler nedir?
3. Eğer eksik parçalar olsaydı istediğiniz yapıyı oluşturabilir miydiniz?
4. Canlılar da tıpkı bu lego parçalarına benzer yapıların bir araya gelmesiyle oluşmuş olabilir mi?

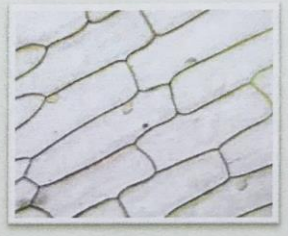
Sonuç: Etkinlik sonunda öğrencilerinize küçük lego parçalarını bir araya getirerek bir bütün oluşturduklarını fark ettirerek, canlıları da oluşturan küçük yapı birimleri bulunduğunu ve bu yapı birimlerine *"hücre"* denildiğini vurgulayınız. Ardından öğrencilerinize hücre denilen küçük yapı birimlerinin etkinlikte kullandıkları lego parçalarından çok daha küçük olduğunu ve bu yapıları görebilmemiz için "mikroskop" adı verilen araçlar kullanıldığını hatırlatınız.

Etkinliğin ardından öğrencilerinize canlıların en küçük yapı birimi olan hücrelerin her canlıda aynı olup olmadığı sorusunu yönelterek tüm canlıların farklı hücre yapılarına sahip olduklarını, ayrıca bitki ve hayvan hücrelerinin bazı benzerlik ve farklılıklara sahip olduklarını da düşünmelerini sağlayınız. Bu amaçla öğrencilerinize canlıları oluşturan hücre yapıları arasında benzerlik ve farklılıkların neler olduğunu anlamak için hep birlikte birkaç eğlenceli etkinlik yapacağınızı ifade

ediniz. Ardından öğrencilerinize aşağıdaki soruları yöneltiniz ve 'Bitkileri Oluşturan En Küçük Yapılar' adlı etkinliğe geçiniz.

1. Soğan canlı bir varlık mı yoksa cansız bir varlık mıdır?
2. Soğan canlı ise, hangi canlı sınıfına girer?
3. Soğanı oluşturan küçük yapı birimleri olabilir mi?
4. Soğanın iç yapısını gözlemleyebilir misiniz?

ETKİNLİK 1.3: BİTKİLERİ OLUŞTURAN EN KÜÇÜK YAPILAR



Bilimsel Süreç Becerileri: Gözlem yapma, karşılaştırma-sınıflama, tahmin etme, bilgi ve veri toplama, yorumlama ve sonuç çıkarma.

Yaşam Becerileri: Analitik düşünme, karar verme.

Duyuş: Tutum, motivasyon.

Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre: Bilim ve teknoloji ilişkisi.

Araç ve Gereçler: Kuru soğan (öğrenci sayısı kadar), bisturi, penset, büyüteç (öğrenci sayısı kadar), mikroskop, lam, lamel, damlalık, su, lügol çözeltisi, metilen mavisi, konuyla ilgili hazırlanmış bilgi yaprakları (öğrenci sayısı kadar ve az görenler için büyük puntolu, hiç göremeyenler için kabartma ve braille olarak hazırlanmış).

Amaç: Soğan zarını gözlemleyerek bitkilerin hücrelerden oluştuğunu kavramak.

Süre: 30 dk.

Etkinliğin Yapılışı:

1. Öğrencilerin ellerine birer adet soğan vererek incelemelerini sağlayınız ve soğanın iç yapısını gözlemleyip gözlemleyemediklerini sorunuz.
2. Her öğrenciye birer büyüteç verip bu aracı tanımalarını sağladıktan sonra bisturi ve penset yardımıyla soğanı birkaç parçaya bölüp zarını ayırınız. Ardından öğrencilerinizin büyüteç kullanarak soğan zarını gözlemlemelerini sağlayınız ve gözlemleri ile ilgili fikirlerini alınız. Bu aşamada hiç göremeyen öğrencilerinizle birebir ilgileniniz ve onlara bu aşamayı betimleyiniz. Ayrıca bu tür öğrencilerinizin az gören akranlarından yardım almalarını da sağlayabilirsiniz.
3. Üç adet lam üzerine damlalık yardımıyla sırasıyla bir damla su, bir damla lügol çözeltisi ve bir damla metilen mavisi damlatınız. Ardından her birinin üzerine bir parça soğan zarı koyunuz ve üzerlerini lamelle kapatınız. Daha sonra hazırladığınız preparatları sırasıyla mikroskopta görüntüleyerek öğrencilerinizin gözlemlemelerini sağlayınız. Tüm bu aşamaları sesli olarak öğrencilerinize betimleyerek onların da yapılan işlemleri anlamalarını

sağlayınız. Ardından sırasıyla bilgi yaprağı BY.2 ve BY.3'ü öğrencilerinize dağıtarak gözlemledikleri resimlerin mikroskoptaki şekillerle benzer olduklarını fark etmelerini sağlayınız.

4. Etkinliğin son aşamasında öğrencilerinize bilgi yaprağı BY.4'ü vererek incelemelerini sağlayınız. Bu aşamada hiç göremeyen öğrenciler başta olmak üzere tüm öğrencilerinizle birebir ilgilenerek şekil hakkında açıklayıcı betimlemeler yapınız.

Değerlendirme Soruları: Etkinlik sonunda aşağıdaki soruları öğrencilerinize yöneltiniz.

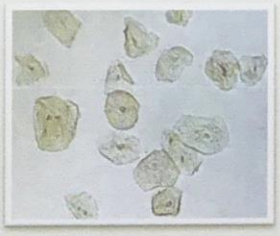
1. Soğan zarının büyüteçle gözlemlediğiniz hali ile mikroskopla gözlemlediğiniz hali arasındaki bir farklılık var mıdır?
2. Gözlemlediğiniz soğan zarı hücresinin şekli nasıldır? Bu hücreleri neye benzettiniz?
3. Bir bitki hücresi olan soğan zarı hücresindeki temel yapılar nelerdir?
4. Soğan zarı hücresinde gözlemlediğiniz bu yapılar sizce diğer bitki hücrelerinde de gözlemlenebilir mi?
5. Yaptığınız etkinlikte kullanılan lügol çözeltisi ve metilen mavisinin hücreyi gözlemlemede sağladığı yarar nedir?

Sonuç: Etkinlik sonunda öğrencilerinize, bitkilerin de hücrelerden oluştuğunu ve hücrelerin mikroskop yardımıyla daha ayrıntılı gözlemlenebileceğini vurgulayınız. Ayrıca bitki hücrelerinin köşeli bir şekle sahip olduklarını, hücre zarı, sitoplazma, çekirdek ve hücre duvarı gibi temel kısımlarının olduğunu belirtiniz. Son olarak etkinlikte kullanılan lügol çözeltisi ve metilen mavisinin hücrenin kısımlarını daha net gözlemlemek için kullanıldığını ifade ediniz.

Yapılan etkinliğin ardından öğrencilerinize 'Şimdi de kendi hücre yapımızı incelemeye ne dersiniz?', 'Bakalım bitki hücresinde gözlemlediğimiz yapıları kendi hücrelerimizde de gözlemleyebilecek miyiz?' şeklinde sorular yöneltiniz ve onlara 'Yapacağımız etkinlik bu soruların cevabını bulmamızda bize yardımcı olacak.' gibi ifadeler kullanınız. Daha sonra öğrencilerinize aşağıdaki soruları sorarak canlıların sınıflandırılmasında insanların, hayvanlar âleminin memeliler sınıfında yer aldığını hatırlamalarını ve insan hücresinin aslında bir hayvan hücresi olduğunu fark etmelerini sağlayarak 'Hayvanları Oluşturan En Küçük Yapılar' adlı etkinliğe geçiniz.

1. Canlılar kaç sınıfa ayrılır?
2. İnsanlar bu sınıflandırmanın neresinde yer alır?
3. İnsan hücresi aslında bir hayvan hücresi olarak düşünülebilir mi?

ETKİNLİK 1.4: HAYVANLARI OLUŞTURAN EN KÜÇÜK YAPILAR



Bilimsel Süreç Becerileri: Gözlem yapma, karşılaştırma-sınıflama, tahmin etme, bilgi ve veri toplama, yorumlama ve sonuç çıkarma.

Yaşam Becerileri: Analitik düşünme, karar verme.

Duyuş: Tutum, motivasyon.

Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre: Bilim ve teknoloji ilişkisi.

Araç ve Gereçler: Mikroskop, lam, lamel, damlalık, su, metilen mavisi, kürdan, konuyla ilgili hazırlanmış bilgi yaprakları (öğrenci sayısı kadar ve az görenler için büyük puntolu, hiç göremeyenler için kabartma ve braille olarak hazırlanmış).

Amaç: Ağız içi epitel hücresini gözlemleyerek hayvan hücresini tanımak ve bitki hücresi ile olan benzerlik ve farklılıklarını öğrenmek.

Süre: 20 dk.

Etkinliğin Yapılışı:

1. Bir adet lamın üzerine damlalık yardımıyla bir damla su damlatınız. Ardından yanağınızın iç yüzeyini ya da dilinizin üzerini kürdan kullanarak hafifçe sıyırınız ve kürdanın yanağınıza değirdiğiniz ucuyla lam üzerindeki su damlacığı içerisinde bir kaç küçük daire çiziniz. Daha sonra lamın üzerini lamelle kapatınız ve bu preparatı mikroskopta görüntüleyerek öğrencilerinizin gözlemlemelerini sağlayınız. Tüm bu aşamaları sesli olarak öğrencilerinize betimleyerek onların da yapılan işlemleri anlamalarını sağlayınız.
2. Birinci aşamada yapılan işlemleri su yerine metilen mavisi kullanarak tekrar ediniz.
3. Daha sonra bilgi yaprağı BY.5 ve bilgi yaprağı BY.6'yı öğrencilerinize dağıtarak gözlemledikleri resimlerin mikroskoptaki şekillerle benzer olduklarını fark etmelerini sağlayınız.
4. Ardından öğrencilerinize bilgi yaprağı BY.7'yi vererek incelemelerini sağlayınız. Bu aşamada hiç göremeyen öğrencileriniz başta olmak üzere tüm öğrencilerinizle birebir ilgilenerek şekil hakkında açıklayıcı betimlemeler yapınız.
5. Son olarak öğrencilerinize bir önceki etkinlikte verdiğiniz bilgi yaprağı BY.4'ü çıkarmalarını söyleyerek bitki ve hayvan hücrelerini temel kısımları açısından birbirleriyle karşılaştırmalarını sağlayınız.

Değerlendirme Soruları: Etkinlik sonunda aşağıdaki soruları öğrencilerinize yöneltiniz.

1. Gözlemlediğiniz yanak içi epitel hücresinin şekli nasıldır?
2. Bir hayvan hücresi olan yanak içi epitel hücresindeki temel yapılar nelerdir?

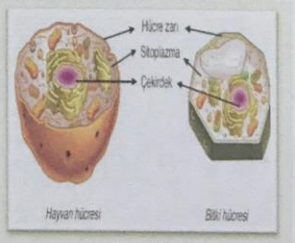
3. Yanak içi epitel hücresi ile soğan zarı hücresinin birbirine benzeyen yönleri nelerdir?
4. Yanak içi epitel hücresi ile soğan zarı hücresinin birbirinden farklı yönleri var mıdır? Varsa bu farklılıklar nelerdir?
5. Yanak içi epitel hücresinde gözlemlediğiniz temel yapılar sizce diğer hayvan hücrelerinde de gözlemlenebilir mi?

Sonuç: Etkinlik sonucunda öğrencilerinize yanak içi epitel hücresinde gözlemledikleri temel yapıların, soğan zarı hücresinde gözlemledikleri temel yapılarla aynı olduğunu vurgulayarak, ister bitki ister hayvan hücresi olsun, tüm hücrelerin hücre zarı, sitoplazma ve çekirdek olmak üzere üç temel kısımdan oluştuğunu ifade ediniz. Bunun yanında bitki ve hayvan hücreleri arasında bazı farklılıkların da bulunduğunu, en temel farklılığında da şekilleri olduğunu vurgulayınız. Ayrıca bitki hücresinde hücre zarına ek olarak hücre zarını çevreleyen bir de hücre duvarı bulunduğunu, hayvan hücresinde ise böyle bir yapının olmadığını, yine iki hücre türü arasında sitoplazmalarında bulundurdukları yapılar bakımından da bir takım farklılıklar olduğunu ve bu yapıları birazdan öğreneceklerini belirtiniz.

Yapılan etkinliğin ardından öğrencilere hücrenin temel kısımlarının ne gibi görevleri olabileceği sorusunu yöneltiniz. Bu konuda öğrencilerinizin tahminlerini alınız. Ardından 'bu temel kısımları daha iyi tanımaya ne dersiniz?' ifadesini kullanarak 'Hücrenin Dili Olsa' adlı drama etkinliğine geçiniz.

ETKİNLİK 1.5: HÜCRENİN DİLİ OLSA

Bilimsel Süreç Becerileri: Gözlem yapma, karşılaştırma-sınıflama, yorumlama ve sonuç çıkarma, sunma.



Yaşam Becerileri: Yaratıcılık, girişimcilik, iletişim ve takım çalışması.

Duyuş: Tutum, motivasyon.

Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre: -

Araç ve Gereçler: Konuyla ilgili hazırlanmış bilgi yaprakları (az görenler için büyük puntolu, hiç göremeyenler için braille olarak yazılmış).

Amaç: Hücrenin temel kısımlarını kavramak ve bu kısımları görevleri açısından karşılaştırmak.

Süre: 25 dk.

Etkinliğin Yapılışı:

1. Öğrencilerinize bilgi yaprağı BY.8'i dağıtınız ve okuyup anlamaları için zaman

veriniz. Bu aşamada desteğe ihtiyaç duyan öğrencilerinizle birebir ilgileniniz, yazılı metinle ilgili açıklayıcı betimlemelerde bulununuz. Dilerseniz metnin tam olarak anlaşıldığından emin olmak için öğrencilerinizle metin üzerinden soru-cevap yapabilirsiniz.

2. Daha sonra her bir öğrencinizden canlandırma yapmaları için bilgi yaprağında yer alan hücrenin temel kısımlarından bir tanesini seçmelerini isteyiniz. Dilerseniz görev dağılımını siz de yapabilirsiniz.
3. Ardından 3'er kişilik gruplar oluşturarak her bir öğrencinizin kendi temel kısmıyla ilgili canlandırmayı sınıfın önünde yapmasını sağlayınız. Ayrıca canlandırma yaparken doğaçlama da yapabilecekleri konusunda bilgi veriniz.

Değerlendirme Soruları: Etkinlik sonunda öğrencilerinize aşağıdaki soruları yöneltiniz;

1. Hücrenin temel kısımları nelerdir?
2. Hücrenin temel kısımlarının görevleri nelerdir?
3. Eğer hücredeki temel kısımlardan herhangi biri olmasaydı ne olurdu?

Sonuç: Etkinlik sonucunda öğrencilerinizin hücrelere ait 3 temel kısmın hücrelerin olmazsa olmazı olduğunu kavramlarını sağlayınız. Ancak öğrencilerinizin bir önceki sene öğrendiği mikroskobik canlılar konusuna atıfta bulunarak bakteri gibi bazı bir hücreli ilkel canlıların hücrelerinde belirgin bir çekirdek bulunmadığını, bu nedenle kalıtsal özellikleri taşıyan yapıların sitoplazmada dağınık halde bulunduğunu (ancak yine de hücrenin belirli bir bölgesinde yoğunlaşmış) belirtiniz. Bitki hücrelerinde bu 3 temel kısma ek olarak hücre duvarı (hücre çeperi) denilen dördüncü bir temel kısmın daha olduğunu vurgulayarak, bu kısmın görevinin bitki hücresine daha fazla destek sağlamak olduğunu ve böylece hücrenin iç ve dış etkilere karşı daha dirençli olmasını sağladığını ifade ediniz. Hücre zarının aksine hücre duvarının cansız olduğunu ve tam geçirgen bir yapıya sahip olduğunu da vurgulayınız. Hücrenin temel kısmı olan sitoplazma ile ilgili olarak saydam ve yarı akışkan kavramlarının ne anlama geldiğini öğrencilerinize mutlaka açıklayınız. Ayrıca yaşamsal olaylar denildiğinde tüm canlılarda ortak olarak gözlenen solunum, sindirim, boşaltım ve dolaşım gibi olayların anlaşılması gerektiğini vurgulayarak bu işlerden sorumlu olan ve sitoplazma içinde bulunan yapılara ise *organel* adı verildiğini belirtiniz.

Etkinliğin ardından öğrencilerinize hücreyi bir fabrikanın işleyişine benzettiğinizi söyleyerek bu düşüncenize katılıp katılmadıklarını sorunuz ve bu konudaki fikirlerini alarak onların eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeye çalışınız. Buradaki beklentiniz; öğrencilerinizin sizin düşüncenize katılarak fabrika duvarını hücre zarına, işlerin yapıldığı yerleri sitoplazmaya, işçileri organellere ve fabrikanın müdürünü de çekirdeğe benzettiklerini söylemeleri olmalıdır.

Son olarak öğrencilerinize 'sitoplazmada hangi organellerin bulunduğunu, görevlerinin neler olduğunu ve bu organelleri merak edip etmediklerini' sorunuz. Ardından 'Bu organeller şiir yazmayı çok seviyorlarmış ve size de kendilerini tanıtan şiirler yazmışlar. Ne dersiniz, onlarla tanışalım mı?' gibi ifadelerle merak duygularını geliştirerek 'Şair Organeller' adlı etkinliğe geçiniz.

ETKİNLİK 1.6: ŞAİR ORGANELLER

Bilimsel Süreç Becerileri: Gözlem yapma, karşılaştırma-sınıflama, bilgi ve veri toplama, yorumlama ve sonuç çıkarma, sunma.

Yaşam Becerileri: Yaratıcılık, girişimcilik, iletişim ve takım çalışması.

Duyuş: Tutum, motivasyon.

Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre: -

Araç ve Gereçler: Konuyla ilgili hazırlanmış bilgi yaprakları (öğrenci sayısı kadar ve az görenler için büyük puntolu, hiç göremeyenler için kabartma ve braille olarak hazırlanmış), her bir organele ait üç boyutlu modeller ve renkli resimler, bant, bitki ve hayvan hücresi modelleri.

Amaç: Şiirsel bir dil kullanarak bitki ve hayvan hücrelerinde bulunan organellerin isimlerini ve görevlerini öğrenmek. Ayrıca bitki ve hayvan hücrelerinin taşıdıkları organeller açısından benzerlik ve farklılıklarını kavramak.

Süre: 40 dk.

Etkinliğin Yapılışı:

1. Öğrencilerinize bilgi yaprağı BY.9'u dağıtarak incelemeleri ve okuyup anlamaları için zaman veriniz. Bu aşamada özellikle hiç göremeyen ve desteğe ihtiyaç duyan öğrencilerinizle birebir ilgileniniz, organellere ait üç boyutlu modelleri (Model M.1) ellerine vererek tanıtınız ve bilgi yaprağında yer alan dörtlükler hakkında açıklamalarda bulununuz.
2. Ardından öğrencilerinizin istedikleri dörtlükleri seçmelerini sağlayınız. Bu seçimi öğrencilere bırakabileceğiniz gibi görev dağılımını siz de yapabilirsiniz.
3. Her bir öğrencinizin canlandıracağı organel belirlendikten sonra, ilgili organelin resmini canlandırma yapacak öğrencinin üzerine yapıştırınız ve organelleri sınıf önünde canlandırmalarını isteyiniz. Öğrencilerinize canlandırma yaparlarken doğaçlama da yapabileceklerini hatırlatınız. Ayrıca eğer uygun görürseniz öğrencileriniz arasında rol değişimi yaparak birden fazla organeli canlandırmalarını da sağlayabilirsiniz.
4. Öğrencilerinize incelemeleri için öncelikle bilgi yaprağı BY.10 ve BY.11'i daha sonra da bitki ve hayvan hücresi modellerini (Model M.2) veriniz ve açıklayıcı betimlemelerde bulunarak yapacakları gözlemlerde bitki/hayvan hücresi modelleri arasındaki benzerlik ve farklılıklara odaklanmaları için yönlendirmelerde bulununuz. Ayrıca bu aşamada özellikle hiç göremeyen öğrencilerinizin hücrelere ait modeller ile bilgi yapraklarında bulunan kabartma şekilleri karşılaştırarak aralarındaki geçişi kavramaları konusunda onlara yardımcı olunuz.
5. Son olarak öğrencilerinize bilgi yaprağı BY.12'yi dağıtınız ve konu hakkında açıklayıcı betimlemelerde bulunarak etkinliği sonlandırınız.

Değerlendirme Soruları: Etkinlik sonunda öğrencilerinizle birlikte tüm organellerin isim ve görevlerini özetleyiniz. Ardından öğrencilerinize aşağıdaki soruları yöneltiniz;

1. Hayvan hücresinde hangi organeller bulunur?
2. Bitki hücresinde hangi organeller bulunur?
3. Bitki hücresinde bulunup hayvan hücresinde bulunmayan organeller hangileridir?
4. Hayvan hücresinde bulunup bitki hücresinde bulunmayan organeller hangileridir?
5. Hem bitki hem de hayvan hücresinde ortak olarak bulunan organeller hangileridir?

Sonuç: Etkinlik sonunda öğrencilerinize bitki ve hayvan hücrelerinin içerdikleri organeller bakımından bazı benzerlik ve farklılıklarının olduğunu vurgulayınız. Buna göre bitki ve hayvan hücrelerinin her ikisinde de golgi cisimciği, ribozom, lizozom, mitokondri, endoplazmik retikulum ve koful organelleri ile hücre zarı, sitoplazma ve çekirdek adı verilen temel yapılarının bulunduğunu ancak, koful organelinin bitki hücrelerinde büyük ve az sayıda bulunurken, hayvan hücrelerinde ise küçük ve çok sayıda bulunduğunu belirtiniz. Ayrıca kloroplastın sadece bitki hücrelerinde bulunurken, sentriyollerin ise sadece hayvan hücrelerinde bulunduğunu ifade ediniz. Son olarak bitki ve hayvan hücrelerinin yalnızca taşıdığı organeller bakımından değil, gerek bitki hücresinin köşeli, hayvan hücresinin oval (genellikle) olması, gerekse de bitki hücresinde hücre duvarı bulunurken, hayvan hücresinde bulunmaması bakımından da farklılıkları olduğunu hatırlatınız.

Yapılan etkinliğin ardından öğrencilerinize 'bitki ve hayvan hücreleri arasında görülen benzerlik ve farklılıkları daha iyi anlamaya ne dersiniz' şeklinde güdüleyici ifadeler kullanarak 'Bitki ve Hayvan Hücrelerini Karşılaştıralım' adlı etkinliğe geçiniz.

ETKİNLİK 1.7: BİTKİ VE HAYVAN HÜCRELERİNİ KARŞILAŞTIRALIM

Bilimsel Süreç Becerileri: Gözlem yapma, karşılaştırma-sınıflama, veri işleme ve model oluşturma, yorumlama ve sonuç çıkarma.

Yaşam Becerileri: Analitik düşünme, karar verme, iletişim ve takım çalışması.

Duyuş: Tutum, motivasyon.

Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre: -

Araç ve Gereçler: Bitki ve hayvan hücresi manyetik yapboz seti, konuyla ilgili hazırlanmış bilgi yaprakları (öğrenci sayısı kadar ve az görenler için büyük puntolu, hiç göremeyenler için braille olarak yazılmış).

Amaç: Bitki ve hayvan hücrelerinin benzer ve farklı özelliklerini kavramak.

Süre: 25 dk.

Etkinliğin Yapılışı:

1. Öğrencilerinizden ikişer kişilik gruplar oluşturunuz. Bu esnada gruplarda yer alacak öğrencilerin birbirine destek olması amacıyla birinin az gören, diğerinin hiç göremeyen öğrencilerden oluşmasına özen gösteriniz. Gruplarda bulunan hiç göremeyen öğrencilere gerektiğinde siz de yardımcı olunuz.
2. Her gruba metal bir plaka üzerine kabartma olarak çizilmiş bitki ve hayvan hücresi (hücrelerin içleri boş) ile bu hücreler içine yerleştirilmek üzere hazırlanmış çekirdek ve organellere ait üç boyutlu modelleri (her birinden ikişer adet) içeren 'bitki ve hayvan hücresi manyetik yapboz setini' (Model M.3) veriniz.
3. Ardından öğrencilerinize bu set hakkında bilgi verip seti oluşturan parçaları tanımlarına imkân sağlayınız.
4. Öncelikle öğrencilerinize çizimlerin şekil bakımından hangi hücreye ait olduğunu sorarak, oval şeklin hayvan hücresini, köşeli şeklin ise bitki hücresini temsil ettiğini fark etmelerini sağlayınız.
5. Daha sonra öğrencilerinizden önlerinde bulunan üç boyutlu çekirdek ve organel modellerini (her birinden ikişer adet) ait olduğu hücrelere yerleştirmelerini söyleyiniz. Bu işlemin ardından öğrencilerinizden her iki hücrede ortak bulunan yapı ve organellerin neler olduğunu, sadece bitki ya da sadece hayvan hücresinde yer alan yapı ve organellerin neler olduğu konusunda düşünmelerini sağlayınız.
6. Etkinlik tamamlandıktan sonra her bir öğrencinizle birebir ilgilenerek varsa yapılan yanlışlıkların düzeltilmesi için onlara yardımcı olunuz.
7. Son olarak öğrencilerinize bilgi yaprağı BY.13'ü dağıtarak incelemelerini isteyiniz. Bu sırada gerekli açıklamalarda bulunarak öğrencilerin konuyu iyice kavramalarını sağlayınız.

Değerlendirme Soruları: Etkinlik sonunda öğrencilerinize aşağıdaki soruları yöneltiniz;

1. Bitki ve hayvan hücrelerinin birbirine benzer yönleri nelerdir?
2. Bitki ve hayvan hücreleri arasında ne gibi farklılıklar bulunmaktadır?

Sonuç: Etkinlik kapsamında oluşturulan modelleri öğrencilerinizle birlikte tek tek inceleyiniz. Bu esnada hatalı yapıştırılan yapı ve organeller varsa bunlarla ilgili sınıf içinde bir tartışma ortamı yaratarak yapılan yanlışlıkları öğrencilerinizin kendilerinin fark edip düzeltmelerini sağlayınız. Ardından bitki ve hayvan hücrelerinin aralarındaki farkları bir kez daha vurgulayarak etkinliği sonlandırınız.

Dersi Sonlandırma

Etkinlik sonrasında hücrede bulunan yapı ve organellerin isimlerini, görevlerini, bitki ve hayvan hücresi arasındaki benzerlik ve farklılıkları öğrencilerinizle birlikte tekrar ederek dersi sonlandırınız.

Görüş ve Düşüncelerim

Lütfen sona eren ikinci modülü ve bu modülde yer alan etkinlikleri aşağıdaki kriterlere göre değerlendiriniz. Eğer genel olarak modül ve bu modüldeki etkinlikler belirtilen kriter açısından uygunsa 3, uygun fakat revizyon gerekli ise 2, uygun değilse 1 olarak puanlayınız ve bu konuda belirtmek istediğiniz görüş ve düşüncelerinizi tablo altındaki boş kısma ifade ediniz. Ayrıca genel olarak modülün işlenmesi ve etkinliklerin yapılması sırasında yaşanan sıkıntılar, paylaşmak istediğiniz durumlar ya da önerileriniz varsa lütfen bunları da aşağıdaki boş kısma belirtiniz.

KRİTERLER	PUAN					
Ön bilgileri harekete geçirme ve derse güdüleme bölümünde yer alan sorular öğrencilerin ön bilgilerini test etmeye uygundur.						
Derse giriş bölümünde yer alan sorular ve örnek ifadeler öğrencilerin motivasyonunu arttırıp derse ilgisini çekmeyi sağlar.						
Ders uygun biçimde sonlandırılmaktadır.						
	Etkinlikler					
	Etk.1.2	Etk.1.3	Etk.1.4	Etk.1.5	Etk.1.6	Etk.1.7
Etkinlik öncesinde yer alan soru ve ifadeler etkinlik ile ilgili farkındalık oluşturmaktadır.						
Etkinlik, ilgili olduğu kazanımı kazandırmaya hizmet etmektedir.						
Etkinlik, başta belirtilen çeşitli becerileri (BSB, YB, Duyuş ve FTTÇ) kazandırabilir niteliktedir.						
Etkinlikte kullanılan araç-gereçler görme yetersizliğine sahip öğrenciler için uygundur.						
Etkinlik hem az gören hem de hiç göremeyen öğrenciler tarafından yapılabilir niteliktedir.						
Etkinlik için ayrılan süre yeterlidir.						
Etkinlikte yer alan değerlendirme soruları etkinlikle uyumludur.						

MODÜL 3

Sınıf	6
Ünite	Vücudumuzdaki Sistemler
Konu	Canlılık Hücreyle Başlar
Kazanım	1.3.Hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisini açıklar. *Hücre, doku, organ, sistem ve organizma kavramlarının tanımlarına ve aralarındaki ilişkilere değinilir.*
Öngörülen Süre	1 ders saati

Ön Bilgileri Harekete Geçirme ve Derse Güdeleme

Öğrencilerinize bir hücreden oluşan bazı ilkel canlılar olduğu gibi hemen hemen tüm canlıların birbiri ile uyum içerisinde çalışan trilyonlarca hücreden meydana geldiğini hatırlatınız ve gözle görülemeyecek kadar küçük olan bu yapıların bir canlıyı nasıl meydana getirebildiği konusunda öğrencilerinizin düşüncelerini öğreniniz. Daha sonra öğrencilerinizden zihinlerinde bir otomobil düşünmelerini isteyerek onlara 'Motoru olmayan bir araba düşünebilir misiniz?', 'Tekerleklerinden biri olmayan araba hareket eder mi?' gibi sorular sorarak otomobilin her biri farklı görevlere sahip pek çok parçadan meydana geldiğini ve bu parçalardan biri ya da birkaçının eksik olması durumunda otomobilin çalışmayacağını vurgulayınız. Ardından öğrencilerinize aşağıdaki soruları yönelterek onları derse motive ediniz.

Aşağıda yer alan soruların cevaplarını öğrencilerinize kesinlikle doğrudan söylemeyiniz. Sınıfta tartışma ortamı yaratarak öğrencilerin konu üzerinde düşünmelerini sağlayınız.

1. Ağacı oluşturan hücreler ile sizin hücreleriniz arasında farklılıklar var mıdır?
2. Bitkilerde kök ile yaprağı meydana getiren hücreler aynı olabilir mi?
3. Vücudumuzda hangi yapılar vardır?
4. Vücudumuzdaki her yapının görevi aynı mıdır?
5. Gözlerinizle koku alıp burnunuzla görebilir misiniz?
6. Kulaklarınızla sıcaklığı hissedip derinizle sesleri duyabilir misiniz?
7. Vücudumuzdaki yapıların birbirinden farklı olmasının sebebi ne olabilir?

8. Bizi oluşturan trilyonlarca hücre arasında ne tür farklılıklar olabilir?

9. Damarlarınızda kan yerine su olsa yaşayabilir misiniz?

10. Beyin hücreleriniz ile midenizi oluşturan hücrelerin yerlerinin değiştirildiğini düşünebilir misiniz?

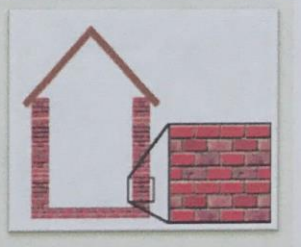
Derse Giriş

Dersin başında sınıfa yönelttiğiniz ve cevaplarını birlikte tartıştığınız soruların ardından öğrencilerinize canlılardaki hücrelerin belli görevleri üstlenmek için farklı özellikler kazandığını ve bu nedenle vücudumuzda 200'ü aşkın farklı tipte hücre bulunduğunu vurgulayınız. Buradan yola çıkarak benzer yapı ve özellikteki hücrelerin aynı görevi yapmak üzere bir araya gelmesiyle dokuların oluştuğunu ifade ediniz. Yine canlılarda farklı görev ve yapıda onlarca doku bulunduğunu, bu farklı dokuların aralarında iş birliği yaparak daha büyük yapıdaki organları meydana getirdiğini açıklayınız. Benzer görevleri olan organlar ise bir araya gelerek daha karmaşık görevleri yapabilen sistemleri, çeşitli sistemlerin de bir araya gelmesiyle canlının yani organizmanın oluştuğunu belirtiniz.

Hücreden organizmaya doğru giden hiyerarşiyi öğrencilerinize aktardıktan sonra 'Vücudumuzdaki sistemlerden biri yok olsaydı neler olurdu?' sorusunu yönelterek öğrencilerinizin eleştirel düşünme becerilerini geliştiriniz. Öğrencilerinizden gelen cevapları değerlendirerek sınıfça tartışınız ve vücudumuzdaki sistemlerden birinin yok olması durumunda tüm vücudumuzun bundan olumsuz etkileneceğini örnekler vererek açıklayınız. Ardından 'Hücreden organizmaya doğru bir yolculuk yapmaya ne dersiniz?' şeklinde öğrencilerinizin merak duygularını arttıracak ifadeler kullanarak 'Hücreden Organizmaya Yolculuk' adlı etkinliğe geçiniz.

ETKİNLİK 1.8: HÜCREDEN ORGANİZMAYA YOLCULUK

Bilimsel Süreç Becerileri: Gözlem yapma, karşılaştırma-sınıflama, tahmin etme, yorumlama ve sonuç çıkarma.



Yaşam Becerileri: Analitik düşünme, yaratıcılık.

Duyuş: Tutum, motivasyon, değer, sorumluluk.

Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre: Bilimin doğası, bilim ve teknoloji ilişkisi, bilimin toplumsal katkısı, Fen ve kariyer bilinci.

Araç ve Gereçler: Lego oyuncaklar (her öğrenci için yeterli sayıda), torso (insan

vücudu) modeli.

Amaç: Hücre-doku-organ-sistem-organizma kavramlarını ve aralarındaki ilişkiyi kavramak.

Süre: 30 dk.

Etkinliğin Yapılışı:

1. Her öğrencinize bir lego seti veriniz ve parçaları tanımlarına imkân sağlayınız.
2. Ardından lego parçalarını birer tuğla gibi düşünmelerini söyleyerek öğrencilerinizden bu tuğlalarla duvarlar oluşturmalarını, daha sonra bu duvarları kullanarak sırasıyla odalar, odaları içeren daireler ve dairelerden oluşan bir bina tasarlamalarını isteyiniz. Etkinliği yapmakta zorlanan öğrencileriniz olursa onlarla birebir ilgileniniz. Özellikle hiç göremeyen öğrencilerinizle etkinliği birlikte yapınız ve her aşamayla ilgili açıklayıcı betimlemelerde bulununuz.
3. Öğrencilerinizle birlikte oluşturdukları tasarımların canlılardaki hangi yapıları temsil ettikleri konusunda değerlendirme sorularını cevaplayıp konu üzerinde tartıştıktan sonra öğrencilerinize, torso (insan vücudu) modelini (Model M.4) tanıtarak hücrelerden dokuların, dokulardan organların, organlardan sistemlerin ve sistemlerden organizmanın nasıl meydana geldiğini model üzerinde kavratınız. Bu aşamada özellikle hiç göremeyen öğrencilerinizle yakından ilgilenerek model hakkında ayrıntılı betimlemeler yapınız ve modeli dokunarak gözlemlemelerine yardımcı olunuz.

Değerlendirme Soruları: Etkinlik sonunda aşağıdaki soruları öğrencilerinize yönelterek cevaplamalarını sağlayınız;

1. Tuğla olarak kabul ettiğiniz lego parçaları canlılardaki hangi yapıyı temsil etmektedir?
2. Oluşturduğunuz duvarlar canlılarda hangi yapıyı temsil etmektedir?
3. Oluşturduğunuz odalar canlılarda hangi yapıyı temsil etmektedir?
4. Oluşturduğunuz daireler canlılarda hangi yapıyı temsil etmektedir?
5. Oluşturduğunuz bina canlılarda hangi yapıyı temsil etmektedir?

Sonuç: Etkinlik sonucunda öğrencilerinize canlıları oluşturan farklı yapılar olduğunu ve bu yapıların bir araya gelerek daha büyük yapıları meydana getirdiğini belirterek, *canlıların en küçük yapılarının hücreler olduğunu, hücrelerin bir araya gelerek dokuları, dokuların organları, organların sistemleri ve son olarak da çeşitli sistemlerin bir araya gelerek organizmayı meydana getirdiğini* vurgulayınız. Bu esnada kemik doku, kas doku, kan doku ve kıkırdak dokuları hayvansal dokulara; iletim, destek ve besin depolama dokularını ise bitkisel dokulara örnek olarak verebilirsiniz. Yine mide, karaciğer ve böbreği hayvanlardaki organlara, kök, gövde, yaprak ve çiçeği ise bitkisel organlara örnek verebilirsiniz. Mide, bağırsak ve yemek borusunun bir araya gelmesiyle sindirim sisteminin oluştuğunu, diğer organların ise ilgili oldukları sistemi oluşturarak, oluşan sindirim, dolaşım, boşaltım, sinir, üreme gibi sistemlerin bir araya gelip organizmayı yani canlıyı meydana getirdiğini ifade ediniz. Burada öğrencilerinizin tek bir hücrenin beslenme, boşaltım, solunum gibi yaşamsal faaliyetleri organeller tarafından, çok hücreli organizmalarda ise bu faaliyetlerin

sistemler tarafından gerçekleştirildiğini vurgulayınız. Örnek olarak boşaltım işini çok hücreli organizmada boşaltım sistemi (böbrekler, üreter, idrar kesesi ve üretra) gerçekleştirirken, tek bir hücrede ise bu işi koful ve hücre zarının gerçekleştirdiğini ifade edebilirsiniz.

Yukarıdaki açıklamalardan sonra öğrencilerinize tıpkı vücudumuz gibi toplumları oluşturan öğelerin de bütünlük ve uyum içerisinde çalışması gerektiğini, bir toplum için milli birlik, beraberlik ve dayanışmanın çok önemli olduğunu vurgulayınız. Toplumu oluşturan bireyler ve sistemler arasında bir uyumsuzluk olduğunda toplumların amaçlarına ulaşamayıp dağılacaklarını, Kurtuluş Savaşı'nın kazanılmasında dayanışmanın önemli olduğunu ve dayanışmanın milli birlik ve beraberliği güçlendirdiğini ifade ederek, toplumsal dayanışmada iş bölümü yapmanın önemini örnekler vererek açıklayınız.

Etkinlikle ilişkili olarak öğrencilerinize vücudumuzdaki bazı yapıların kendini yenileyebilirken (saç, tırnak, karaciğer, yaraların iyileşmesi vb.) bazı yapıların yenileyemediklerini (kalp, böbrek vb.) ifade ediniz ve günümüzde teknolojinin gelişmesiyle birlikte yapay olarak üretilen doku ve organların, eskilerinin yerini alabileceğini vurgulayınız. Yapay dokuların, hastanın vücudundan alınan hücrelerin laboratuvar şartlarında çoğaltılmasıyla elde edildiğini, ileride bu yapay dokulardan yapay organlar da üretilebileceğini açıklayarak, öğrencilerinizin bilim ve teknolojinin toplumsal sorunlara olan katkısını kavramalarını sağlayınız. Ayrıca organ ve dokuların hastalara nakledilmek üzere laboratuvar koşullarında oluşturulmasıyla uğraşan bilim dalının *doku mühendisliği* olduğunu, bu alanda çalışan bilim insanlarına da *doku mühendisi* denildiğini öğrencilerinize ifade ederek onların fen ve kariyer bilinci geliştirmelerine katkıda bulununuz.

Dersi Sonlandırma

Etkinliğin ardından öğrencilerinizle birlikte 'Canlılık hücreyle başlar' adlı alt konuya ilişkin genel bir konu tekrarı yaparak dersi sonlandırınız. Bu aşamada düz anlatım, soru-cevap ve tartışma gibi farklı teknikler kullanabilirsiniz.

Görüş ve Düşüncelerim

Lütfen sona eren üçüncü modülü ve bu modülde yer alan etkinlikleri aşağıdaki kriterlere göre değerlendiriniz. Eğer genel olarak modül ve bu modüldeki etkinlikler belirtilen kriter açısından uygunsa 3, uygun fakat revizyon gerekli ise 2, uygun değilse 1 olarak puanlayınız ve bu konuda belirtmek istediğiniz görüş ve düşüncelerinizi tablo altındaki boş kısma ifade ediniz. Ayrıca genel olarak modülün işlenmesi ve etkinliklerin yapılması sırasında yaşanan sıkıntılar, paylaşmak istediğiniz durumlar ya da önerileriniz varsa lütfen bunları da aşağıdaki boş kısma belirtiniz.

KRİTERLER	PUAN
Ön bilgileri harekete geçirme ve derse güdüleme bölümünde yer alan sorular öğrencilerin ön bilgilerini test etmeye uygundur.	
Derse giriş bölümünde yer alan sorular ve örnek ifadeler öğrencilerin motivasyonunu arttırıp derse ilgisini çekmeyi sağlar.	
Ders uygun biçimde sonlandırılmaktadır.	
	Etk.1.8
Etkinlik öncesinde yer alan soru ve ifadeler etkinlikle ilgili farkındalık oluşturur.	
Etkinlik, ilgili olduğu kazanımı kazandırmaya hizmet etmektedir.	
Etkinlik, başta belirtilen çeşitli becerileri (BSB, YB, Duyuş ve FTTÇ) kazandırabilir niteliktedir.	
Etkinlikte kullanılan araç-gereçler görme yetersizliğine sahip öğrenciler için uygundur.	
Etkinlik hem az gören hem de hiç göremeyen öğrenciler tarafından yapılabilir niteliktedir.	
Etkinlik için ayrılan süre yeterlidir.	
Etkinlikte yer alan değerlendirme soruları etkinlikle uyumludur.	

B. DESTEK VE HAREKET SİSTEMİ

'Destek ve Hareket Sistemi' adlı bu bölüm 2 farklı modülden oluşmakta olup modüllerde yer alan etkinlikler her modül başında belirtilen kazanımları kazandırmaya yönelik olarak tasarlanmıştır.

MODÜL 4

Sınıf	6
Ünite	Vücudumuzdaki Sistemler
Konu	Destek ve Hareket Sistemi
Kazanım	2.1. Destek ve hareket sistemine ait yapıları açıklar ve görevlerini belirterek örnekler verir.
Öngörülen Süre	6 ders saati

Ön Bilgileri Harekete Geçirme ve Derse Güdeleme

Öğrenciler 4. sınıfta 'Vücudumuz Bilmecesini Çözelim' ünitesinde iskeletin kemik ve eklemlerden oluştuğunu, hareket etmemiz için bu yapılara ek olarak vücudumuzun farklı yerlerinde farklı görevleri olan kaslara sahip olduğumuzu öğrenmişlerdi. Ayrıca iskeletimizin; kafatası, omurga, göğüs kafesi ve kol ve bacaklar olmak üzere 4 temel kısımdan oluştuğunu, kemiklerin ise şekillerine göre uzun, kısa ve yassı kemik olmak üzere 3 çeşit olduğunu öğrenmişlerdi. Öğrencilerin bu konuyla ilgili öğrendikleri bilgilerin ne kadarını hatırladıklarını tespit etmek amacıyla aşağıdaki soruları öğrencilerinize yönelterek beyin fırtınası yapmalarını sağlayınız.

Aşağıda öğrencilerinize yönelttiğiniz sorular yardımıyla hatırlanan kavramların özellikle kemik, kıkırdak, eklem, kas, iskelet, hareket gibi kavramlar olmasını sağlayınız. Bu kavramları hatırlamayan öğrencileriniz varsa onlara ipucu vererek hatırlamalarına yardımcı olunuz. Konuya ilişkin ön bilgilerin hatırlanmasının ardından derse geçiniz.

1. İskelet nedir?
2. İskeletimiz bizim için neden gereklidir? İskeletimiz olmasaydı ne olurdu?
3. İskeletimiz nelerden oluşur?
4. İskeletimizi oluşturan temel kısımlar nelerdir?
5. Kaç çeşit kemiğimiz vardır? Bunlara örnek veriniz?
6. Kemiklerimizin birbirine birleştiği yerlere ne ad verilir?
7. Hareket ederken vücudunuzdaki hangi yapıları kullanıyorsunuz?

Derse Giriş

Öğrenciler 4. sınıfta sistem kavramına girmeden kendi vücutlarında gözlemleyebildikleri hareketlerden yola çıkarak kemik, kıkırdak, kas gibi kavramlarla vücutlarındaki bazı yapı ve organları tanımaya başlamışlardı. Bir önceki konuda ise hücrenin yapısını öğrenmişler ve hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisini kavramışlardı. Bu nedenle derse giriş bölümünde öğrencilerinize daha önce sistem kavramı verilmeden işlenen kemik, kıkırdak, eklem, kas gibi yapı ve organların destek ve hareket sistemini oluşturduğunu mutlaka vurgulayınız. Kemiklerin eklemlerle birleşerek iskeleti meydana getirdiğini, vücuda şekil verirken ve hareketi sağlarken iskelet ve kasların birlikte çalıştığını belirtiniz. Böylece kemik, eklem ve kaslarımızın birlikte çalışarak destek ve hareket sistemini oluşturduğunu ifade ediniz. Ardından aşağıdaki soruları öğrencilerinize yönelterek onların merak duygularını harekete geçirip derse güdülenmelerini sağlayınız.

Aşağıda yer alan sorularda öğrencilerinizin cevaplarına müdahale etmeyiniz. Yanlış cevaplara ilişkin herhangi bir yargıda bulunmayınız ve tespit ettiğiniz yanlışlıkları not alarak bunlara konu içinde tekrar dönünüz.

1. Boynunuzdaki kemikler ne işe yarar?
2. Dizinizi hangi yöne doğru bükebiliyorsunuz? Niçin?
3. Neden atletler daha güçlü kaslara sahiptirler?

Öğrencileriniz bu sorulara cevap olarak boyun kemiklerinin boynun hareket etmesini ve başın dik durmasını sağladığını, dizimizi arkaya doğru bükebilirken öne doğru bükemediğimizi ve atletlerin kaslarını sürekli çalıştırdıkları için daha gelişmiş ve güçlü kaslara sahip olduğunu belirtmelerini bekleyiniz.

Soruların ardından öğrencilerinize 'kemiklerimizi vücudumuzun bastonları olarak görüyorum' ifadesini kullanınız ve öğrencilerinizin bu fikrinize katılıp katılmadıklarını sebepleri ile birlikte öğrenerek eleştirel düşüncelerini geliştirmeye

çalışınız. Burada öğrencilerinizden, kemiklerin oluşturduğu iskeletin vücudu bir et yığını olmaktan kurtararak baston görevi yaptığını düşünmelerine imkân sağlayınız. Bu düşünceyi desteklemek amacıyla çadır örneği de verebilirsiniz. Çadırın içine girebilmek için çadır kumaşının gergin ve dik durması gerektiğini açıklayarak kumaşın yumuşak bir yapıya sahip olduğuna göre dik durmasını sağlayan yapının ne olduğunu, bu yapıya benzer yapıların vücudumuzdaki hangi yapıya karşılık geldiğini sorunuz. Bu sorularda beklentiniz; öğrencilerinizin vücudumuzun dik durmasını sağlayan ve oldukça dayanıklı olan bu yapıların kemik olduğu şeklinde cevap vermeleridir. Son olarak öğrencilerinize aşağıdaki soruları yöneltiniz ve öğrencilerinizin verdikleri cevaplara herhangi bir müdahalede bulunmadan 'bu soruların cevaplarını bir etkinlik yaparak öğrenmeye ne dersiniz?' şeklinde ifadeler kullanınız ve 'Kemiğin Yapısını İnceleyelim' adlı etkinliğe geçiniz.

1. Kemiklerimizin ne gibi özellikleri vardır?
2. Vücudumuzda çok önemli görevleri olan kemiklerin yapısında neler olabilir?
3. Kemiklerimizde bulunan bu yapıların görevleri nelerdir?

ETKİNLİK 2.1: KEMİĞİN YAPISINI İNCELEYELİM

Bilimsel Süreç Becerileri: Gözlem yapma, karşılaştırma-sınıflama, çıkarımda bulunma, tahmin etme, değişkenleri belirleme, hipotez kurma, değişkenleri kontrol etme ve değiştirme, bilgi ve veri toplama, yorumlama ve sonuç çıkarma, sunma.

Yaşam Becerileri: Analitik düşünme, karar verme.

Duyuş: Tutum, motivasyon.

Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre: Bilimin doğası.

Araç ve Gereçler: Koyun ya da sığır kol kemiği (boyuna ikiye kesilmiş), 2 adet çiğ tavuk bacağından alınmış kemik, 2 adet kapaklı cam kavanoz, sirke, su, büyüteç, penset, eldiven, konuyla ilgili hazırlanmış bilgi yaprakları (öğrenci sayısı kadar ve az görenler için büyük puntolu, hiç göremeyenler için kabartma ve braille olarak hazırlanmış).

Amaç: Kemikte bulunan yapıları ve görevlerini kavramak. Kemiğin özellikleri hakkında bilgi sahibi olmak.

Süre: 40 dk.

Etkinliğin Yapılışı:

1. Öncelikle öğrencilerinize eldiven vererek giymelerini sağlayınız ve çiğ tavuktan alınan her iki kemiği sırayla verip bükmeye çalışmalarını söyleyiniz.
2. Ardından kemiklerden birini sirke doldurduğunuz kavanoza, diğerini de su doldurduğunuz kavanoza koyarak kapaklarını kapatınız ve yaklaşık 5-7 gün

beklemeye bırakınız.

3. Öğrencilerinize boyuna ikiye kesilmiş koyun ya da sığır kol kemiğini vererek önce dış kısmını daha sonra iç kısmını ve baş kısımlarını büyüteçle ve dokunarak incelemelerine fırsat veriniz. Bu aşamada özellikle hiç göremeyen öğrencileriniz başta olmak üzere tüm öğrencilerinize kemik hakkında açıklayıcı betimlemelerde bulunarak gözlem yapmalarına yardımcı olunuz. Özellikle etkinliği hiç göremeyen öğrencilerinizle birlikte yapınız ve her aşamayla ilgili ayrıntılı betimlemelerde bulununuz. Öğrencileriniz kemiğin dış kısmını gözlemlerken penset yardımıyla kemik üzerindeki zar kısmını sıyırarak öğrencilerinize kemiğin dış kısmının bir zarla çevrili olduğunu fark ettiriniz.
4. Daha sonra öğrencilerinize bilgi yaprağı BY.14'ü vererek incelemelerini sağlayınız. Bu aşamada hiç göremeyen öğrencileriniz başta olmak üzere gözlem yapmakta zorlanan tüm öğrencilerinizle birebir ilgilenerek kemikte yer alan yapılar hakkında açıklayıcı betimlemeler yapınız.
5. 5-7 gün sonunda kemikleri sirke ve sudan çıkararak yıkayınız ve kemikleri öğrencilerinize sırayla vererek bükmelerini isteyiniz.

Değerlendirme Soruları: Etkinlik sonunda aşağıdaki soruları öğrencilerinize yöneltiniz.

1. İncelediğiniz kemik modelinin dış kısmı ile iç kısmı arasında ne gibi farklılıklar vardır?
2. Kemiklerin neden dış kısmı sertken, iç kısmı ise daha boşluklu ve yumuşaktır?
3. Kemikte gözlemlediğiniz yapıların görevleri hakkında tahminleriniz nelerdir?
4. Kemikleri sirke ve suda bekletmeden önce bükebildiniz mi? Neden?
5. Sirke kemiğin hangi özelliğini değiştirmiştir? (Bu soruyu etkinliğin 5-7 gününde sorunuz).
6. Kemikte bulunan ve boyunuzun uzamasına sebep olan yapı nedir? Sizce bu yapının başka görevleri de olabilir mi?
7. Sizce kemikler canlı mı yoksa cansız mıdır? Neden?
8. Gözlemlediğiniz yapıları düşündüğünüzde sizce kemiğin görevleri nelerdir?

Sonuç: Etkinlik sonunda öğrenciler yaptıkları gözlemlere göre kemiğin iç kısmı ile dış kısmı arasında bir takım farklılıklar olduğu çıkarımını yapacaklardır. Kemiğe dıştan bakıldığında kemik zarı, sert kemik dokusu ve uçlarda kıkırdaklar gözlemlenirken, iç kısımda ise süngerimsi kemik doku, kırmızı kemik iliği, sarı kemik iliği, kan damarları, sinirler gibi yapılar gözlemlenecektir. Model üzerinde gözlem yaparken öğrencilerinize kemikte yer alan yapıların görevleri hakkında gerekli olan bilgileri de ders kitabına paralel olarak aktarınız. Öğrencilerin; kemiğe sertlik ve dayanıklılık veren yapının içerisinde kalsiyum, fosfor, magnezyum ve potasyum gibi mineraller barındıran sert kemik doku olduğunu, kemiğin esnek ve hafif olmasını sağlayan ve içerisinde kan üretiminde görevli kırmızı kemik iliği ve kan damarları bulunduran boşluklu ve yumuşak yapının süngerimsi kemik dokusu olduğunu anlamalarına yardımcı olunuz. Etkinlikte kemiğin bükülememesinin sebebinin de kemiğin dış kısmının sert kemik dokudan oluştuğundan kaynaklandığını ifade ediniz. Eğer sert kemikte bulunan mineraller olmazsa bu yapının sertliğini yitireceğini, bu yüzden kemiklerimizin güçlü ve sağlam olmasını istiyorsak mineral bakımından zengin olan süt, yoğurt, peynir, yeşil yapraklı sebzeler ve baklagilleri bolca

tüketmemiz gerektiğini mutlaka vurgulayınız. (Bu bilgiyi etkinliğin 5-7 gününde tekrarlayınız ve sirkenin kemiğin sertliğini sağlayan mineralleri kemikten uzaklaştırdığı için bükülebildiğini belirtiniz). Ayrıca kemiğin dış kısmında bulunan kemik zarının kemiğin beslenmesinde, onarımında ve enine büyümesi yani kalınlaşmasında görev aldığı, kıkırdağın ise uzun kemiklerin uç kısımlarında bulunarak kemiği boyca uzattığını ve kemiklerin hareket sırasında birbirine sürtünüp aşınmasına engel olduğunu, böylece kemiğin hareketini kolaylaştırdığını ve daha esnek bir yapıya kavuşmasını sağladığını vurgulayınız. Burada öğrencilere özellikle iskeleti oluşturan kemiklerin bebeklik döneminde daha çok kıkırdak yapıda olduğunu, yaş ilerledikçe kemikte kalsiyum, fosfor, magnezyum ve potasyum gibi minerallerin birikerek kıkırdak miktarının azalıp, kemikleşmenin arttığını belirtiniz. Ancak kulak kepçesi, burun ucu, kaburga uçları, soluk borusu, omurlar arası ve eklem başları gibi vücudumuzun bazı bölgelerinin kıkırdak yapıda kaldığını da fark etmelerini sağlayınız ve bu bölgelerin kıkırdak yapıda olmasının bize sağladığı faydalardan bahsediniz. Yine köpek balığı, vatoz balığı gibi bazı canlıların iskeletlerinin tamamen kıkırdaktan oluştuğunu belirtiniz. Son olarak sarı kemik iliğinin görevinin yağ depolamak olduğunu ancak kırmızı kemik iliği yetersiz kaldığında kan hücreleri üretebildiğini ifade ediniz.

Öğrencilerinizin kemiklerin canlı olup olmadığı sorusuna ilişkin olarak kemiğin yapısında kemik hücreleri, kemik zarı, kan damarları ve sinirler bulunduğundan dolayı canlı olduklarını ifade etmelerini, kemikte yer alan yapıların görevlerinden yola çıkarak da öğrencilerin kemiğin görevlerini şu şekilde sıralamalarını bekleyiniz;

- ✓ Vücuda şekil verir ve dik durmasını sağlar.
- ✓ İç organların (akciğer, kalp, beyin vb.) tutunabileceği ve korunabileceği bir yapı sağlar.
- ✓ Eklemler ve kaslar yardımıyla hareket etmemizi sağlar.
- ✓ Kan hücrelerini üretir.
- ✓ Vücut için gerekli mineralleri ve yağları depo eder.

Etkinlikten sonra öğrencilerinize, vücudunuzdaki tüm kemiklerin şekillerinin etkinlikte gözlemlediğiniz uzun kemikler gibi olup olmadığını sorunuz. Burada öğrencilerinizin cevabının hayır olmasını bekleyiniz. Bunun üzerine öğrencilerinize 'Vücudumuzda hangi tür kemikler vardır?' sorusunu yöneltiniz ve gelen cevaplara ilişkin herhangi bir yargıda bulunmadan 'hadi hep beraber iskeletimizdeki kemik çeşitlerini keşfetmeye ne dersiniz' şeklinde ifadeler kullanarak 'İskeletimizdeki Kemik Çeşitleri' adlı etkinliğe geçiniz.

ETKİNLİK 2.2: İSKELETİMİZDEKİ KEMİK ÇEŞİTLERİ

Bilimsel Süreç Becerileri: Gözlem yapma, karşılaştırma-sınıflama, çıkarımda bulunma, tahmin etme, bilgi ve veri toplama, yorumlama ve sonuç çıkarma.

Yaşam Becerileri: Analitik düşünme, karar verme.

Duyuş: Tutum, motivasyon.

Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre: -

Araç ve Gereçler: İnsan iskeleti modeli, iskeletimizdeki kemikler modeli.

Amaç: Kemiklerin farklı şekillerde olduğunu kavramak ve insan vücudunda bulunan çeşitli kemikleri sahip olduğu bu şekillere göre gruplandırmak.

Süre: 20 dk.

Etkinliğin Yapılışı:

1. Sınıfa bir insan iskeleti modeli (Model M.5) getirerek öğrencilerinize bu modeli incelemeleri için fırsat veriniz. Bu aşamada hiç göremeyen öğrencileriniz başta olmak üzere tüm öğrencilerinizle birebir ilgilenerek modelde yer alan kemiklerin özellikleri ve şekilleri hakkında bazı ipuçları verip açıklayıcı betimlemelerde bulununuz ve onların modeli dokunarak gözlemlemesine yardımcı olunuz.
2. Öğrencilerinize renkli ve kabartmalı olan 'iskeletimizdeki kemikler' modelini (Model M.6) dağıtarak vücutta bulunan belli başlı kemiklerin isimlerini öğrenmelerini ve bu kemikleri nasıl gruplandırabilecekleri konusunda düşünmelerini sağlayınız. Yine bu aşamada da hiç göremeyen öğrencileriniz başta olmak üzere tüm öğrencilerinizle birebir ilgileniniz. Özellikle hiç göremeyen öğrencilerinizin modele dokunarak kemiklerin şekillerini kavramalarına ve bu kemikleri şekillerine göre tasnif etmelerine yardımcı olunuz.

Değerlendirme Soruları: Etkinlik sonunda aşağıdaki soruları öğrencilerinize yöneltiniz.

1. İncelediğiniz insan iskeleti modelinde ne tür kemikler gözlemlediniz?
2. Vücudumuzda bulunan kemiklerin birbirinden farklı olan özellikleri neler olabilir?
3. Vücudumuzda bulunan kemiklerin birbirine benzeyen yönleri nelerdir?
4. İnsan iskeleti modelinden yararlanarak kendi vücudunuzdaki kemikleri sınıflandırmak isteseniz bu sınıflandırmayı neye göre yaparsınız?

Sonuç: Etkinlik sonunda öğrencilerinizin insan vücudunda bulunan kemiklerin dış görünüşlerine (şekillerine) göre kısa kemikler, uzun kemikler ve yassı kemikler olmak üzere üç gruba ayrıldığını fark etmelerini sağlayınız. Daha sonra öğrencilerinize bir önceki etkinlikte uzun kemikte gözlemledikleri yapıların kısa ve yassı kemiklerde de bulunup bulunmayacağına ilişkin olarak uzun kemiğin ortasında bulunan sarı kemik iliğinin kısa ve yassı kemiklerde bulunmadığını, bunun haricindeki diğer tüm yapıların her üç kemik türünde de benzer olduğunu vurgulayınız.

Etkinliğin ardından öğrencilerinizin inceledikleri insan iskeleti modelinden yola çıkarak; vücudumuzdaki kemiklerin tek bir parçadan meydana gelmediğini ve

iskeletimizi oluşturan yüzlerce kemik olduğunu vurgulayınız. Ardından aşağıdaki soruları öğrencilerinize yönelterek 'Eklemlere Gerek Var Mıdır?' adlı etkinliğe geçiniz.

1. Bacağınızı ya da kolunuzu bükemeseydiniz ne olurdu?
2. Dizlerinizi ve dirseklerinizi bükmeden rahatça yürüyebilir misiniz?
3. İskeletimizi oluşturan yüzlerce kemik birbirine nasıl bağlanmıştır?

ETKİNLİK 2.3: EKLEMLERE GEREK VAR MIDIR?

Bilimsel Süreç Becerileri: Gözlem yapma, çıkarımda bulunma, bilgi ve veri toplama, yorumlama ve sonuç çıkarma.

Yaşam Becerileri: Analitik düşünme.

Duyuş: Tutum, motivasyon.

Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre: -

Araç ve Gereçler: Kalem, kitap gibi çeşitli nesneler, karton rulo (öğrenci sayısı kadar).

Amaç: Kemiklerin birleşme yerlerinde bulunan eklemlerin hareket etmemize yardımcı olduğunu kavramak.

Süre: 15 dk.

Etkinliğin Yapılışı:

1. Öncelikle öğrencilerinizin yazı yazmak için kullandıkları ellerine karton rulolar geçirerek parmaklarının hareket etmesini engelleyiniz.
2. Daha sonra öğrencilerinizden kalemlerini parmakları bağlı olan ellerine almalarını ve yazı yazmaya çalışmalarını isteyiniz.
3. Son olarak öğrencilerinizin bağlı olan ellerini kullanarak ayakkabılarını bağlama, saçlarını tarama, kitaplarını çantaya koyma gibi akıllarına gelen etkinlikleri yapmalarını söyleyiniz.

Değerlendirme Soruları: Etkinlik sonunda aşağıdaki soruları öğrencilerinize yöneltiniz.

1. Parmaklarınızı kullanamamanız neden birçok etkinliği çok zor yapmanıza ya da yapamamanıza neden olmaktadır?
2. Parmaklarınızın hareket etmesini sağlayan ve kemiklerinizin birleştiği yerlerde bulunan yapılar hareketlerinizi kolaylaştırabilir mi?
3. Kemiklerin birleşme yerlerindeki yapılara ne ad verilir?

Sonuç: Etkinlik sonunda öğrencileriniz ellerindeki kemiklerin tek parça halinde bulunmadığını, eğer öyle olsaydı yazı yazma, saç tarama, ayakkabı bağcıklarını bağlama gibi birçok işi yapmanın neredeyse imkânsız olacağını anlamış

olacaklardır. Sizde öğrencilerinize bu düşünceyi desteklemek adına vücudumuzda bulunan 200'ü aşkın kemiğin bir bütün olarak tek parçadan oluşmadığını, bu kemiklerin birbirlerine uyumlu bir şekilde birleştiğini ve bu birleşme noktalarına *"eklem"* adı verildiğini ifade ediniz. Ayrıca eklemlerin hareketlerimizi kolaylaştırdığını, örneğin bacağımızı ya da kolumuzu bükemeseydik yürüme, yüz yıkama, ders çalışma, çantamızı açma, odamızı düzeltme gibi birçok günlük işimizi yapamayacağımızı vurgulayınız. Ardından iskeletimizde bulunan kemiklerin birbirine bağlandığı eklem bölgelerini bir kapının menteşelerine benzeterek, kapının açılıp kapanmasının bu menteşelerin sayesinde olduğuna dikkat çekiniz. Kapının açılıp kapanma olayı sonucunda zamanla menteşelerinde hareket eden metallerin birbirine sürtmesiyle aşınmaların meydana geldiğini ve gıcırtıların duyulduğunu ifade ediniz. Bunu önlemek için de menteşelerin yağlandığını, yağın metallerin arasına girerek metallerin birbirine sürtünmesini engellediğini belirtiniz. Son olarak da tıpkı bu menteşeler gibi iskeletimizde bulunan eklemlerin de zamanla aşınabileceğini söyleyiniz. Ancak eklem bölgelerinde bunu engelleyen bazı yapıların olduğu, bunların kemiklerin birbirine bakan yüzeylerinde bulunan kıkırdak katmanı ve eklem boşluklarını dolduran eklem sıvısı olduğunu vurgulayınız. Kıkırdak katmanının, esnek ve sert olmayan bir yapıda olmasından dolayı sürtünmeyi azaltarak kemiklerin aşınmasını önlediğini, eklem sıvısının ise kemik uçlarına kayganlık vererek rahat hareket etmesini sağladığını ifade ediniz. Ayrıca jimnastikçilerin eklemlerinin normal insanların eklemlerine göre daha esnek olduğunu, bu nedenle de çoğu insanın zorlanarak yapacağı hareketleri kolaylıkla yapabildiklerini belirterek öğrencilerinize neden yaşlı insanların hareket güçlüğü çektiğini ve bastonla yürüdüğünü sorunuz. Cevap olarak da öğrencilerinizin eklemlerin yapısının yaşa bağlı olarak değiştiğini ve yaşlandıkça eklem sıvısının daha az salgılanmasından dolayı yaşlı insanlarda hareket güçlüğü meydana geldiğini ifade etmelerini sağlayınız.

Etkinliğin ardından öğrencilerinize işledikleri herhangi bir beden eğitimi dersini düşünmelerini isteyiniz ve aşağıdaki soruları öğrencilerinize yöneltiniz.

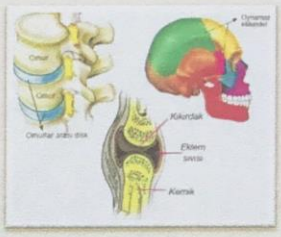
Aşağıda yer alan soruların cevaplarını öğrencilerinize kesinlikle doğrudan söylemeyiniz. Sınıfta tartışma ortamı yaratarak öğrencilerin konu üzerinde düşünmelerini sağlayınız.

1. Bu derste ne tür hareketler yaptınız?
2. Vücudunuzun her bölgesiyle istediğiniz her hareketi yapabilir misiniz?
3. İstediğiniz her hareketi yapamamanızın sebebi ne olabilir?
4. Vücudunuzdaki eklemleri düşündüğünüzde bütün eklemleriniz aynı mıdır?
5. Vücudunuzdaki tüm eklemler aynı şekilde mi hareket ederler?
6. Hareket yeteneklerine göre eklemler kaça ayrılır? Bu eklemler arasında ne tür farklılıklar bulunur?

Öğrencilerinize yönelttiğiniz soruların ardında 'Bu soruların cevaplarını öğrenmeye ve eklemleri daha yakından tanımaya ne dersiniz' şeklinde ifadeler kullanarak 'Eklemleri Tanıyalım' adlı etkinliğe geçiniz.

ETKİNLİK 2.4: EKLEMLERİ TANIYALIM

Bilimsel Süreç Becerileri: Gözlem yapma, karşılaştırma-sınıflama, tahmin etme, bilgi ve veri toplama, yorumlama ve sonuç çıkarma.



Yaşam Becerileri: Analitik düşünme, karar verme.

Duyuş: Tutum, motivasyon.

Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre: -

Araç ve Gereçler: Her bir eklem çeşidini temsil eden modeller ve konuyla ilgili hazırlanmış bilgi yaprakları (öğrenci sayısı kadar ve az görenler için büyük puntolu, hiç göremeyenler için kabartma ve braille olarak hazırlanmış).

Amaç: Eklem çeşitleri hakkında bilgi sahibi olmak ve eklemin yapısını oynar eklem üzerinde kavramak.

Süre: 30 dk.

Etkinliğin Yapılışı:

1. Öğrencilerinize her bir eklem çeşidine ait modelleri (Model M.7) ve bu modellerin temsil ettiği eklemler hakkında bilgi içeren bilgi yapraklarını (BY.15, BY.16, BY.17 ve BY.18) sırasıyla dağıtıp incelemeleri için zaman veriniz. Bu aşamada desteğe ihtiyaç duyan öğrencilerinizle birebir ilgileniniz, özellikle hiç göremeyen öğrencileriniz için model, çizim ve metinlerle ilgili açıklayıcı betimlemelerde bulununuz.
2. Öğrencilerinizden çeşitli hareketler yapmasını isteyerek, bu hareketlerden yola çıkarak oynar, yarı oynar ve oynamaz eklemlerin özelliklerini uygulama yaptırarak kavratınız.

Değerlendirme Soruları: Etkinlik sonunda öğrencilerinize aşağıdaki soruları yöneltiniz.

1. Vücudumuzda kaç çeşit eklem bulunur?
2. Bu eklemlerin özellikleri nelerdir?
3. Bu eklemlerin vücudunuzda bulunduğu yerlere örnek veriniz?
4. Eklem sıvısı hangi eklemlerde bulunur? Neden?
5. Yapısında sadece kıkırdak bulunduran eklem çeşidi hangisidir?
6. Yapısında eklem sıvısı ve kıkırdak bulundurmayan ve hareket yeteneği olmayan eklem çeşidi hangisidir?

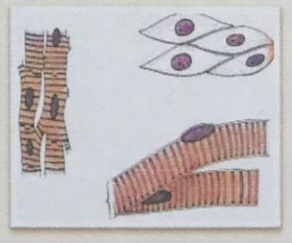
Sonuç: Etkinlik sonunda öğrencilerinize iskeletimizde oynar eklem, yarı oynar eklem

ve oynamaz eklem olmak üzere 3 farklı türde eklem bulunduğunu vurgulayınız. Hareket yeteneğinin en fazla olduğu eklemin oynar eklem olduğunu, kol ve bacak kemiklerinde bulunduğunu; yarı oynar eklemin ise hareket yeteneğinin kısıtlı olduğunu ve boyun, bel ve sırt omurları arasında bulunduğunu; üçüncü olarak da oynamaz eklemin kafatası kemikleri ve kuyruk omurları arasında bulunan ve hareket yeteneği olmayan eklemler olduğunu fark etmelerini sağlayınız. Yine oynar eklemler çeşitli yönlerde hareket edebildikleri için yapısında aşınmayı önleyici eklem sıvısı ve kıkırdak bulundurduğunu (oynar eklemi oluşturan iki kemiğin birbirine eklem bağları ile bağlandığını, bu nedenle kemiklerin birbirinden ayrılmadığını mutlaka vurgulayınız), yarı oynar eklemlerin ise hareket kabiliyetleri nispeten daha az olduğu için yapılarında sadece kıkırdak doku bulundurduğunu belirtiniz. Oynamaz eklemler ise hiç hareket edemediklerinden dolayı, bu tür eklemlerde sürtünme ve aşınma olmayacağından kıkırdak ya da eklem sıvısı bulunmadığını ifade ediniz.

Etkinliğin ardından öğrencilerinize hareket etmemiz için iskeletimizi oluşturan kemik ve eklemlerin yeterli olup olmadığını sorunuz. Ardından aşağıdaki soruları öğrencilerinize yönelterek 'Vücudumuzdaki Kaslar' adlı etkinliğe geçiniz.

1. Kürek çeken ya da bisikletin pedallarını çeviren bir kişi vücudundaki hangi yapıları kullanır?
2. Tahta bir kukla nasıl hareket eder?
3. Kuklayı hareket ettiren ipler vücudumuzdaki hangi yapıya benzemektedir?
4. Kapının menteşeleri tek başına kapıyı kapatıp açmak için yeterli midir?
5. Kapıya itme ya da çekme kuvvetini uygularken hangi yapılarımızı kullanırız?

ETKİNLİK 2.5: VÜCUDUMUZDAKİ KASLAR



Bilimsel Süreç Becerileri: Gözlem yapma, karşılaştırma-sınıflama, tahmin etme, bilgi ve veri toplama, yorumlama ve sonuç çıkarma.

Yaşam Becerileri: Analitik düşünme, karar verme.

Duyuş: Tutum, motivasyon.

Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre: -

Araç ve Gereçler: Konuyla ilgili hazırlanmış bilgi yaprakları (öğrenci sayısı kadar ve az görenler için büyük puntolu, hiç göremeyenler için kabartma ve braille olarak hazırlanmış), bir parça haşlanmış et, havan.

Süre: 30 dk.

Etkinliğin Yapılışı:

1. Öğrencilerinize sırasıyla bilgi yaprağı BY.19, BY.20, BY.21 ve BY.22'yi dağıtınız ve incelemeleri için zaman veriniz. Bu aşamada desteğe ihtiyaç duyan öğrencilerinizle birebir ilgileniniz, özellikle hiç göremeyen öğrencileriniz

için bilgi yaprağında yer alan çizim ve metinlerle ilgili açıklayıcı betimlemelerde bulununuz.

2. Sınıfa getirdiğiniz bir parça haşlanmış eti havan yardımıyla bir süre döverek eziniz ve öğrencilerinizin kasların lifli yapıda olduğunu kavramalarını sağlayınız. Bu esnada özellikle hiç göremeyen öğrencilerinizin ezilmiş ete dokunarak liflerin sakızımsı ve uzayan bir yapıda olduğunu fark etmelerini sağlayınız.

Değerlendirme Soruları: Etkinlik sonunda aşağıdaki soruları öğrencilerinize yöneltiniz.

1. Hareket etmemizi sağlayan kemik ve eklemler kadar önemli olan yapı nedir?
2. Kasların hareketimizdeki önemi nedir?
3. Vücudumuzda gerçekleşen tüm hareketler bizim kontrolümüzde midir?
4. Vücudumuzdaki tüm kaslar aynı özelliklere sahip midir?
5. Vücudumuzda kaç çeşit kas bulunur? Bu kasların nerelerde bulunduğunu belirterek örnekler veriniz?

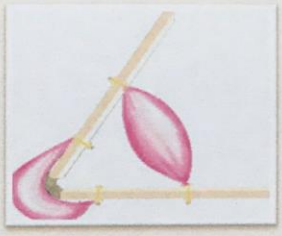
Sonuç: Etkinlik sonunda öğrencilerinize hareket etmek için sadece kemik ve eklemlerin yeterli olmadığını, hareket için kemik ve eklemlerin yanında kasların da gerekli olduğunu vurgulayınız. Bu düşüncenizi desteklemek için kapı menteşelerinin kapının açılıp kapanmasında tek başına yeterli olmadığı, kapının açılıp kapanması için kapıyı itecek ya da çekecek bir kuvvete ihtiyaç duyulduğu örneğini vererek kemiklerimizin de hareket edebilmesi için onlara kuvvet uygulanması gerektiği ve bu kuvvetin kaslar tarafından oluşturulduğunu ifade edebilirsiniz. Ayrıca kasların lifli yapısı sayesinde kasılıp gevşeyerek kemikleri harekete geçirdiğini de söyleyiniz. Vücudumuzdaki tüm kasların aynı yapıda ve özellikte olmadığını, kaslarımızın yapılarına, bulundukları yerlere ve kasılma biçimlerine göre çizgili kas, düz kas ve kalp kası olmak üzere üç gruba ayrıldıklarını belirtiniz. Son olarak da bu kas çeşitlerinin özelliklerinden bahsedip bulundukları yerlere örnekler vererek kasların önemi üzerinde durunuz.

Etkinliğin ardından öğrencilerinize hareket etmemizi sağlayan çizgili kasların genellikle vücudumuzda çiftler halinde bulunduğunu belirterek bazı kas çiftlerinin aynı anda kasılıp gevşerken, bazı kas çiftlerinin ise birbirine zıt olarak biri kasılırken diğerinin gevşediğini ifade ediniz. Ardından öğrencilerinize aşağıdaki soruları yönelterek 'Kasları Çalıştıralım' adlı etkinliğe geçiniz.

Aşağıda yer alan soruların cevaplarını öğrencilerinize doğrudan söylemeyiniz. Sınıfta tartışma ortamı yaratarak öğrencilerin konu üzerinde düşünmelerini sağlayınız.

1. Pazu kasınız ile arka kol kasınız birlikte kasılsaydı neler olabilirdi?
2. Vücudunuzda zıt çalışan kaslara örnek verebilir misiniz?
3. Vücudunuzda aynı anda çalışan kas çiftleri hangileridir?

ETKİNLİK 2.6: KASLARI ÇALIŞTIRALIM



Bilimsel Süreç Becerileri: Gözlem yapma, karşılaştırma-sınıflama, çıkarımda bulunma, tahmin etme, deney malzemelerini ve araç-gereçleri tanıyıp kullanma, deney düzeneği kurma, bilgi ve veri toplama, verileri işleme ve model oluşturma, yorumlama ve sonuç çıkarma, sunma.

Yaşam Becerileri: Analitik düşünme, karar verme, iletişim ve takım çalışması.

Duyuş: Tutum, motivasyon.

Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre: -

Araç ve Gereçler: Balon (2 adet), çıta (30 cm'lik 2 adet), makas, bant, ip.

Amaç: Çizgili kasların çalışma prensibini kavramak.

Süre: 30 dk.

Etkinliğin yapılışı: Öncelikle öğrencilerinizi sınıf mevcuduna göre bir ya da birden fazla grup oluşturacak şekilde bir masa etrafına toplayınız ve masa üzerinde bulunan deney malzemelerini tanımalarına fırsat veriniz. Bu esnada tüm araç-gereçleri belirli bir sıraya koyup açıklayıcı betimlemelerde bulunarak öğrencilerinize tanıtınız. Ardından aşağıdaki aşamaları sırasıyla gerçekleştirirken onlara yardımcı olunuz. Ayrıca etkinlikte izleyecekleri tüm aşamaları öğrencilerinize açık ve net bir şekilde betimleyip etkinliği anlamalarına katkıda bulununuz. Eğer grup sayısı birden fazla olacaksa, grup üyelerinin az gören ve hiç görmeyen öğrencilerden oluşmasına dikkat ederek bu öğrencilerin birbirlerine yardımcı olmasını sağlayınız. Etkinlik sırasında özellikle hiç göremeyen öğrencilerinizle birebir ilgilenerek etkinliği birlikte de yapabilirsiniz.

1. Çıtaları uç uca birleştirerek birleşim yerlerinden birbirine bantlayınız.
2. Balonları uçlarını bağlayabilecek kadar şişiriniz.
3. Balonların birer uçları bir çıtaya, diğer uçları diğer çıtaya gelecek şekilde iple bağlayınız.
4. Çıtaları uçlarından tutarak açıp kapatınız.
5. Balonların durumlarını gözlemleyiniz.

Değerlendirme Soruları: Etkinlik sonunda öğrencilerinize aşağıdaki soruları yöneltiniz.

1. Etkinlikte kullandığınız çıta, bant ve balon kolunuzdaki hangi yapıları temsil etmektedir?
2. Oluşturduğunuz modelde çıtayı hareket ettirdiğinizde balonların durumunda nasıl bir değişiklik gözlemlediniz?
3. Oluşturduğunuz modeli dikkate alarak kasların çalışması hakkında ne

söyleyebiliriz?

Sonuç: Etkinlik sonucunda öğrencilerinizin oluşturduğu kol modelinde çıta kemikleri, bant pazu ve ön kol kemiğini birbirine birleştiren dirsekteki eklemi, balonlar ise kolda bulunan kasları (pazu ve arka kol kası) temsil etmektedir. Öğrencilerinize tıpkı balonların çıtalara iple bağlandığı gibi kaslarımızın da kemiklerimize uç kısımlarından bağlandığını ve bu bağlantı yerlerinin tendon (kas kirişi) olarak adlandırıldığını belirtiniz. Ardından vücudumuzda bulunan çizgili kasların genellikle çiftler halinde bulunduğunu, iki gözümüzün birlikte ve aynı yönde hareket etmesi gibi bazı kas çiftlerinin aynı anda kasılıp gevşediğini, kol ve bacak kasları gibi bazı kas çiftlerinin ise birbirine zıt kasılıp gevşediğini vurgulayarak bu esnada kolumuzdaki kaslarda meydana gelen değişimden bahsediniz. Buna göre kolumuzu dirsekten büktüğümüzde kolumuzun üstündeki kasların kasılarak bağlı olduğu kemiği çektiğini, bu sırada kolumuzun altında bulunan kasların ise gevşediğini ifade ediniz. Aynı şekilde kolumuzu tekrar açmak istediğimizde bu sefer de kolumuzun altındaki kasların kasılarak bağlı olduğu kemiği kendine çektiğini, bu sırada da kolumuzun üstündeki kasların gevşediğini belirtiniz. Bu şekilde zıt çalışan kasların birbirleriyle uyum içinde kasılıp gevşeyerek hareketimizi kolaylaştırdığını mutlaka vurgulayınız. Eğer bu uyum olmasaydı kolumuzu, bacağımızı hareket ettirmenin imkânsız olduğunu öğrencilerinize hissettiriniz. Son olarak öğrencilerinizin gerek balonlarda meydana gelen değişim gerekse de kendi kollarındaki kaslardaki değişimi fark etmelerinden yararlanarak kasılan bir kasın kısalıp kalınlaştığını, gevşeyen bir kasın ise uzayarak inceldiğini vurgulayınız.

Dersi Sonlandırma

Ders sonunda destek ve hareket sistemini oluşturan yapı ve organları öğrencilerinizle birlikte tekrar ederek bu yapıların özellikleri, görevleri ve çeşitleri ile ilgili varsa çeşitli kaynaklardan öğrencilerinizin özelliklerine uygun etkinlikler yaptırarak konunun daha iyi kavranmasına katkıda bulunabilirsiniz. Ayrıca konu ile ilgili gerekli gördüğünüz kısımları öğrencilerinize not aldırabilirsiniz.

Görüş ve Düşüncelerim

Lütfen sona eren dördüncü modülü ve bu modülde yer alan etkinlikleri aşağıdaki kriterlere göre değerlendiriniz. Eğer genel olarak modül ve bu modüldeki etkinlikler belirtilen kriter açısından uygunsa 3, uygun fakat revizyon gerekli ise 2, uygun değilse 1 olarak puanlayınız ve bu konuda belirtmek istediğiniz görüş ve düşüncelerinizi tablo altındaki boş kısma ifade ediniz. Ayrıca genel olarak modülün işlenmesi ve etkinliklerin yapılması sırasında yaşanan sıkıntılar, paylaşmak istediğiniz durumlar ya da önerileriniz varsa lütfen bunları da aşağıdaki boş kısma belirtiniz.

KRİTERLER	PUAN					
Ön bilgileri harekete geçirme ve derse güdüleme bölümünde yer alan sorular öğrencilerin ön bilgilerini test etmeye uygundur.						
Derse giriş bölümünde yer alan sorular ve örnek ifadeler öğrencilerin motivasyonunu arttırıp derse ilgisini çekmeyi sağlar.						
Ders uygun biçimde sonlandırılmaktadır.						
	Etkinlikler					
	Etk.2.1	Etk.2.2	Etk.2.3	Etk.2.4	Etk.2.5	Etk.2.6
Etkinlik öncesinde yer alan soru ve ifadeler etkinlik ile ilgili farkındalık oluşturmaktadır.						
Etkinlik, ilgili olduğu kazanımı kazandırmaya hizmet etmektedir.						
Etkinlik, başta belirtilen çeşitli becerileri (BSB, YB, Duyuş ve FTTÇ) kazandırabilir niteliktedir.						
Etkinlikte kullanılan araç-gereçler görme yetersizliğine sahip öğrenciler için uygundur.						
Etkinlik hem az gören hem de hiç göremeyen öğrenciler tarafından yapılabilir niteliktedir.						
Etkinlik için ayrılan süre yeterlidir.						
Etkinlikte yer alan değerlendirme soruları etkinlikle uyumludur.						

MODÜL 5

Sınıf	6
Ünite	Vücudumuzdaki Sistemler
Konu	Destek ve Hareket Sistemi
Kazanım	2.2. Destek ve hareket sisteminin sağlığını korumak için yapılması gerekenleri araştırır ve sunar.
Öngörülen Süre	2 ders saati

Ön Bilgileri Harekete Geçirme ve Derse Güdeleme

Öğrenciler 4. sınıfta 'Vücudumuz Bilmecesini Çözelim' ünitesinde iskelet ve kas sağlığı için spor yapmanın önemli olduğunu ve hareket ederken duruş, yürüyüş ve oturuşlarına dikkat etmeleri gerektiğini öğrenmişlerdi. Öğrencilerin bu konuyla ilgili öğrendikleri bilgilerin ne kadarını hatırladıklarını tespit etmek amacıyla aşağıdaki soruları öğrencilerinize yönelterek beyin fırtınası yapmalarını sağlayınız.

Aşağıdaki sorular yardımıyla öğrencilerinizin destek ve hareket sisteminin sağlığı ile ilgili yapılması ve yapılmaması gerekenlerin neler olduğunu hatırlamalarını sağlayınız ve ardından derse geçiniz.

1. Destek ve hareket sisteminin sağlığını olumsuz etkileyen davranışlar nelerdir?
2. Destek ve hareket sisteminin sağlığını olumlu etkileyen davranışlar nelerdir?
3. İskelet ve kaslarımızın daha sağlıklı olması için nelere dikkat etmeliyiz?

Derse Giriş

Öncelikle aşağıdaki soruları öğrencilerinize yöneltiniz ve bu sayede onların derse güdülenmelerine ve merak duygularını geliştirmelerine yardımcı olup derse giriş yapınız.

Aşağıdaki soruların cevaplarını öğrencilerinize kesinlikle doğrudan söylemeyiniz. Buradaki amacın öğrencilerinizin dikkatini konuya çekmek olduğunu unutmayınız. Öğrenci cevaplarında dikkatinizi çeken yanlışlıklar olursa bunları not alınız ve konu içerisinde bu noktalara mutlaka değininiz.

1. Kemik ve kas sağlığı neden önemlidir?
2. Kemik ve kaslarımızın sağlığını nasıl koruyabiliriz?
3. Egzersiz yapmak kasları nasıl güçlendirir?
4. Spor yapmak kemik ve kas sağlığını nasıl etkiler?

Yukarıdaki soruları sınıfa yönelterek öğrencilerinizin ilgili konu hakkında fikirlerini aldıktan sonra konuyu öğretim programında yer alan ilgili kazanım kapsamında ders kitabı ve çeşitli kaynaklardan da yararlanarak öğrencilerinize aktarınız. Bu aşamada gerekli görürseniz ya siz ya da bir öğrenciniz tarafından ders kitabının ilgili bölümü sınıfa okunarak diğer öğrencilerin dinlemesini sağlayabilirsiniz. Ardından öğrencilerinize 'yaptığınız hareketlerin destek ve hareket sistemine ne gibi etkileri vardır?' şeklinde bir soru yöneltip 'hadi hep birlikte doğru ve yanlış hareketleri belirleyelim' gibi bir ifade kullanarak 'Hareketlerimiz Sağlığımızı Nasıl Etkiler?' adlı etkinliğe geçiniz.

ETKİNLİK 2.7: HAREKETLERİMİZ SAĞLIĞIMIZI NASIL ETKİLER?

Bilimsel Süreç Becerileri: Gözlem yapma, karşılaştırma-sınıflama, çıkarımda bulunma, tahmin etme, yorumlama ve sonuç çıkarma.

Yaşam Becerileri: Analitik düşünme, karar verme.

Duyuş: Tutum, motivasyon, değer, sorumluluk.

Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre: Sosyo-bilimsel konular, bilim ve teknoloji ilişkisi, bilimin toplumsal katkısı, Fen ve kariyer bilinci.

Araç ve Gereçler: İnsanların destek ve hareket sistemini olumlu ve olumsuz yönde etkileyecek davranışlarını anlatan resimler.

Amaç: Destek ve hareket sistemini etkileyen olumlu ve olumsuz hareketleri belirlemek.

Süre: 15 dk.

Etkinliğin yapılışı: Az gören öğrencilerinize üzerinde insanların destek ve hareket sistemini olumlu ve olumsuz yönde etkileyecek davranışlarını anlatan resimlerin

bulunduğu bilgi yaprağı BY.23'ü dağıtınız ve bu resimlerden hangilerinin olumlu hangilerinin olumsuz olduğunu nedenleri ile birlikte söylemelerini isteyiniz. Hiç göremeyen öğrencileriniz için söz konusu hareketleri kendiniz ya da öğrencileriniz üzerinde uygulamalı olarak gösteriniz. Resimleri görmekte ve anlamakta zorlanan öğrencileriniz olursa onlarla birebir ilgilenerek resimler hakkında açıklayıcı betimlemelerde bulununuz ve resimlerde anlatılanları sınıfta canlandırınız.

Değerlendirme Soruları: Etkinlik sonunda aşağıdaki soruları öğrencilerinize yöneltiniz.

1. Resimlerdeki hareketlerden hangileri destek ve hareket sistemi için olumludur? Neden?
2. Resimlerdeki hareketlerden hangileri destek ve hareket sistemi için olumsuzdur? Neden?
3. Bu resimler dışında günlük hayatınızda kendi yaptığınız hareketleri düşündüğünüzde hangileri doğru, hangileri yanlıştır?
4. Bu hareketleri yapmanız sağlığınızı ilerleyen yaşlarda nasıl etkiler?
5. Destek ve hareket sistemimizin sağlığını korumak için doğru hareketler yapmanın dışında başka nelere dikkat etmeliyiz?

Sonuç: Öğrenciler etkinlik sonunda kambur durmak, dizleri bükmeden yerden yük kaldırmak, tek kolla yük kaldırmak, yukarıdaki bir cisme uzanmak gibi hareketlerin destek ve hareket sisteminin sağlığını olumsuz yönde etkileyen hareketler olduğunun farkına varacaklar ve günlük hayatta kendi yaptıkları hareketleri de bu açıdan değerlendireceklerdir. Siz de yanlış oturuş ve duruş biçimlerinin destek ve hareket sisteminin yanı sıra vücutta başka olumsuzluklara da neden olacağını belirtiniz. Ayrıca sadece hareketlerimize dikkat etmenin destek ve hareket sistemimizin sağlığını korumada yeterli olmayacağını vurgulayarak sağlam bir destek ve hareket sistemine sahip olmanın en önemli koşulunun sağlıklı ve dengeli beslenme olduğunu ifade ediniz. Bunun için protein bakımından zengin olan süt ve süt ürünleri, yumurta, et, balık ve baklagiller (fasulye, bakla, bezelye, nohut, mercimek vb.) gibi besinlerle, kalsiyum ve D vitamini bakımından zengin yeşil sebzeler, süt ve süt ürünleri ile beslendiğimiz takdirde kemik ve kaslarımızın daha sağlıklı ve güçlü olacağını belirtiniz. Bunun dışında uyku düzenine dikkat etme, yeterli miktarda güneş ışığı alma ve yaşa uygun egzersiz yapma konularına da değininiz. Yine kasların yeteri kadar çalıştırılmadığı sürece zayıflamaya başlayacağını ve gücünü kaybedeceğini söyleyerek sporcuların çok daha iri ve kaslı bir yapıda olduğunu hatırlatıp kasların kullanımı ve gelişimi arasında ilişki kurunuz. Bununla ilgili olarak kırılmış ve alçıya alınmış bir kol ya da bacağın alçıdan çıkarıldıktan sonra uzun süre kullanılmamasından dolayı kaslarda meydana gelen incelme ve hareket yeteneğinin azalmasını örnek olarak verebilirsiniz. Eski çağlarda yaşayan insanlarla günümüz insanının yaşam şekillerini karşılaştırarak artık insanların daha az hareket ettiğini, genellikle masa başı işler tercih ettiklerini, yürümek yerine arabaya binmeyi tercih ettiklerini belirterek hareket etmenin öneminden bahsediniz. Bunun yanında kasları uzun süre çalıştırıp dinlendirmezsek kramp veya kas kasılması denilen durumun yaşanabileceğini, bunun sebebinin kasların yeterince oksijen alamamasından kaynaklandığını da belirtiniz.

Etkinliğin ardından öğrencilerinize her ne kadar dikkat etsek de kemiklerin herhangi bir kaza, darbe, ters hareket ya da zorlama sonucu kırılabileceğini, kasların incinip zarar görebileceğini belirterek çeşitli kemik ve kas hastalıklarını ve tedavi yöntemlerini teknolojik gelişmelerin önemine ve bu konudaki uzmanlık alanlarına da değinerek öğrencilerinizle tartışınız. Ayrıca teknolojik gelişmelerin destek ve hareket sistemine karşı olumlu ve olumsuz etkileri hakkında öğrencilerin görüşlerini ifade etmelerine fırsat tanıyınız. Eğer gerekli görürseniz bu konuda öğrencilerinize bir araştırma ödevi de verebilirsiniz.

Konuyla ilgili gerekli bilgileri aktardıktan sonra öğrencilerinize 'Hadi hep birlikte hem eğleneceğimiz hem de öğrendiklerimizi tekrar edeceğimiz bir etkinlik yapmaya ne dersiniz' şeklinde ifadeler kullanarak 'Oynuyorum, Tartışıyorum' adlı etkinliğe geçiniz.

ETKİNLİK 2.8: OYNUYORUM, TARTIŞIYORUM

Bilimsel Süreç Becerileri: Gözlem yapma, karşılaştırma-sınıflama, çıkarımda bulunma, tahmin etme, bilgi ve veri toplama, verileri kaydetme, veri işleme ve model oluşturma, yorumlama ve sonuç çıkarma, sunma.

Yaşam Becerileri: Analitik düşünme, karar verme, yaratıcılık, girişimcilik, iletişim ve takım çalışması.

Duyuş: Tutum, motivasyon, değer, sorumluluk.

Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre: Sosyo-bilimsel konular.

Araç ve Gereçler: İskelet ve kas sağlığı hakkında canlandırılmak üzere kurgulanmış metin.

> *"Ahmet ile Mehmet çocukluk arkadaşlarıdır. Birbirlerini yıllardır görmemişlerdir. Bir gün yolda karşılaşırlar. Ahmet beslenmesine dikkat etmeyen ve spordan hoşlanmayan biridir. Gününü bilgisayar başında oturarak geçirmektedir. Mehmet ise düzenli spor yapan, beslenmesine dikkat eden biridir. Ahmet ile Mehmet günlük yaşamlarındaki alışkanlıkları ile ilgili konuşmaya başlarlar."*

Amaç: İskelet ve kas sağlığını korumak için yapılması gerekenleri pekiştirmek.

Süre: 30 dk.

Etkinliğin yapılışı:

1. Sınıfta iki-üç kişilik gruplar oluşturunuz ve her gruptan bir yazıcı ile bir sözcü belirleyiniz. Belirleme işlemini öğrencilere de bırakabilirsiniz.
2. Daha sonra Ahmet ile Mehmet hakkında yazılan metni öğrencilerinize sesli olarak okuyunuz.
3. Öğrencilerinize iskelet ve kas sağlığı ile ilgili öğrendiklerinden yola çıkarak

okuduğunuz metindeki karakterlerin alışkanlıkları üzerinde düşünmelerini söyleyiniz. Ahmet ile Mehmet'in alışkanlıklarını doğru ve yanlış olarak sınıflandırmalarını ve bu alışkanlıkların yaşamlarına olan etkilerinin neler olabileceğini tahmin ederek bunların grup yazıcıları tarafından not alınmasını isteyiniz.

4. Son olarak yazıcıların not ettiği sonuçların grup sözcüleri tarafından sınıf önünde sunulmasını sağlayarak sınıfta bir tartışma ortamı oluşturunuz. Bu aşamada dilerseniz öğrencileri ikişerli şekilde Ahmet ve Mehmet'in yerine koyarak bu öğrencilerin sınıf önünde canlandırma yapmalarını da sağlayabilirsiniz.

Değerlendirme Soruları: Etkinlik sonunda aşağıdaki soruları öğrencilerinize yöneltiniz.

1. Bizim de bu tür alışkanlıklarımız olsaydı yaşamımız bundan nasıl etkilenirdi?
2. İskelet ve kas sağlığımızı korumak için nelere dikkat etmeliyiz?

Sonuç: Etkinlik sonunda öğrenciler hayatları boyunca sağlıklı olmak ve yaşlanmanın etkilerini azaltmak için iskelet ve kas sağlıklarını korumaları gerektiğini kavramış ve sahip olunan alışkanlıkların iskelet ve kas sağlığını nasıl etkileyeceğini sınıfça tartışarak anlamış olacaklardır. Siz de sınıfça yapılan tartışmaları özetleyerek destek ve hareket sistemi sağlığını olumlu ve olumsuz etkileyen davranışları tekrar ediniz ve etkinliği sonlandırınız.

Etkinliğin ardından öğrencilerinize çevrelerinde çeşitli sebeplerden dolayı destek ve hareket sistemi zarar görmüş insanların olup olmadığını sorunuz. Ardından çevremizde zaman zaman koltuk değneği, tekerlekli sandalye gibi aletleri kullanmak zorunda kalan kişiler gördüğümüzü ifade ediniz ve öğrencilerinize 'yapacağımız bir etkinlikle bu tür insanlara yardım edelim mi ne dersiniz?' gibi ifadeler kullanarak 'Engelleri Aşmak' adlı etkinliğe geçiniz.

ETKİNLİK 2.9: ENGELLERİ AŞMAK

Bilimsel Süreç Becerileri: Gözlem yapma, çıkarımda bulunma, tahmin etme, bilgi ve veri toplama, verileri kaydetme, yorumlama ve sonuç çıkarma, sunma.

Yaşam Becerileri: Analitik düşünme, karar verme, yaratıcılık, girişimcilik, iletişim ve takım çalışması.

Duyuş: Tutum, motivasyon, değer, sorumluluk.

Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre: Bilimin toplumsal katkısı.

Araç ve Gereçler: Konuyla ilgili hazırlanmış bilgi yaprakları (öğrenci sayısı kadar ve az görenler için büyük puntolu, hiç göremeyenler için braille olarak yazılmış).

Amaç: Engellilerin yaşadıkları zorlukların ve bu konuda yapılması gerekenlerin neler olduğunun farkına varmak.

Süre: 25 dk.

Etkinliğin yapılışı: Öğrencilerinize üzerinde üç farklı soru bulunan bilgi yaprağı BY.24'ü dağıtarak cevaplamalarını isteyiniz. Bu süreçte eğer soruları okumakta ve anlamakta zorlanan öğrencileriniz olursa onlarla birebir ilgilenebilir, soruları sesli olarak okuyarak cevaplandırmalarını sağlayabilirsiniz. Son olarak öğrencilerinizin cevaplarını sınıfla paylaşmalarını sağlayarak tartışma ortamı yaratınız.

Değerlendirme Soruları: Etkinlik sonunda bilgi yaprağı BY.24'te de yer alan aşağıdaki soruları öğrencilerinize yöneltip cevaplandırmalarını isteyerek kısa bir tekrar yapınız.

1. Yaşadığınız çevre (sokaklar, apartmanlar, otobüsler, kaldırımlar vs.) tekerlekli sandalye kullanan bir kişinin ihtiyaçlarını kolaylıkla karşılayabilmesi için uygun mudur? Nedenini açıklayınız?
2. Tekerlekli sandalye kullanan birinin hayatını rahatlıkla sürdürebilmesi, ihtiyaçlarını kendisinin karşılaması için ne tür düzenlemeler yapılabilir?
3. Görme yetersizliği yaşayan bir birey olarak çevrenizden ne tür beklentileriniz bulunmaktadır?

Sonuç: Öğrencilerinizin bilgi yaprağında yer alan sorulara verdikleri cevapları diğer arkadaşlarıyla paylaşmalarını sağlayınız ve sınıfça tartışma ortamı oluşturarak etkinliği sonlandırınız.

Dersi Sonlandırma

Etkinliğin ardından öğrencilerinizle birlikte 'Destek ve hareket sistemi' konusuna ilişkin genel bir konu tekrarı yaparak dersi sonlandırınız. Bu aşamada düz anlatım, soru-cevap ve tartışma gibi farklı teknikler kullanabilirsiniz. Konu tekrarı yaparken konunun başındaki anahtar kavramlara tekrar dönerek öğrencilerinizden konuda geçen kavramlarla ilgili birer cümle söylemelerini ya da yazmalarını isteyebilirsiniz. Bu sırada siz de öğrencilerinizi gözlemleyerek eğer varsa tespit ettiğiniz hataları ve eksik kısımları gidermeye çalışınız. Ayrıca konu ile ilgili ihtiyaç duyduğunuz kısımları öğrencilerinize not aldırabilirsiniz.

Görüş ve Düşüncelerim

Lütfen sona eren beşinci modülü ve bu modülde yer alan etkinlikleri aşağıdaki kriterlere göre değerlendiriniz. Eğer genel olarak modül ve bu modüldeki etkinlikler belirtilen kriter açısından uygunsa 3, uygun fakat revizyon gerekli ise 2, uygun değilse 1 olarak puanlayınız ve bu konuda belirtmek istediğiniz görüş ve düşüncelerinizi tablo altındaki boş kısma ifade ediniz. Ayrıca genel olarak modülün işlenmesi ve etkinliklerin yapılması sırasında yaşanan sıkıntılar, paylaşmak istediğiniz durumlar ya da önerileriniz varsa lütfen bunları da aşağıdaki boş kısma belirtiniz.

KRİTERLER	PUAN		
Ön bilgileri harekete geçirme ve derse güdüleme bölümünde yer alan sorular öğrencilerin ön bilgilerini test etmeye uygundur.			
Derse giriş bölümünde yer alan sorular ve örnek ifadeler öğrencilerin motivasyonunu arttırıp derse ilgisini çekmeyi sağlar.			
Ders uygun biçimde sonlandırılmaktadır.			
	Etkinlikler		
	Etk.2.7	Etk.2.8	Etk.2.9
Etkinlik öncesinde yer alan soru ve ifadeler etkinlik ile ilgili farkındalık oluşturmaktadır.			
Etkinlik, ilgili olduğu kazanımı kazandırmaya hizmet etmektedir.			
Etkinlik, başta belirtilen çeşitli becerileri (BSB, YB, Duyuş ve FTTÇ) kazandırabilir niteliktedir.			
Etkinlikte kullanılan araç-gereçler görme yetersizliğine sahip öğrenciler için uygundur.			
Etkinlik hem az gören hem de hiç göremeyen öğrenciler tarafından yapılabilir niteliktedir.			
Etkinlik için ayrılan süre yeterlidir.			
Etkinlikte yer alan değerlendirme soruları etkinlikle uyumludur.			

C. SOLUNUM SİSTEMİ

'Solunum Sistemi' adlı bu bölüm 2 farklı modülden oluşmakta olup modüllerde yer alan etkinlikler her modül başında belirtilen kazanımları kazandırmaya yönelik olarak tasarlanmıştır.

MODÜL 6

Sınıf	6
Ünite	Vücudumuzdaki Sistemler
Konu	Solunum Sistemi
Kazanım	3.1. Solunum sistemini oluşturan yapı ve organları model üzerinde gösterir. 3.2. Akciğerlerin yapısını açıklar ve alveol-kılcal damar arasındaki gaz alışverişini model üzerinde gösterir.
Öngörülen Süre	6 ders saati

Ön Bilgileri Harekete Geçirme ve Derse Güdeleme

Öğrenciler 4. sınıfta 'Vücudumuz Bilmecesini Çözelim' ünitesinde yer alan 'Soluk Alıp Verme' konusunda; vücudumuzun gerekli olan oksijeni dış ortamdan alıp zararlı olan karbondioksiti dış ortama vermek amacıyla soluk alıp vermeye ihtiyaç duyduğunu ve bu olay sırasında burun, yutak, gırtlak, soluk borusu ve akciğerlerimizin görev aldığını öğrenmişlerdi. Öğrencilerin bu konuyla ilgili öğrendikleri bilgilerin ne kadarını hatırladıklarını tespit etmek amacıyla aşağıdaki soruları öğrencilerinize yönelterek beyin fırtınası yapmalarını sağlayınız.

İlk sorunun sorulmasının ardından geri kalan 2 ve 3. soruları öğrencilerinize yöneltirken derse dikkatlerini çekip güdülenmelerini sağlamak ve soruları daha iyi anlayıp cevaplayabilmeleri amacıyla onlara birer tane balon verip bu balonların içerisine nefes alıp vermelerini isteyiniz. Bu esnada hangi yapı ve organlarını kullandıklarını, balondaki şişme ve daralma hareketinin sebebini, soluk alıp verirken tıpkı balon gibi akciğerlerimizde de genişleme ve daralma olup olmadığını düşünmelerini sağlayınız.

1. Neden soluk alıp veriyoruz?
2. Soluk alıp verme sırasında görev alan yapı ve organlarımız hangileridir?
3. Soluk alıp verme sırasında hava hangi yolu izler?

Derse Giriş

Öğrenciler 4. sınıfta soluk alıp vermede görevli yapı ve organları sistem kavramına değinmeden, kendi vücutlarını gözlemleyerek öğrenmişlerdi. Bu derste ise öğrencileriniz soluk alıp vermede görevli yapı ve organları, solunum sistemini oluşturan yapı ve organlar adı altında görevleri ile birlikte daha ayrıntılı işleyecek, akciğerin yapısını ve akciğerdeki alveol-kılcal damarlar arasındaki gaz alış verişini öğreneceklerdir.

Derse giriş bölümünde öğrencilerinizin merak duygularını harekete geçirip derse güdülenmelerini sağlamak amacıyla 'akciğer, bronş, bronşçuk, alveol, diyafram' kavramlarını yönelterek öğrencilerinizin bu kavramlar hakkındaki düşüncelerini öğreniniz.

Bu aşamada öğrencilerinizin cevaplarına herhangi bir müdahalede bulunmayınız, kavramlar hakkında doğrudan bilgi vermeyiniz ve açıklama yapmayınız. Yanlış cevaplara ilişkin herhangi bir yargıda bulunmayınız ve tespit ettiğiniz yanlışlıkları not alarak bunlara konu içerisinde tekrar dönünüz.

Konuyla ilgili kavramlar hakkında öğrencilerinizin fikirlerini aldıktan sonra aşağıdaki soruları öğrencilerinize yöneltiniz ve verdikleri cevaplara herhangi bir müdahalede bulunmadan 'bu soruların cevaplarını bir etkinlik yaparak öğrenmeye ne dersiniz' şeklinde ifadeler kullanınız ve 'Solunum Sistemimizi Tanıyalım' adlı etkinliğe geçiniz.

1. Soluk alıp verme neden önemlidir?
2. Solunum sistemi ne demektir?
3. Yaşamsal öneme sahip olan solunum sistemimiz dışarıdaki havayı vücudumuzdaki hücrelere nasıl taşımaktadır?
4. Solunum sırasında vücuda alınan hava nasıl bir yol izlemektedir?

ETKİNLİK 3.1: SOLUNUM SİSTEMİMİZİ TANIYALIM

Bilimsel Süreç Becerileri: Gözlem yapma, tahmin etme, bilgi ve veri toplama, yorumlama ve sonuç çıkarma.

Yaşam Becerileri: Analitik düşünme, karar verme.

Duyuş: Tutum, motivasyon.

Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre: -

Araç ve Gereçler: Solunum sistemi modeli, konuyla ilgili hazırlanmış bilgi yaprakları (öğrenci sayısı kadar ve az görenler için büyük puntolu, hiç göremeyenler için kabartma ve braille olarak hazırlanmış).

Amaç: Solunum sistemini oluşturan yapı ve organları tanımak, solunum sırasında havanın vücut içinde izlediği yolu öğrenmek.

Süre: 40 dk.

Etkinliğin Yapılışı:

1. Sınıfa solunum sistemi modeli (Model M.8) getirerek öğrencilerinize bu modeli incelemeleri için zaman veriniz. Model üzerinde bulunan yapı ve organların isimlerini ve görevlerini tahmin etmelerini isteyiniz. Bu aşamada özellikle hiç göremeyen öğrencilerinizle birebir ilgileniniz ve modelde yer alan yapı ve organlar hakkında bazı ipuçları verip açıklayıcı betimlemelerde bulunarak onların modeli incelemelerine yardımcı olunuz.
2. Ardından öğrencilerinize bilgi yaprağı BY.25'i dağıtınız ve incelemeleri için zaman veriniz. Öğrencilerinizle birebir ilgilenerek bilgi yaprağında yer alan kabartma çizimi gözlemlemelerine yardımcı olunuz. Ayrıca solunum sistemi modeli ile bilgi yaprağında yer alan çizim arasındaki geçişi kavramaları için onlara yardımcı olunuz.

Değerlendirme Soruları: Etkinlik sonunda aşağıdaki soruları öğrencilerinize yöneltiniz.

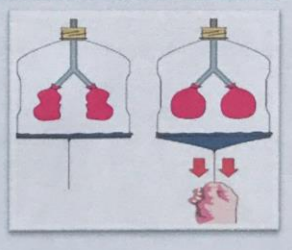
1. İncelediğiniz modelde hangi yapı ve organları gözlemlediniz?
2. Gözlemlediğiniz bu yapı ve organların görevlerini tahmin ediniz?
3. Vücut dışından alınan hava sırasıyla hangi yapı ve organlardan geçer?
4. Vücut dışına verilen hava sırasıyla hangi yapı ve organlardan geçer?

Sonuç: Etkinlik sonunda öğrencilerinizle birlikte solunum sisteminin ne olduğu ve ne işe yaradığını tartışarak model üzerinde bulunan burun, yutak, gırtlak, soluk borusu, bronş, bronşçuk, alveol ve diyafram gibi tüm yapı ve organları görevleri ile birlikte ders kitabındaki içeriği de dikkate alarak sununuz. Bu aşamada ders kitabındaki ilgili içeriği kendiniz ya da görmesi ve okuması iyi seviyede olan birkaç öğrencinize sesli olarak okutabilirsiniz. Yapı ve organları işlerken özellikle burun yapısının kıllı, bol

kılcal damarlı ve nemli olmasının, soluk borusunun da iç kısmının kaygan ve yapışkan bir sıvı üreten zarla kaplı olmasının yararlarını öğrencilerinize düşündürünüz. Soluk borusunda kıkırdak yapının bulunmasının ne gibi yarar sağladığına destek ve hareket sisteminde işlenen kıkırdağın özelliklerini de hatırlatarak dikkat çekiniz. Ayrıca öğrencilerinize bu süreçte *'Yemek yerken niçin konuşmamak gerekir?, Bronşların akciğer içinde dallanarak bronşçukları oluşturmasının sağladığı yarar ne olabilir?'* şeklinde sorular yönelterek konunun pekiştirilmesini sağlayınız. Gelen cevapların ardından besinleri yutarken ve yutkunurken nefes alamadığımızı, bu sırada gırtlak üzerindeki kapağın kapandığını ve aldığımız besinlerin soluk borusu yerine yemek borusuna geçtiğini, eğer yemek yerken konuşulursa bu kapağın kapanamayacağından dolayı besinlerin soluk borumuza kaçabileceğini ve bu durumun ölüme bile neden olabileceğini vurgulayınız. Bronşların dallanarak çok sayıda bronşçuğu oluşturmasının ise gaz değişimi kapasitesini arttırdığına dikkat çekiniz. Ayrıca alveollerin yapısını ve gaz değişiminin alveollerde ne şekilde gerçekleştiğini alveol-kılcal damar ilişkisine değinerek açıklayınız. Solunum sisteminin görevinin, vücut için gerekli olan oksijenin havadan alınıp vücutta oluşan karbondioksitin vücut dışına atılmasını sağlamak olduğunu belirtiniz ve oksijen ile karbondioksitin vücudumuzda taşınmasının kan dolaşımı ile gerçekleştiğini vurgulayınız. Solunum sisteminin öneminden bahsederken; fabrikalarda üretim, evlerde ısınma amacıyla çeşitli yakıtların yanması ya da motorlu taşıtların çalıştırılması için yakılan yakıtlar sonucunda oluşan zararlı gazların baca ya da egzozla uzaklaştırıldığı gibi besinlerin vücudumuzda kullanılması sonucu oluşan atık gazların da vücuttan uzaklaştırılması gerektiği konusuna değinerek solunum sistemi ile ilişki kurabilirsiniz. Ayrıca yemek yemeden birkaç hafta, su içmeden birkaç gün, oksijensiz ise ancak birkaç dakika yaşayabileceğimizi belirterek solunum sisteminin önemine dikkat çekebilirsiniz.

Etkinliğin ardından öğrencilerinize 'Diyaframın soluk alıp vermeye etkisi ne olabilir?' sorusunu yöneltiniz ve 'Soluk alıp vermemizi sağlayan solunum sistemine ait yapı ve organlar hakkında öğrendiklerimizden yola çıkarak bir model tasarlamaya ne dersiniz?' şeklinde ifadeler kullanarak 'Soluk Alıp Verme Modeli Hazırlayalım' adlı etkinliğe geçiniz.

ETKİNLİK 3.2: SOLUK ALIP VERME MODELİ HAZIRLAYALIM



Bilimsel Süreç Becerileri: Gözlem yapma, karşılaştırma-sınıflama, çıkarımda bulunma, tahmin etme, deney malzemelerini ve araç-gereçleri tanıyıp kullanma, deney düzeneği kurma, bilgi ve veri toplama, verileri işleme ve model oluşturma, yorumlama ve sonuç çıkarma, sunma.

Yaşam Becerileri: Analitik düşünme, karar verme, iletişim ve takım çalışması.

Duyuş: Tutum, motivasyon.

Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre: -

Araç ve Gereçler: 5 litrelik pet şişe, 1 adet büyük ve 2 adet küçük balon (balonlar canlı renkte olmalı), Y borusu, tek delikli lastik tıpa, ip, makas, koyun akciğeri, eldiven.

Amaç: Soluk alıp verme olayını gösteren bir model hazırlamak.

Süre: 40 dk.

Etkinliğin Yapılışı: Öncelikle öğrencilerinizi sınıf mevcuduna göre bir ya da birden fazla grup oluşturacak şekilde bir masa etrafına toplayınız ve masa üzerinde bulunan deney malzemelerini tanımalarına fırsat veriniz. Bu esnada tüm araç-gereçleri belirli bir sıraya koyup açıklayıcı betimlemelerde bulunarak öğrencilerinize tanıtınız. Ardından etkinlikte izleyecekleri tüm aşamaları öğrencilerinize açık ve net bir şekilde betimleyip etkinliği anlamalarına yardımcı olunuz. Ayrıca aşamaları sırasıyla gerçekleştirirken öğrencilerinize birebir yardımcı olunuz. Eğer grup sayısı birden fazla olacaksa, grup üyelerinin az gören ve hiç görmeyen öğrencilerden oluşmasına dikkat ederek bu öğrencilerin birbirlerine yardımcı olmalarını sağlayınız.

1. Pet şişenin altını kesiniz.
2. Tek delikli lastik tıpayı Y borusunun tek olan ucuna takınız.
3. Y borusunun iki uçlu kısmına birer adet şişirilmemiş balon bağlayınız.
4. Y borusu ile hazırladığınız düzeneği kestiğiniz pet şişenin alt kısmından sokarak lastik tıpayı şişenin ağız kısmına sıkıca yerleştiriniz.
5. Büyük balonu şişirmeden ağzını düğümleyiniz ve diğer ucunu kesiniz.
6. Kestiğiniz büyük balonu pet şişenin kesik ağzına geçiriniz ve balonu sıkıca bağlayarak şişenin hava almamasını sağlayınız.
7. Şişenin altına gerdirmiş olduğunuz balonu düğümünden tutarak yavaşça çekiniz ve bırakınız.
8. Y borusunun uçlarındaki küçük balonları gözlemleyiniz.

Etkinliğin özellikle hiç görmeyen öğrenciler tarafından tam olarak anlaşılamama ihtimaline karşı sınıfa getirilen gerçek bir koyun akciğeri üzerinden solunum sistemini oluşturan yapıları tüm öğrencilerinize inceletiniz. Ayrıca öğrenciler akciğerlere dokunurken bir yandan da akciğerler şişirilip indirilmek suretiyle nefes alıp verme sırasında meydana gelen değişimleri kavratıp etkinlikte oluşturulan modeldeki balonlarla ilişki kurmalarına yardımcı olunuz.

Değerlendirme Soruları: Etkinlik sonunda öğrencilerinize aşağıdaki soruları yöneltiniz.

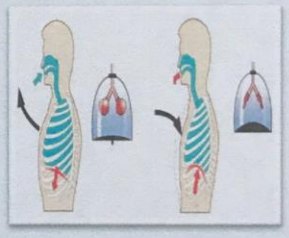
1. Şişenin kesik ağzındaki balonu düğümünden çektiğinizde küçük balonlarda nasıl bir değişim gerçekleşti?
2. Sizce bu değişimin gerçekleşmesini sağlayan nedir?
3. Bu deney sonucunda yaptığınız modelin malzemeleri, solunum sisteminin hangi yapılarına karşılık gelmektedir?
4. Modelin çalışması ile soluk alıp vermemiz arasında nasıl bir ilişki vardır?

Sonuç: Etkinlik sonunda öğrenciler alttaki büyük balonu düğümünden çektiklerinde şişe içindeki küçük balonların şiştiğini, alttaki düğümü bıraktıklarında ise içerdeki

küçük balonların söndüğünü gözlemlemiş olacaklardır. Öğrencilerinizin bu durumun nedeni olarak alttaki balonun çekilmesiyle şişenin iç hacminin büyüdüğünü, iç hacim büyüdüğünde ise dışardaki havanın balonların içine dolarak balonların şişmesine sebep olduğunu düşünmelerini sağlayınız. Aynı şekilde alttaki büyük balonun düğümü bırakıldığında şişenin iç hacminin küçüldüğünü, iç hacim küçüldüğünde ise balonların içindeki havanın sıkışarak dışarıya çıktığını ve balonların söndüğünü ifade etmelerini sağlayınız. Ayrıca öğrencilerinizden model ile solunum organları arasında benzerlikler kurmasını, bu bağlamda pet şişeyi göğüs kafesine, Y borusunu soluk borusu ve bronşlara, pet şişe içindeki küçük balonları akciğerlere ve pet şişenin altındaki büyük balonu ise diyaframa benzetmelerini bekleyiniz. Varılan bu sonuçların ardından solunum mekanizmasını açıklayarak diyafram kasının soluk alıp vermede akciğerlerin çalışmasını destekleyen güçlü bir kas olduğunu vurgulayınız.

Etkinliğin ardından öğrencilerinize 'Soluk alıp verirken vücudunuzda ne gibi değişimler gözlemlersiniz?' sorusunu yöneltiniz ve 'hadi hep beraber bu değişimi fark edebileceğimiz bir etkinlik yapalım' diyerek 'Soluk Alıp Vermede Görülen Değişimler' adlı etkinliğe geçiniz.

ETKİNLİK 3.3: SOLUK ALIP VERMEDE GÖRÜLEN DEĞİŞİMLER



Bilimsel Süreç Becerileri: Gözlem yapma, karşılaştırma-sınıflama, çıkarımda bulunma, tahmin etme, bilgi ve veri toplama, yorumlama ve sonuç çıkarma, sunma.

Yaşam Becerileri: Analitik düşünme, karar verme.

Duyuş: Tutum, motivasyon.

Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre: -

Araç ve Gereçler: Konuyla ilgili hazırlanmış bilgi yaprakları (öğrenci sayısı kadar ve az görenler için büyük puntolu, hiç göremeyenler için kabartma ve braille olarak hazırlanmış).

Amaç: Soluk alıp verme sırasında diyafram, akciğerler, kaburgalar arası kaslar ve göğüs boşluğunda meydana gelen değişimleri açıklamak.

Süre: 25 dk.

Etkinliğin Yapılışı: Öğrencilerinize bilgi yaprağı BY.26 ve BY.27'yi dağıtıp incelemeleri için zaman veriniz. Bu aşamada desteğe ihtiyaç duyan öğrencilerinizle birebir ilgileniniz, özellikle hiç göremeyen öğrencileriniz başta olmak üzere tüm öğrencilerinize bilgi yapraklarında yer alan resim, tablo ve metin hakkında açıklayıcı betimlemelerde bulununuz. Ayrıca öğrencilerinize bilgi yapraklarını incelerken kendilerinin de nefes alıp vermelerini söyleyiniz ve kendi vücutlarındaki değişimlerle resimleri karşılaştırmalarını isteyiniz.

Değerlendirme Soruları: Etkinlik sonunda aşağıdaki soruları öğrencilerinize yöneltiniz.

1. Soluk alma sırasında diyafram kası, göğüs boşluğu, kaburgalar arası kaslar ve akciğerlerimizde ne tür değişimler meydana gelmektedir?
2. Soluk verme sırasında diyafram kası, göğüs boşluğu, kaburgalar arası kaslar ve akciğerlerimizde ne tür değişimler meydana gelmektedir?
3. Soluk alıp verdiğinizde vücudunuzda meydana gelen değişimler ile resimlerde gösterilen değişimler arasında benzerlik var mıdır?

Sonuç: Etkinlik sonunda öğrenciler soluk alıp verirken vücutlarında bazı değişimler olduğunu fark edecekler ve meydana gelen bu değişimlerle resimlerdeki değişimlerin benzer olduğu sonucuna ulaşacaklardır. Sorduğunuz sorulara öğrencilerden gelen cevapların ardından soluk alma sırasında diyaframın kasılarak düzleştiğini ve akciğerlerin tabanını aşağıya doğru çektiğini belirtiniz. Bu sırada kaburgalar arasında bulunan kasların kasılarak göğüs kafesinin genişlemesine yardımcı olduğunu ve böylece akciğerlerin soluk borusundan gelen havayı içeriye alarak şiştiğini ifade ediniz. Soluk verme sırasında ise bu olayların tam tersi durum gerçekleştiğini belirtiniz. Buna göre soluk verirken diyaframın gevşeyerek kubbeleştiğini ve akciğerlerin tabanını yukarı doğru ittiğini açıklayınız. Bu sırada kaburgalar arası kasların gevşeyerek göğüs kafesinin daralmasına yardımcı olduğunu ve böylece akciğerlerdeki havanın soluk borusundan dışarı çıkmasıyla akciğerlerin söndüğünü ifade ediniz.

Dersi Sonlandırma

Etkinliğin ardından solunum sistemini oluşturan yapı ve organları öğrencilerinizle birlikte tekrar ederek bu yapıların özellikleri, görevleri, çeşitleri ve alveol-kılcal damar arasındaki gaz alışverişi ile ilgili varsa çeşitli kaynaklardan öğrencilerinizin özelliklerine uygun etkinlikler yaptırarak konunun daha iyi kavranmasına katkıda bulunabilirsiniz. Ayrıca gerekli görürseniz konuyla ilgili önemli noktaları öğrencilerinize not aldırabilirsiniz. Son olarak öğrencilerinize gelecek derste hep birlikte solunum sistemimizin sağlığı konusunu işleyeceğinizi belirterek öğrencilerinizden bu konu üzerinde düşünmelerini isteyiniz. Öğrencilerinize konuyu hangi açılardan düşünmeleri gerektiği konusunda ipucu olarak solunum sistemini olumlu ve olumsuz etkileyen etmenlerin neler olduğu, çevrelerinde rastladıkları solunum sistemi organlarına ait hastalıklar ve tedavi yollarının neler olabileceği ve solunum sistemimizin sağlığını korumak için neler yapılabileceği konuları üzerine düşünmelerini isteyiniz. Hatta bununla ilgili olarak internet, ansiklopedi gibi çeşitli kaynaklardan araştırma yapmaları konusunda onları cesaretlendirebilirsiniz. Hiç görmeyen öğrencileriniz için de çevrelerindeki kişilere danışarak bu konuda araştırma yapabileceklerini önerebilirsiniz.

Görüş ve Düşüncelerim

Lütfen sona eren altıncı modülü ve bu modülde yer alan etkinlikleri aşağıdaki kriterlere göre değerlendiriniz. Eğer genel olarak modül ve bu modüldeki etkinlikler belirtilen kriter açısından uygunsa 3, uygun fakat revizyon gerekli ise 2, uygun değilse 1 olarak puanlayınız ve bu konuda belirtmek istediğiniz görüş ve düşüncelerinizi tablo altındaki boş kısma ifade ediniz. Ayrıca genel olarak modülün işlenmesi ve etkinliklerin yapılması sırasında yaşanan sıkıntılar, paylaşmak istediğiniz durumlar ya da önerileriniz varsa lütfen bunları da aşağıdaki boş kısma belirtiniz.

KRİTERLER	PUAN		
Ön bilgileri harekete geçirme ve derse güdüleme bölümünde yer alan sorular öğrencilerin ön bilgilerini test etmeye uygundur.			
Derse giriş bölümünde yer alan sorular ve örnek ifadeler öğrencilerin motivasyonunu arttırıp derse ilgisini çekmeyi sağlar.			
Ders uygun biçimde sonlandırılmaktadır.			
	Etkinlikler		
	Etk.3.1	Etk.3.2	Etk.3.3
Etkinlik öncesinde yer alan soru ve ifadeler etkinlik ile ilgili farkındalık oluşturmaktadır.			
Etkinlik, ilgili olduğu kazanımı kazandırmaya hizmet etmektedir.			
Etkinlik, başta belirtilen çeşitli becerileri (BSB, YB, Duyuş ve FTTÇ) kazandırabilir niteliktedir.			
Etkinlikte kullanılan araç-gereçler görme yetersizliğine sahip öğrenciler için uygundur.			
Etkinlik hem az gören hem de hiç göremeyen öğrenciler tarafından yapılabilir niteliktedir.			
Etkinlik için ayrılan süre yeterlidir.			
Etkinlikte yer alan değerlendirme soruları etkinlikle uyumludur.			

MODÜL 7

Sınıf	6
Ünite	Vücudumuzdaki Sistemler
Konu	Solunum Sistemi
Kazanım	3.3. Solunum sisteminin sağlığını korumak için yapılması gerekenleri araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.
Öngörülen Süre	2 ders saati

Ön Bilgileri Harekete Geçirme ve Derse Güdeleme

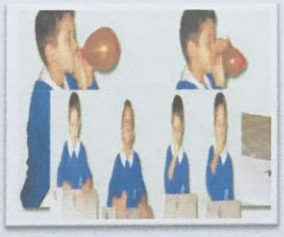
Öğrenciler 4. sınıfta doğru soluk alıp vermeyi ve bunun önemini, soluk alıp vermede görevli yapı ve organları sistem kavramına değinmeden, kendi vücutlarını gözlemleyerek öğrenmişlerdi. Ayrıca bir önceki modül kapsamında işlenen derslerde de öğrencileriniz soluk alıp vermede görevli yapı ve organları solunum sistemini oluşturan yapı ve organlar adı altında görevleri ile birlikte ayrıntılı olarak işlemişler, akciğerin yapısını ve akciğerdeki alveol-kılcal damarlar arasındaki gaz alış verişini öğrenmişlerdi. Öğrencilerin bu konuyla ilgili öğrendikleri bilgilerin ne kadarını hatırladıklarını tespit etmek amacıyla aşağıdaki soruları öğrencilerinize yönelterek beyin fırtınası yapmalarını sağlayınız.

1. Solunum sistemini oluşturan yapı ve organlar nelerdir?
2. Soluk alıp verme sırasında hava hangi yolu izler?
3. Soluk alıp verirken akciğerlerimiz neden şişip inme hareketi yapar?
4. Doğru soluk alıp verme sizce nasıl olmalıdır?

Derse Giriş

Öğrencileriniz bu modül kapsamında solunum sistemi hastalıklarını, tedavi yöntemlerini ve solunum sisteminin sağlığını korumak için dikkat edilmesi gerekenleri öğrenecek, solunum sistemini olumlu ve olumsuz etkileyen etmeleri teknolojik gelişmelere bağlı olarak tartışacaklardır. Ön bilgileri harekete geçirme ve derse güdüleme kısmında sorduğunuz soruların ardından öğrencilerinize 'Soluk Alıp Vermemi Sayıyorum' adlı etkinliği yaptırarak onların derse dikkatlerini çekip motivasyonlarını arttırınız.

ETKİNLİK 3.4: SOLUK ALIP VERMEMİ SAYIYORUM



Bilimsel Süreç Becerileri: Gözlem yapma, karşılaştırma-sınıflama, çıkarımda bulunma, tahmin etme, bilgi ve veri toplama, yorumlama ve sonuç çıkarma, sunma.

Yaşam Becerileri: Analitik düşünme, karar verme.

Duyuş: Tutum, motivasyon.

Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre: -

Araç ve Gereçler: Balon (öğrenci mevcudu kadar).

Amaç: Doğru soluk alıp vermeyi uygulayarak burundan nefes almanın önemini kavramak.

Süre: 15 dk.

Etkinliğin Yapılışı:

1. Bir dakikalık zaman tutunuz ve öğrencilerinizden bu süre içinde kaç kez soluk alıp verdiklerini saymalarını isteyiniz. Bir dakikanın sonunda öğrencilerinizin soluk alıp verme sayılarını not ediniz.
2. Ardından 30 saniyelik bir süre tutunuz ve öğrencilerinizin derin bir soluk alarak bu süre içinde nefeslerini tutmalarını sağlayınız.
3. Daha sonra öğrencilerinizle birlikte etkinliğin 1. basamağını aynen tekrarlayınız.
4. Ardından öğrencilerinizden burunlarını kapatarak soluk alıp vermelerini isteyiniz.
5. Daha sonra öğrencilerinizden ağızlarını kapatarak soluk alıp vermelerini isteyiniz.
6. Öğrencilerinizden ellerindeki balonu ağızlarıyla hiç hava kaçırmayacak şekilde şişirmelerini ve ardından balonun içindeki havayı boşaltmalarını isteyiniz.
7. Son alarak öğrencilerinize bir elleriyle burunlarını tıkayarak kapattıktan sonra balonu tekrar şişirmeye çalışmalarını söyleyiniz.

Değerlendirme Soruları: Etkinlik sonunda aşağıdaki soruları öğrencilerinize yöneltiniz.

1. Bir dakikada kaç kez soluk alıp verdiniz?
2. Soluğunuzu tuttuktan sonra bir dakikadaki soluk alıp verme sayınızda değişiklik oldu mu? Neden?
3. Burnunuzdan soluk alma ile ağzınızdan soluk alma arasında bir farklılık hissetiniz mi?
4. Balonu şişirirken hangi yapı ve organlarınızı kullandınız?
5. Balonu ilk şişirmeniz ile ikinci şişirmeniz sırasında bir fark oldu mu? Neden?

6. Burundan nefes almanın ne gibi faydaları vardır?

Sonuç: Etkinlik sonunda öğrencilerinize hayatımıza devam edebilmek için soluk alıp vermenin çok önemli olduğunu belirtiniz. Hayatımızı devam ettirmemiz için enerjiye ihtiyacımız olduğunu, ihtiyacımız olan enerjiyi besinlerden elde etmek için oksijen gerektiğini ve enerjiyi besinlerden elde ettikten sonra karbon dioksit açığa çıktığını ifade ediniz ve günde defalarca soluk alıp vererek dış ortamdan oksijen alıp dış ortama karbon dioksit verdiğimizi, böylece vücudumuzun canlılığını devam ettirebildiğini söyleyiniz. Ayrıca *"yetişkin bir insanın dakikada ortalama 14 kez soluk alıp verdiği, çocuklar ve bebeklerde ise bu sayının dakikada ortalama 20-25 olduğu, bu durum bizim neredeyse günde 30000 kez soluk alıp verdiğimizi gösterir"* şeklinde ifadeler kullanarak durumun önemine dikkat çekiniz. Ayrıca spor yaparken soluk alıp verme sayımızın arttığını, çünkü vücudumuzun bu esnada daha fazla enerjiye ihtiyaç duyduğundan dolayı daha hızlı soluk alıp verdiğinden bahsedebilirsiniz. Etkinlik kapsamında öğrenciler burundan nefes almanın ne kadar önemli olduğunu önce ağızdan daha sonra da burundan nefes alarak hissetmiş olacaklardır. Siz de bununla ilgili olarak soğuk algınlığı geçirirken burnumuzun tıkandığını ve rahat soluk alıp veremediğimizi, böyle durumlarda soluk alıp vermenin bizim için ne kadar önemli olduğunu fark ettiğimizi vurgulayınız. Ayrıca burundan nefes almanın yararlarının neler olabileceği konusunda öğrencilerinizin fikirlerini alınız. Ardından dışarıdan alınan havanın temizlenmesi (burun kılları), ısıtılması (kılcal damarlar) ve nemlendirilmesi (mukus salgısı) için burundan nefes almanın önemli olduğunu vurgulayınız. Ayrıca soluk borusunun iç kısmının da toz parçacıkları ve mikropları tutan kaygan ve yapışkan salgı üreten bir zarla kaplı olduğunu, burada tutulan yabancı maddelerin balgam şeklinde vücuttan atılabildiğini belirtiniz. Bunun yanında *"burnumuzdan derin soluk aldığımızda akciğerlerimiz daha çok hava ile dolar. Alınan hava ile vücudumuza yeterince oksijen taşınması sağlanır. Uyurken de burnumuzdan soluk alırız. Ağzımızdan soluk aldığımızda ise hava temizlenmeden, ısıtılmadan ve nemlenmeden akciğerlere geçtiğinden birçok hastalığa yakalanabiliriz. Aldığımız soluğu ağzımızdan veya burnumuzdan verebiliriz ama soluğu ağızdan vermek daha doğrudur. Böylelikle akciğerlerdeki hava en hızlı şekilde dışarı atılır. Özellikle egzersiz yaparken bu şekilde soluk alıp vermek bize kolaylık sağlar."* gibi ifadelerle öğrencilerinizin burundan nefes almanın önemini kavramalarına yardımcı olunuz.

Etkinliğin ardından öğrencilerinize daha önceden işlediğiniz 'Destek ve Hareket Sistemi' konusu sonunda üzerinde düşünmelerini ve bununla ilgili araştırma yapmalarını önerdiğiniz ödevle ilgili olan aşağıdaki soruları yöneltiniz ve öğrencilerinizin sorulara verdikleri cevaplara herhangi bir müdahalede bulunmadan "soruların cevaplarını hep birlikte yapacağımız etkinlikten sonra tartışacağız" diyerek 'Solunum Sistemimizin Sağlığı' adlı etkinliğe geçiniz.

1. Solunum sistemi hastalıklarına örnek verebilir misiniz?
2. Solunum sistemi hastalıklarına karşı hangi tedaviler uygulanmaktadır?
3. Solunum sistemimizin sağlığını korumak için nelere dikkat etmeliyiz?
4. Teknolojik gelişmelerin solunum sistemimizin sağlığı üzerindeki olumlu ve olumsuz etkileri neler olabilir?

ETKİNLİK 3.5: SOLUNUM SİSTEMİMİZİN SAĞLIĞI

Bilimsel Süreç Becerileri: Gözlem yapma, karşılaştırma-sınıflama, çıkarımda bulunma, tahmin etme, bilgi ve veri toplama, yorumlama ve sonuç çıkarma, sunma.

Yaşam Becerileri: Analitik düşünme, karar verme, yaratıcılık,

Duyuş: Tutum, motivasyon, değer, sorumluluk.

Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre: Sosyo-bilimsel konular, bilimin doğası, bilim ve teknoloji ilişkisi, bilimin toplumsal katkısı, sürdürülebilir kalkınma, Fen ve kariyer bilinci.

Araç ve Gereçler: "Bir Musibet Bin Nasihatten İyidir" adlı hikâyenin yazılı olduğu metin, konuyla ilgili hazırlanmış bilgi yaprakları (öğrenci sayısı kadar ve az görenler için büyük puntolu, hiç göremeyenler için braille olarak yazılmış).

Bir Musibet Bin Nasihatten İyidir

Bugün halam bize geldi. Çok heyecanlıydı. Kapıdan girer girmez babamı sordu. Annem henüz gelmediğini söyledi. Halam çok yorulmuştu. Annem onu salona aldı. Bana *"Kızım halana bir bardak su getirebilir misin?"* dedi. Ben de *"Tabi ki."* dedim. Halam suyunu içti. Ancak heyecanı ve telaşı geçmemişti. Sürekli babamın ne zaman geleceğini soruyordu. Annem *"Ne oldu? Neden bu kadar heyecanlısın?"* diye sordu. Halam önce durdu. Bana baktı. Sonra anlatmaya karar verdi. *"Sorun oğlum Vedat. Her geçen gün biraz daha asileşiyor. Şimdi de sigara içmeye başlamış. Bugün okuldan geldiğinde üstü başı leş gibi kokuyordu. Ceketinin iç cebinde bir paket sigara vardı. 'Bu ne?' diye sordum. 'Arkadaşlar ısrar etti, o yüzden aldım' dedi."*
Annem, *"Arkadaşları kim?"*
Halam, *"Okul arkadaşları... 'Okuldan çıkınca arkadaş grubu edinmek için içtim' dedi."*
Annem, *"Sen sigaranın zararlarını anlatmadın mı?"*
Halam, *"Anlattım. Ancak 'Herkes içiyor, bir şey olmaz, bu kadar büyütme!' dedi."*
Halam ağlamaya başladı. Annem onu sakinleştirmeye çalışıyordu. Halam anlatmaya devam etti: *"Babası yok ki, erkek erkeğe konuşsunlar. Ancak dayısının sözünü dinler. Bu yüzden geldim."* dedi. Az sonra babam geldi. Annem halamın anlattıklarını babama anlattı. Babam aynı şeyleri bir kez de halamdan dinledi. Sonra *"Merak etme kardeşim. Ben Vedat'la konuşurum. Sen şimdi onu bize çağır. Benim onun sigara içtiğini bildiğimi bilmesin."* dedi. Halam Vedat'ı aradı. *"Dayın ve yengen bizi yemeğe davet etti. Gel"* diyerek bize çağırdı. Vedat bir süre sonra geldi. Bu arada abim de okuldan gelmişti. Vedat ve abim bir süre bilgisayarda oyun oynadılar.

Babam hiç konuyu açmadı. Yemekler yenildi. Babam, *"Çocuklar bugün sizinle hasta ziyaretine gidelim mi?"* dedi. Ağabeyim, *"Kim hasta?"* diye sordu. Babam, *"Abdullah Amcanız. Hastaneden evine gelmiş. Beraber gidelim ve ziyaret edelim. Biliyorsunuz hasta ziyareti çok sevaptır."* dedi. Ben çok sevindim ve *"Gidelim"* dedim. Vedat ile abim de kabul ettiler. Babam, *"Haydi o zaman. Önce süt ve bisküvi alalım. Sonra da beraber Abdullah Amcanızı ziyaret edelim."* dedi. Az sonra arabaya binip Abdullah Amca'nın evine gittik. Kapıyı hanımı Ayşe Teyze açtı. Bizi görünce çok sevindi. Hemen müjdeyi verdi. *"Abdullah, bak kimler gelmiş."* dedi. İçeri oturma odasına geçtik. Abdullah Amca yatakta yatıyordu ve kolunda serum takılıydı. Ağzında oksijen maskesi ve oksijen tüpü vardı. Ev sanki hastanenin acili gibiydi. Başının hemen üstünde kalp atışlarını gösteren bir monitör vardı. Böyle bir manzarayı hiç birimiz beklemiyorduk. Çok şaşırmış ve üzülmüştük. O capcanlı adam solmuş, ne hale gelmişti. Bizi görür görmez gözlerinde sevinç parıltısı oluştu. Doğrulmaya çalıştı. Hırıltılı bir sesle, *"Benim canlarım, yavrularım gelmiş. Beni ne kadar çok memnun ettiniz bir bilseniz"* dedi. Babama döndü ve: *"Çocukları toplayıp getirmişsin. Bana bugün bayram oldu."* dedi. Biz yatağının hemen yanına oturduk. Neden hastalandığını ve sağlık durumunu merak ediyorduk. Soru sormamıza gerek kalmadan Abdullah Amca, *"Çocuklar bazı insanlar, genç yaşta düşünmeden yaptıkları yanlışların bedelini, hayata tutunmaya en çok ihtiyaçları olduğu dönemde ödüyorlar."* Biraz durakladı ve zorlukla nefes aldı. Hırıltılı bir sesle abime: *"Mustafa! Bak babanı örnek al. O benim gibi hata yapmadı. Sizin gibi çocukken, sırf arkadaş hatırına, adam olduk diye görünmek için sigara içmeye başladım. Bana uzatılan sigarayı geri çevirmedim. Sanki büyüdük gibi geliyordu biliyor musun? Sonra bir baktım ki, tiryaki olmuşum. İş işten geçmişti artık. Bırakmak istedim, bir türlü olmadı. Beni mahvetti. Kendi paramla beni kölesi yaptı. Bak şimdi halime! Ciğerlerim iflas etti. Doktor kist var dedi. Ameliyat oldum. Şimdi ise yarım bir insan gibi oldum. Tabii siz yavrularım bu konuda çok şanslısınız. İçmiyorsunuz değil mi?"* dedi. Ağabeyim ve ben kafamızı salladık. Vedat cevap vermedi. Başını öne eğdi. Abdullah Amca, *"Akıllı insan, yarını düşünen insandır. İyiyi kötüyü ayırt edebilen insandır. Hastanede sırf sigara yüzünden, makineye bağlı, parmakları kesilmiş, ayakları kesilmiş insanlar gördüm. Hepsi de görseniz nasıl pişmandı! Ama maalesef son pişmanlığın bir faydası olmuyor. Bakın size bir büyük tavsiyesi. Sakın ha, uzak durun bu meretten!"* dedi. Bu kadar konuşma onu çok yormuştu, gözleri yaşarmıştı. Hanımı mendil getirdi ve gözlerinden akan yaşları sildi. Biraz daha oturduktan sonra, *"Hasta ziyaretinin kısası makbuldür."* diyerek kalktık. O gözleri ile bizim gitmemizi istemiyordu. Ancak *"kalın"* diyebilecek dermanı da yoktu. Arabada eve gelirken abim, *"Baba, ben çok üzüldüm. Ne kadar kötü görünüyor Abdullah Amca? İyi ki sen de hiç sigaraya başlamamışsın. Ben kendime seni örnek aldım. Asla sigara içmeyeceğim."* dedi. Babam Vedat'a doğru baktı ve *"Vedat da çok akıllıdır. O da asla sigara içmeyecek değil mi?"* dedi. Vedat, üzgün ve kısık bir sesle, *"Söz dayı! Hiç içmeyeceğim."* dedi. Arabadan inip eve doğru yürümeye başladığımızda Vedat biraz geride kaldı. Cebinden bir şey çıkarıp ezdi ve çöp tenekesine attı. Abime baktım ve karşılıklı gülümsedik. Bu akşam çok verimli geçmişti.

Amaç: Sigara içmenin kişinin kendisine ve çevresine zarar veren bir alışkanlık olduğunu kavramak ve solunum sistemi hastalıkları, teşhis ve tedavi yöntemleri ile solunum sistemi hastalıklarından korunmak için yapılması ve yapılmaması gereken davranışları kavramak.

Süre: 40 dk.

Etkinliğin Yapılışı:

1. "Bir Musibet Bin Nasihatten İyidir" adlı hikâyeyi sesli olarak öğrencilerinize okuyunuz ve bu hikâyeyi anladıklarından emin olunuz. Bunun için okuma sonunda birkaç öğrencinizden hikâyeyi özetlemesini isteyebilirsiniz.
2. Daha sonra bilgi yaprağı BY.28'i öğrencilerinize dağıtınız ve içeriği hakkında açıklamalarda bulununuz.
3. Ardından öğrencilerinize ilgili parçadan çıkarımlarda bulunarak ve dağıtılan bilgi yapraklarından faydalanarak cevaplandırabilecekleri değerlendirme sorularını yöneltiniz ve sınıf içinde tartışma ortamı yaratınız.

Değerlendirme Soruları: Etkinlik sonunda öğrencilerinizden aşağıdaki soruları cevaplamalarını isteyiniz.

1. Sigara kullanmak öncelikle hangi organlarımıza zarar verir?
2. Sigaranın dolaylı olarak zarar verdiği diğer organlar hangileridir?
3. Sigara içen bir kişi çevresindeki insanların sağlığını nasıl etkiler?
4. Sigara içen bir kişinin yaşamı sigarayı bıraktıktan sonra sizce nasıl değişir?
5. Sigara içen bir kişinin sigarayı bırakmasını sağlamak için neler yaparsınız?
6. Sigara dışında solunum sistemine zarar veren başka maddelere örnek verebilir misiniz?
7. Solunum sistemini olumsuz etkileyen etmenler nelerdir?
8. Solunum sistemi hastalıkları nelerdir?
9. Bu hastalıklar nasıl teşhis ve tedavi edilebilir?
10. Solunum sisteminin sağlığını korumak için nelere dikkat etmeliyiz?
11. Teknolojik gelişmeler solunum sistemimizi olumlu ve olumsuz olarak nasıl etkiler?

Sonuç: Etkinlik sonunda öğrencilerinize solunum sistemine zarar veren maddelerle ilgili olarak başta sigara olmak üzere, alkol, uyuşturucu, teknolojinin gelişmesi sonucu oluşan ve havayı kirleten egzoz ve baca gazları, asbest, boya, vernik, tiner vb. maddeleri örnek olarak verebilirsiniz. Bu tür maddelerin öncelikle yutak, gırtlak, ses telleri ve akciğerler gibi solunum organlarımıza zarar verdiğini, dolaylı olarak ise kalp ve damarlar, mide, deri, üreme organları ve beyin gibi diğer organlarımızın da bu durumdan zarar gördüğünü ifade ediniz. Sigara içen bir kişinin çevresindeki insanların sağlığına etkisi konusunda da pasif içicilik durumundan mutlaka bahsediniz. Öğrencilerin görüşlerini aldıktan sonra solunum sistemi hastalıklarına değininiz. Bu esnada hastalıkların özelliklerinden de bahsetmeniz öğrencilerin zihinlerinde bu hastalıkların daha kalıcı olması açısından daha yararlı olabilir.

Akciğer kanseri: Akciğer dokularındaki hücrelerin kontrolsüz çoğaldığı bir hastalıktır.
Gırtlak kanseri: Gırtlağın herhangi bir bölgesinde yer alan kanserdir.
Farenjit: Boğazın iltihaplanması sonucu boğazda meydana gelen ağrıya (boğaz

iltihaplanmasına) denir.
Bronşit: Akciğerlere giden havayollarının iç yüzündeki zarın iltihaplanmasıdır.
Sinüzit: Burun ve göz çevresindeki kemiklerin içindeki boşlukların burun içine açıldıkları kanallardaki tıkanıklıklar nedeniyle iltihaplanmadır.
Verem (tüberküloz): En çok akciğerlere yerleşen, çeşitli türleri olan özel mikroorganizmaların vasıtasıyla oluşan bir iltihap hastalığıdır.
Zatürre: Çeşitli virüs, bakteri veya mantar gibi mikroorganizmaların sebep olduğu akciğer iltihaplanmasıdır.
Astım: Krizler halinde gelen bir nefes darlığı şeklidir.
KOAH (Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı): Akciğerlerdeki hava yollarının daralmasına bağlı olarak soluk alıp verme sırasında hava akımının kısıtlanması ile nitelenen süreğen (kronik) bir akciğer hastalıktır.
Grip: Genellikle sonbahar ve kış aylarında daha çok küçük salgınlarla ortaya çıkan, İnfluenza virüslerinin meydana getirdiği bir üst solunum yolu hastalığıdır.
Nezle (soğuk algınlığı): Üst solunum yolunun; burun, boğaz ve soluk borusunun viral bir enfeksiyonudur. Gribe göre daha hafif geçirilen bir rahatsızlıktır.
Boğmaca: Özellikle 1-5 yaş arasındaki çocuklarda rastlanan ve boğazda veya gırtlakta görülen, solunum kanalında meydana gelen iltihaplı bir hastalıktır.
Difteri (kuşpalazı): Ciddi, çok bulaşıcı, ölümcül olabilen, Corynebacterium diphtheriae isimli bakterinin neden olduğu bir hastalıktır. Bakteriler solunum sistemine yerleşip toksin (zehir) üreterek klinik bulgulara neden olurlar.

Bu hastalıkların teşhisinde ise bronş ve bronşçukların iç yapısını gözlemlemede kullanılan bronkoskop aletinden, röntgen ve bilgisayarlı tomografi cihazlarından, yine bu hastalıkların tedavisi konusunda erken teşhisin önemli olduğundan ve antibiyotikler, aşılar (grip aşısı, verem aşısı) ve çeşitli ilaçların (astım için sprey ilaç) kullanımından söz ediniz. Bahsedilen bu durumların ise teknolojik gelişmelerle yakından ilgili olduğunu belirterek teknolojik gelişmelerin hastalıkların teşhis ve tedavisinde oldukça önemli olduğunu vurgulayınız. Bunun yanında teknolojik gelişmelerin solunum sisteminin sağlığı üzerine olumlu etkiler yapabileceği gibi olumsuz sonuçlara da neden olabileceğini belirtiniz. Örneğin araba egzozlarından, fabrika ve konutların bacalarından çıkan zehirli gazların havadaki oksijeni bitirerek havayı kirlettiğini ifade ediniz. Geçmiş zamanlarda otomobillerin olmadığını, insanların bir yerden başka yere motorsuz araçlarla ya da yürüyerek gittiğini, bacalarından duman çıkan fabrikaların olmadığını söyleyerek, günümüzde artan nüfus ve bu nüfusun çoğalan ihtiyaçları yüzünden fabrikalar kurulduğunu ve buralarda sayısız teknolojik araç-gereç ve hammadde üretildiğini vurgulayınız. Ancak bu olumsuz sonuçların da yine teknolojik gelişmelerle azaltılmaya ya da tamamen giderilmeye çalışıldığını belirtiniz. Buna örnek olarak da fabrika ve binaların bacalarına filtrelerin takılması, tıbbi cihaz ve ilaçların üretilmesi, çeşitli teşhis ve tedavi yöntemlerinin bulunması gibi durumları verebilirsiniz. Ayrıca hava kirliliğini azaltmak için doğal kaynaklarımızı daha tasarruflu kullanmamız gerektiğini, geri dönüşümün önemli olduğunu, böylece daha az üretim yapılacağını ve havayı temizleyen ağaçların, ormanların daha az tahrip edileceğini vurgulayarak tasarruf etmenin bireysel, toplumsal, ekonomik ve sağlık açısından önemine değininiz.

Dışarıya verilen kirli havayı, soluk alırken de içimize çekmemizin solunum sistemi sağlığı açısından zararlı olduğundan yola çıkarak solunum sistemi sağlığını korumak için soluduğumuz havanın temiz olmasına önem vermemiz gerektiğinden bahsediniz. Bununla ilgili olarak kızamık, grip, suçiçeği gibi hastalıkların solunum

yoluyla bulaştığını hatırlatarak, bu hastalıklardan korunmak için havası temiz, bol oksijenli yerlerde bulunulması, hasta kişilerden uzak durulması ve mutlaka aşı olunması gerektiğini vurgulayınız. Ayrıca sigara, alkol ve uyuşturucu gibi maddelerden uzak durmamız, düzenli spor yapmamız, sağlıklı ve dengeli beslenmeye özen göstermemiz gerektiğini de ifade ediniz. Burnumuz aracılığıyla soluk almamızın sağlıklı olduğunu hatırlatarak hapşırırken, öksürürken mendil kullanmaya ve burnumuzu, ağzımızı kapatarak başka insanları rahatsız etmemeye özen göstermemiz gerektiğini belirtiniz. Son olarak da sigara bıraktırma çalışmaları, bu çalışmalarla ilgilenen devlet kurumları, dernekler ve solunum sistemi sağlığı konusunda çalışmalar yapan uzmanlık alanlarından da bahsederek etkinliği sonlandırınız. Bununla ilgili olarak ALO 171 Sigara Bırakma Danışma Hattı, Sağlık Bakanlığı Havanı Koru Dumansız Hava Sahası Kampanyası, Verem Savaş Derneği vs. gibi kuruluşlardan bahsedebilirsiniz.

Etkinliğin ardından eğer gerekli görürseniz çeşitli kaynaklardan öğrencilerinizin özelliklerine uygun etkinlikler yaptırarak konunun daha iyi kavranmasına katkıda bulunabilirsiniz. Ardından öğrencilerinizle birlikte 'Solunum Sistemi' adlı alt konuya ilişkin genel bir konu tekrarı yaparak dersi sonlandırınız. Bu aşamada düz anlatım, soru-cevap ve tartışma gibi farklı teknikler kullanınız. Konu tekrarı yaparken konunun başındaki anahtar kavramlara tekrar dönerek öğrencilerinizden konuda geçen kavramlarla ilgili birer cümle söylemelerini ya da yazmalarını isteyebilirsiniz. Bu sırada siz de öğrencilerinizi gözlemleyerek eğer varsa tespit ettiğiniz hataları ve eksik kısımları gidermeye çalışınız. Ayrıca konu ile ilgili ihtiyaç duyduğunuz kısımları öğrencilerinize not aldırabilirsiniz.

Görüş ve Düşüncelerim

Lütfen sona eren yedinci modülü ve bu modülde yer alan etkinlikleri aşağıdaki kriterlere göre değerlendiriniz. Eğer genel olarak modül ve bu modüldeki etkinlikler belirtilen kriter açısından uygunsa 3, uygun fakat revizyon gerekli ise 2, uygun değilse 1 olarak puanlayınız ve bu konuda belirtmek istediğiniz görüş ve düşüncelerinizi tablo altındaki boş kısma ifade ediniz. Ayrıca genel olarak modülün işlenmesi ve etkinliklerin yapılması sırasında yaşanan sıkıntılar, paylaşmak istediğiniz durumlar ya da önerileriniz varsa lütfen bunları da aşağıdaki boş kısma belirtiniz.

KRİTERLER	PUAN	
Ön bilgileri harekete geçirme ve derse güdüleme bölümünde yer alan sorular öğrencilerin ön bilgilerini test etmeye uygundur.		
Derse giriş bölümünde yer alan sorular ve örnek ifadeler öğrencilerin motivasyonunu arttırıp derse ilgisini çekmeyi sağlar.		
Ders uygun biçimde sonlandırılmaktadır.		
	Etkinlikler	
	Etk.3.4	Etk.3.5
Etkinlik öncesinde yer alan soru ve ifadeler etkinlik ile ilgili farkındalık oluşturmaktadır.		
Etkinlik, ilgili olduğu kazanımı kazandırmaya hizmet etmektedir.		
Etkinlik, başta belirtilen çeşitli becerileri (BSB, YB, Duyuş ve FTTÇ) kazandırabilir niteliktedir.		
Etkinlikte kullanılan araç-gereçler görme yetersizliğine sahip öğrenciler için uygundur.		
Etkinlik hem az gören hem de hiç göremeyen öğrenciler tarafından yapılabilir niteliktedir.		
Etkinlik için ayrılan süre yeterlidir.		
Etkinlikte yer alan değerlendirme soruları etkinlikle uyumludur.		

D. DOLAŞIM SİSTEMİ

'Dolaşım Sistemi' adlı bu bölüm 3 farklı modülden oluşmakta olup modüllerde yer alan etkinlikler her modül başında belirtilen kazanımları kazandırmaya yönelik olarak tasarlanmıştır.

MODÜL 8

Sınıf	6
Ünite	Vücudumuzdaki Sistemler
Konu	Dolaşım Sistemimiz
Kazanım	4.1. Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organları görevleri ile birlikte açıklar. *Kalp kaslarının ve kapakçıklarının isimlerine yer verilmez.* 4.2. Büyük ve küçük kan dolaşımını şema üzerinde gösterir. 4.3. Kanın yapı ve görevlerini kavrar.
Öngörülen Süre	6 ders saati

Ön Bilgileri Harekete Geçirme ve Derse Güdeleme

Öğrencileriniz 4. sınıfta 'Vücudumuz Bilmecesini Çözelim' ünitesinde yer alan 'Kanın Vücutta Dolaşımı' konusunda; kanın vücuttaki dolaşımını sağlayan yapı ve organları, kalp tarafından pompalanan kanın vücutta damarlar içinde dolaştığını, kanın vücuttaki maddeleri taşıma görevini üstlendiğini, ayrıca nabız saymayı ve kalbin sesini dinlemek için basit bir stetoskop yapmayı öğrenmişlerdi. Öğrencilerin bu konuyla ilgili öğrendikleri bilgilerin ne kadarını hatırladıklarını tespit etmek amacıyla aşağıdaki soruları öğrencilerinize yönelterek beyin fırtınası yapmalarını sağlayınız.

Aşağıda öğrencilerinize yönelttiğiniz sorular yardımıyla hatırlanan kavramların özellikle kalp, damar, kan, kalp atışı, kan pompalama, nabız, besin, oksijen ve karbondioksit gibi kavramlar olmasını sağlayınız. Bu kavramların ne anlama geldiğini hatırlamayan öğrencileriniz varsa onlara ipucu vererek hatırlamalarına yardımcı olunuz. Konuya ilişkin ön bilgilerin hatırlanmasının ardından derse geçiniz.

1. Kanın vücutta dolaşmasını sağlayan yapılar nelerdir?
2. Kan vücutta neden dolaşır?
3. Nabız ne demektir? Nabız sayısı yetişkinlere göre bebeklerde ve çocuklarda niçin daha fazladır?
4. Stetoskop nedir? Hangi amaçla kullanılır?

Derse Giriş

Öğrencileriniz bu modül kapsamında 4.sınıfta edindikleri bilgilerin ışığında kalp, kan ve damarların dolaşım sistemini oluşturduğunu, kalbin yapısı ve görevleri, kanın yapısı ve görevleri ile kan damarlarının çeşitleri ve görevlerini öğrenmeleri, ayrıca büyük ve küçük kan dolaşımının ayrımını yapmaları beklenmektedir. Bu amaçla dersin giriş bölümünde öğrencilerinizin merak duygularını harekete geçirerek derse ilgisini arttıracak aşağıdaki soruları öğrencilerinize yöneltiniz.

Aşağıdaki soruların cevaplarını direkt olarak öğrencilerinize söylemeyiniz. Soruların cevaplarını konu içerisinde öğreneceklerini sık sık hatırlatınız. Cevaplar ister yanlış, ister doğru olsun herhangi bir müdahalede bulunmayınız. Buradaki amacın, öğrenciler arasında bir tartışma ortamı yaratarak öğrencilerin ilgili kavramlara odaklanmasını ve derse güdülenmesini sağlamak olduğunu unutmayınız. Eğer öğrencilerin cevaplarında bazı yanlışlıklar tespit ederseniz bunları not alarak konu işlenirken bu yanlışlıkları düzeltmeye özen gösteriniz.

1. Dolaşım sistemi ne demektir? Hangi yapılardan oluşur?
2. Kalbimiz vücudumuzun neresinde bulunmaktadır?
3. Kalbin görevi nedir?
4. Kalp kanı vücuda nasıl pompalamaktadır?
5. Kalbin yapısında neler vardır?

Yukarıdaki soruları öğrencilerinize yönelterek onların fikirlerini aldıktan sonra 'hadi hep birlikte kalbin yapısını inceleyelim mi ne dersiniz?' şeklinde güdüleyici ifadelerle 'Kalbimizin Yapısı' adlı etkinliğe geçiniz.

ETKİNLİK 4.1: KALBİMİZİN YAPISI

Bilimsel Süreç Becerileri: Gözlem yapma, karşılaştırma-sınıflama, çıkarımda bulunma, tahmin etme, bilgi ve veri toplama, yorumlama ve sonuç çıkarma, sunma.

Yaşam Becerileri: Analitik düşünme, karar verme.

Duyuş: Tutum, motivasyon.

Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre: -

Araç ve Gereçler: Memeli kalbi (sığır ya da koyun kalbi), eldiven (öğrenci sayısı kadar), makas, penset, bisturi, büyüteç (öğrenci sayısı kadar), cam çubuk, kalp modeli, konuyla ilgili hazırlanmış bilgi yaprakları (öğrenci sayısı kadar ve az görenler için büyük puntolu, hiç göremeyenler için kabartma ve braille olarak hazırlanmış).

Amaç: Kalbin iç ve dış yapısını inceleyerek bu yapıların kalbin çalışmasındaki rolünü kavramak.

Süre: 40 dk.

Etkinliğin Yapılışı:

1. Öğrencilerinizi bir masa etrafına toplayınız ve her birine giymeleri için eldiven veriniz.
2. Sınıfa getirdiğiniz memeli kalbini öğrencilerinize vererek şeklini incelemelerini ve yapısının yumuşak mı yoksa sert mi olduğunu hissetmelerini sağlayınız.
3. Öğrencilerinize kalbin dış yüzeyinde bulunan damarları büyüteç yardımıyla incelemelerini söyleyiniz.
4. Ardından kalbin dışındaki zarı bisturi ile keserek penset yardımıyla ayırınız ve öğrencilerinizin kalbin en dışında kalbi saran bir zar bulunduğunu kavramalarını sağlayınız.
5. Daha sonra kalbi bir makas yardımıyla boyuna keserek ikiye ayırınız. Bu aşamada kalbi en büyük damardan (aort) ve sol kısımdan başlayarak ikiye ayırınız.
6. Öğrencilerinizden ikiye ayırdığınız kalbin iç kısmını, sağ ve sol tarafındaki damarların çıktığı bölümleri (odacıkları), kapakçıkları dokunarak ve büyüteç kullanarak incelemelerini isteyiniz ve bu konuda öğrencilerinize yardımcı olunuz. Bu esnada cam çubuğu damarların içine sokarak damarların hangi bölümlere (odacıklara) açıldığını öğrencilerinize gösterebilirsiniz.
7. Ardından öğrencilerinize sınıfa getirdiğiniz kalp modeli (Model M.9) üzerinde kalbin yapısını, bölümlerini ve damarlarını inceletiniz. Bu aşamada özellikle memeli kalbini incelemede güçlük çekmiş hiç göremeyen öğrencileriniz varsa bu tür öğrencilerle daha yakından ilgilenerek model hakkında ayrıntılı betimlemeler yapıp gözlem yapmalarına yardımcı olunuz.
8. Son olarak öğrencilerinize bilgi yaprağı BY.29'u dağıtınız ve incelemeleri için zaman veriniz. Bu aşamada hiç göremeyen öğrencileriniz başta olmak üzere gözlem yapmakta zorlanan tüm öğrencilerinizle birebir ilgilenerek bilgi yaprağı üzerinde yer alan kabartma çizimdeki yapılar hakkında açıklayıcı betimlemelerde bulununuz. Ayrıca kalbe ait model ve kabartma çizim arasındaki geçişi kavramaları için özellikle hiç göremeyen öğrencilerinizle birebir ilgilenerek karşılaştırma yapmalarına yardımcı olunuz.

Değerlendirme Soruları: Etkinlik sonunda öğrencilerinize aşağıdaki soruları

yöneltiniz.

1. Kalbe dokunduğunuzda nasıl bir yapıyla karşılaştınız?
2. Kalbin dış yapısında neler gözlemledik? Bu yapıların görevleri neler olabilir?
3. Kalbin üzerinde dağılmış damarların görevi nedir?
4. Kalbi ikiye böldüğümüzde gözlemlediğimiz iç kısım kaç bölümden oluşmuştur? Bu bölümler arasındaki farklılıklar nelerdir?
5. İncelediğimiz kalp ile kendi kalbimizin yapısı birbirine benzer mi? Neden?

Sonuç: Hücrelere besin ve oksijen taşıyıp, hücrelerde oluşan karbondioksit ve diğer atık maddeleri vücuttan atacak olan organlara taşımakla görevli olan, kalp, damar ve kandan oluşan sisteme "*Dolaşım Sistemi*" denir. Kalp göğüs boşluğunda, diyaframın üstünde ve iki akciğer arasında yer alan, biraz sola eğik, yumruk büyüklüğünde ve koni şeklinde bir organdır. Etkinlik sonunda öğrenciler kalbin dış yapısında kalp zarı ve damarların bulunduğunu, bu damarların kalbi beslemekle görevli olduğunu anlamış olacaklardır. Kalbin iç yapısının ise odacıklardan oluştuğunu, bu odacıklar arasında geçişlerin olduğunu ve bu odacıklara açılan çeşitli damarların bulunduğunu gözlemlemiş olacaklardır. Öğrencilerinize kalbin içyapısında bulunan dört odacıktan ikisinin büyük, ikisinin küçük olduğunu, yukarıdaki küçük odacıklara kulakçık, aşağıdaki büyük odacıklara ise karıncık denildiğini aktarınız. Odacıkların sağda ya da solda bulunmasına göre sağ kulakçık, sol kulakçık ya da sağ karıncık, sol karıncık şeklinde adlandırıldığını belirtiniz. Yine kulakçık ve karıncıklar arasında kapakçık denilen yapıların bulunduğunu ve bu yapıların kanın tek yönde akmasını sağlamakla görevli olduğunu vurgulayınız. Ayrıca kalbin sağ tarafında (sağ kulakçık ve sağ karıncık) vücuttan toplanan ve hücrelerin metabolik faaliyetleri sonucu meydana gelen atık madde olan karbondioksiti fazla kirli kan, sol tarafında (sol kulakçık ve sol karıncık) ise daima akciğerlerden gelen ve oksijence zengin olan temiz kan bulunduğunu belirtiniz. Yine kanın kalbe her zaman kulakçıklardan girdiğini ve her zaman karıncıklardan kalbi terk ettiğini vurgulayınız. Öğrencileriniz etkinlikte kalbin odacıklarından dışa açılan kanallar (damarlar) bulunduğunu gözlemlemiş ve bu kanalların varlık nedeninin kalbin bir pompa görevi görmesinden kaynaklandığını anlamış olacaklardır. Bu konuyla ilgili olarak öğrencilerinize, kanın tüm vücuda pompalanabilmesi için damarlar içinde güçlü bir şekilde itilmesi gerektiğini, bu nedenle kalbin güçlü kaslardan oluştuğunu ve bu kasların kasılıp gevşeyerek pompalama işini yaptığını vurgulayınız. Ayrıca karıncıkları oluşturan kasların, kulakçıkları oluşturan kaslardan daha kalın olduğunu, bu nedenle kanın kulakçıklara göre daha güçlü olan karıncıklardan pompalandığını ifade ediniz. Kalbin kan aracılığı ile vücudun ihtiyaç duyduğu besin ve oksijeni dağıtmada, atık maddeleri toplamada ve kirlenen kanın temizlenmesi için akciğerlere pompalanmasında görev aldığını belirtiniz. Son olarak incelenen kalbin insan kalbiyle benzer olduğunu, çünkü kalbini incelediğimiz canlının da tıpkı insanlar gibi memeli bir hayvan olduğunu ifade ediniz ve memeliler sınıfında yer almayan diğer canlılarda kalbin farklı yapıda (odacık sayısı vb.) olduğunu belirtiniz.

Etkinliğin ardından öğrencilerinize aşağıdaki soruları yönelterek 'Kalbimiz Yorulur mu?' adlı etkinliğe geçiniz.

1. Kalbimiz nasıl çalışır?
2. Kalbimizin yorulmadan sürekli kan pompalamasının sebebi nedir?

ETKİNLİK 4.2: KALBİMİZ YORULUR MU?

Bilimsel Süreç Becerileri: Gözlem yapma, karşılaştırma-sınıflama, çıkarımda bulunma, tahmin etme, bilgi ve veri toplama, yorumlama ve sonuç çıkarma.

Yaşam Becerileri: Analitik düşünme, karar verme.

Duyuş: Tutum, motivasyon.

Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre: -

Araç ve Gereçler: Geniş ve derin kap, su, stetoskop, tansiyon aleti.

Amaç: Kalbin nasıl çalıştığını kavramak.

Süre: 30 dk.

Etkinliğin Yapılışı:

1. Öğrencilerinizden ellerini yumruk yapmalarını isteyiniz.
2. Ardından yumruklarını su dolu kaba batırmalarını ve suyun başparmakları ile işaret parmakları arasında akabilmesi için yumruklarını açıp kapatmalarını, ayrıca bunu kaç kez yaptıklarını içlerinden saymalarını söyleyiniz. Bu basamağı gerçekleştirmeden önce hiç göremeyen öğrencilerinize tedirgin olmamaları için kapta bir miktar su bulunduğunu haber vererek hazırlıklı olmalarını sağlayınız.
3. Üç dakikalık süre tutunuz ve bu süre içinde her bir dakika sonunda her bir öğrencinizin yumruklarını kaç kez açıp kapattığını sorarak not ediniz.
4. Son olarak öğrencilerinize kalplerinin dakikada kaç kez attığını öğrenebilmeleri için nabızlarını saymaları konusunda yardımcı olunuz. Öğrencilerinize sağ ellerinin işaret ve orta parmaklarını sol bileklerinin iç kısmına yerleştirip hafifçe bastırarak nabızlarını saymaları gerektiğini hatırlatınız. Öğrenciler bu işlemi yaparken siz de bir dakikalık süre tutunuz ve bu süre sonunda öğrencilerinizin nabız sayılarını öğreniniz. Nabızlarını almakta zorlanan öğrencilerinizle birebir ilgilenerek onlara yardımcı olunuz. Bu aşamada öğrencilerinizin kalp atışlarını almak için stetoskop ya da tansiyon aleti de kullanabilirsiniz.

Değerlendirme Soruları: Etkinlik sonunda öğrencilerinize aşağıdaki soruları yöneltiniz.

1. Bir dakikada yumruğunuzu kaç kez açıp kapatabildiniz?
2. Yumruğunuzla yaptığınız bu hareketi kalbinizin çalışmasına benzetebilir misiniz? Neden?
3. Etkinliği yaparken el ve kol kaslarınız yoruldu mu? Dinlenme ihtiyacı hissettiniz mi?
4. Kalp kasımız tıpkı el ve kol kaslarımız gibi dinlenme ihtiyacı hisseder mi?

Neden?

Sonuç: Etkinlik sonunda öğrenciler kalbin tıpkı yumruğun açılıp kapanmasında olduğu gibi kasılıp gevşeme hareketi ile çalıştığını anlamış olacaklardır. Burada öğrencilerinize kalbin her atışında kulakçıkların ve karıncıkların kasılıp gevşediğini, kulakçıklar kasılırken karıncıkların gevşediğini, karıncıklar kasılırken de kulakçıkların gevşediğini vurgulayınız. Kulakçıkların kasılarak kanı karıncıklara pompaladığını, karıncıklar kasılınca kanın akciğerlere ve vücuda pompalandığını, kulakçıklar gevşediğinde ise akciğerler ve vücuttan gelen kanın kulakçıklara dolduğunu ifade ediniz. Ayrıca kalbin kulakçıkları ile karıncıkları arasında bulunan kapakçıkların sadece tek yöne açıldığını (kulakçıklardan karıncıklara doğru) ve bu kapakçıkların, kulakçıklar kasıldığında kanın karıncıklara girişine izin verirken karıncıklar kasıldığında buradaki kanın kulakçıklara geri dönmesini engellediğini mutlaka ifade ediniz. Etkinlik esnasında öğrencilerinizin el ve kol kaslarının yorulmasına ilişkin olarak elimizde ve kolumuzda hareketi sağlayan çizgili kasların bulunduğunu ve bu kasların isteğimizle çalışan ve çabuk yorulan kaslar olduğunu hatırlatınız. Ancak isteğimiz dışında çalışan kaslarımızın (düz kas ve kalp kası) uzun süreli çalışabildiğini ve yorulmadıklarını, kalp kasının da isteğimiz dışında çalışan bir kas olması sebebiyle asla yorulmadığını belirterek öğrencilerinizin destek ve hareket sistemi konusuyla ilişki kurmasına yardımcı olunuz. Ayrıca öğrencilerinizin nabız sayılarını öğrenerek kalplerinin dakikada kaç kez attığını belirledikten sonra, buradan yola çıkarak öğrencilerinize kalplerinin bir saatte, bir günde kaç kez attığını hesaplatabilirsiniz. Koşma, spor yapma gibi bedensel etkinlikler sırasında soluk alıp verme ve kalp atım sayısının dolayısıyla nabız sayısının artacağını da mutlaka vurgulayınız. Ayrıca nabız sayısının değişmesinde yaş, cinsiyet ve vücut yapısının da etkili olduğunu, bebeklerde kalbin dakikada 100-120, çocuklarda 80-100, yetişkinlerde ise 70-80 kez attığını ifade ediniz. Bebekler ve çocuklar büyüme ve gelişme döneminde olduğundan enerjiye, dolayısıyla kanın taşıdığı besin ve oksijene ihtiyacının fazla olduğunu vurgulayarak bebek ve çocukların nabız sayılarının yetişkinlere göre daha fazla olduğunu belirtiniz. Son olarak kalbin çalışma mekanizmasıyla ilgili günlük hayatta karşılaşılan bir terim olan 'tansiyon' hakkında bilgi verebilirsiniz. Bununla ilgili olarak öğrencilerinize tansiyonun, kanın atardamar duvarına yaptığı basınç olduğu, karıncıkların kasılırken kanın atardamar duvarına yaptığı basınca büyük tansiyon, karıncıkların gevşediğinde atardamar duvarında oluşan basınca ise küçük tansiyon denildiği bilgisini verebilirsiniz.

Etkinliğin ardından öğrencilerinize aşağıdaki soruları yönelterek 'Kan Damarları' adlı etkinliğe geçiniz.

1. Kan vücudun her yerine giderken neyin içinde ilerler?
2. Vücudumuzda kaç çeşit damar bulunur?
3. Kalbin pompaladığı kan vücutta nasıl bir yolculuk izler?

ETKİNLİK 4.3: KAN DAMARLARI

Bilimsel Süreç Becerileri: Gözlem yapma, karşılaştırma-sınıflama, çıkarımda bulunma, tahmin etme, bilgi ve veri toplama, yorumlama ve sonuç çıkarma.

Yaşam Becerileri: Analitik düşünme, karar verme

Duyuş: Tutum, motivasyon.

Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre: -

Araç ve Gereçler: Kan damarları modeli, konuyla ilgili hazırlanmış bilgi yaprakları (öğrenci sayısı kadar ve az görenler için büyük puntolu, hiç göremeyenler için kabartma ve braille olarak hazırlanmış).

Amaç: Kan damarlarının çeşitlerini, görevlerini, benzer ve farklı özelliklerini kavramak.

Süre: 30 dk.

Etkinliğin Yapılışı:

1. Öğrencilerinize kan damarları modelini (Model M.10) veriniz ve bu modele dokunarak damarların yapısını incelemelerine fırsat tanıyınız. Bu esnada ayrıntılı betimlemelerde bulunarak özellikle hiç göremeyen öğrencilerinizin damarların yapısını daha iyi kavramalarına yardımcı olunuz.
2. Ardından öğrencilerinize bilgi yaprağı BY.30 ve BY.31'i dağıtınız ve incelemeleri için zaman veriniz. Bu aşamada desteğe ihtiyaç duyan öğrencilerinizle birebir ilgileniniz, kabartma çizim ve metin hakkında açıklayıcı betimlemelerde bulununuz. Ayrıca özellikle hiç göremeyen öğrencilerinizin damar çeşitlerine ait model ile bilgi yaprağında yer alan kabartma çizimi karşılaştırarak aralarındaki geçişi kavramaları konusunda onlara yardımcı olunuz.

Değerlendirme Soruları: Etkinlik sonunda öğrencilerinize aşağıdaki soruları yöneltiniz.

1. Vücudumuzda kaç çeşit kan damarı bulunur?
2. Bu damarların görevleri nelerdir?
3. Bu damarların ortak özellikleri nelerdir?
4. Bu damarların birbirlerinden farklı olan özellikleri nelerdir?

Sonuç: Etkinlik sonunda öğrenciler vücudumuzda üç tür kan damarının bulunduğunu; bunların atardamar, toplardamar ve kılcal damar olarak adlandırıldığını kavramış olacaktır. Öğrencilerinize bu konuda atardamarların oksijence zengin olan kanı kalpten uzaklaştırıp vücudun farklı bölgelerine taşıyan damarlar olduğunu ve en büyük atardamarın aort atardamarı olduğunu, ayrıca tüm atardamarlar temiz kan taşırken sadece akciğer atardamarının kirli kan taşıdığını sebebiyle birlikte vurgulayınız. Toplardamarların ise vücutta bulunan oksijence fakir kanı vücuttan kalbe getiren damarlar olduğunu, ayrıca tüm toplardamarlar kirli kan taşırken akciğer toplardamarının temiz kan taşıdığını sebebiyle birlikte ifade ediniz. Son olarak kılcal damarların ise atardamar ve toplardamarların arasında bulunan ve bu iki damarı birleştiren çok ince yapılı damarlar olduğunu belirtiniz. Ayrıca ince yapılı olmasından dolayı kanın kılcal damar içinde oldukça yavaş aktığını, bu

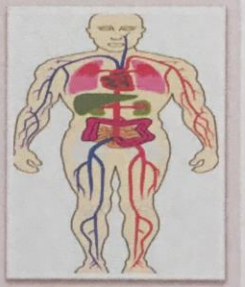
damarların geniş bir yüzey oluşturacak şekilde dallanarak vücudun her noktasına ulaştığını ve kan ile dokular (hücreler) arasında madde alışverişini gerçekleştirdiğini aktarınız. Hücrelere oksijen ve besin verirken, hücrelerden karbondioksit ve atık maddeleri toplayan damarların kılcal damarlar olduğunu, kanın normal şartlarda atardamar ve toplardamardan dışarı çıkmadığını vurgulayınız. Bu noktada öğrencilerinize hücrelerin kanı değil kandaki oksijen ve besin maddelerini aldığını, karbondioksit ve atık maddeleri ise kana verdiğini özellikle belirtiniz. Bu üç kan damarının ortak özelliği olarak hepsinin de canlı olduğunu ve hücrelerden oluştuğunu, ayrıca üçünün de kan taşıdığını ifade ediniz. Birbirlerinden farklı olan özellikler olarak da kılcal damarların en ince damarlar olduğunu, atardamarların ise taşıdığı kanın basıncı yüksek olmasından dolayı damar çeperinin (duvarının) kalın olduğunu belirtiniz. Yine toplardamarların içinde kanın kılcal damarlardan kalbe doğru tek yönde akmasını sağlayacak kapakçıkların olduğunu, atardamarın temiz, toplardamarın kirli kan taşıdığını (akciğer atar ve toplardamarı hariç) ifade ediniz. Ayrıca kanın sırasıyla atardamar, kılcal damar ve toplardamara geçtiğini, kanın akış hızının ise sırasıyla atardamar, toplardamar ve kılcal damar şeklinde olduğunu vurgulayınız. Etkinlik sonunda öğrencilerinize daha önce inceledikleri kalp modelini hatırlatarak üst ve alt ana toplardamarların kalbin sağ kulakçığına açıldığını, sağ karıncıktan ise akciğer atardamarı çıktığını belirtiniz. Ayrıca akciğer toplardamarının kalbin sol kulakçığına açıldığını, sol karıncıktan ise aort atardamarının çıktığını ifade ediniz. Son olarak kan damarlarının uzunluğuna dikkat çekmek için öğrencilerinize vücudumuzdaki tüm kan damarlarını uç uca eklediğimizde Dünya'nın çevresini iki kereden fazla dolanabilecek uzunlukta olacağını vurgulayınız.

Etkinliğin ardından öğrencilerinize aşağıdaki soruları yönelterek 'Kanın Vücudumuzdaki Yolculuğu' adlı etkinliğe geçiniz.

1. Damarlardaki kanın madde alışverişini gerçekleştirebilmesi için sürekli hareket etmesi gerekir. Bu hareket nasıl gerçekleşir?
2. Kan dolaşımı ne demektir?
3. Vücudumuzdaki temiz kan nasıl kirlenir?
4. Vücudumuzdaki kirli kan nasıl temizlenir?
5. Kirli ve temiz kan vücudumuzda nasıl bir yolculuk yapar?

ETKİNLİK 4.4: KANIN VÜCUDUMUZDAKİ YOLCULUĞU

Bilimsel Süreç Becerileri: Gözlem yapma, karşılaştırma-sınıflama, çıkarımda bulunma, tahmin etme, bilgi ve veri toplama, yorumlama ve sonuç çıkarma.



Yaşam Becerileri: Analitik düşünme, karar verme.

Duyuş: Tutum, motivasyon.

Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre: -

Araç ve Gereçler: Konuyla ilgili hazırlanmış bilgi yaprakları (öğrenci sayısı kadar ve az görenler için büyük

puntolu, hiç göremeyenler için kabartma ve braille olarak hazırlanmış).

Amaç: Vücutta gerçekleşen büyük ve küçük kan dolaşımını kavramak.

Süre: 40 dk.

Etkinliğin Yapılışı: Öğrencilerinize sırasıyla bilgi yaprağı BY.32 ve BY.33'ü dağıtınız ve incelemeleri için zaman veriniz. Bu aşamada özellikle hiç göremeyen ve desteğe ihtiyaç duyan öğrencilerinizle birebir ilgileniniz, bilgi yapraklarında yer alan kabartma çizim ve metin hakkında açıklayıcı betimlemelerde bulununuz. Çizimi incelerken öğrencilerinize gerekli olan betimlemeleri yapınız ve bir yandan da büyük-küçük kan dolaşımı ve kanın vücutta izlediği yolla ilgili ayrıntılı açıklamalarda bulununuz.

Değerlendirme Soruları: Etkinlik sonunda öğrencilerinize aşağıdaki soruları yöneltiniz.

1. Vücudumuzda kaç tür kan dolaşımı vardır?
2. Büyük kan dolaşımının amacı nedir?
3. Küçük kan dolaşımının amacı nedir?
4. Büyük kan dolaşımı vücuttaki hangi yapı ve organlar arasında gerçekleşir?
5. Büyük kan dolaşımında kan vücutta hangi yolu izler?
6. Küçük kan dolaşımı vücuttaki hangi yapı ve organlar arasında gerçekleşir?
7. Küçük kan dolaşımında kan vücutta hangi yolu izler?
8. Oksijence zengin olan temiz kan ile oksijence fakir olan kirli kan acaba kalpte birbirine karışır mı? Kalbin bölmeli yapısının bunda herhangi bir etkisi olabilir mi?

Sonuç: Etkinlik kapsamında öğrencileriniz vücudumuzda gerçekleşen büyük ve küçük kan dolaşımını, amacını, kanın hangi yapı ve organlardan geçtiğini öğrenmiş olacaklardır. Öğrencileriniz bu amaçla verdiğiniz bilgi yapraklarını incelerken siz de onlara bu esnada bilgi yaprağı üzerinde bulunan çizim hakkında betimlemelerde bulunup, yazılan bilgilerle ilgili açıklamalar yapınız. Bununla ilgili olarak öncelikle temiz kanın tüm vücutta geçirdiği yolculuğa büyük kan dolaşımı denildiğini belirterek büyük kan dolaşımının kalp ile vücut arasında, hücrelere besin ve oksijen taşıyıp hücrelerden de karbondioksit ve atık maddeleri uzaklaştırmak amacıyla gerçekleştiğini ifade ediniz. Büyük kan dolaşımı sayesinde akciğerlerden kalbe dönmüş olan oksijence zengin kanın tüm vücuda dağıtılarak hücrelerin oksijen ve besin ihtiyaçlarının karşılandığını vurgulayınız. Büyük kan dolaşımında kanın izlediği yol olarak da kalbin sol karıncığından çıkan oksijence zengin kan ana atardamar olan aort aracılığıyla tüm vücuda pompalanır. Aortta ilerleyen temiz kan daha sonra diğer atardamarlara geçerek çeşitli doku ve organlara ulaşır. Ardından kılcal damarlara giren temiz kan burada hücrelere oksijen ve besin verirken, hücrelerde oluşan karbondioksit ve atık maddeleri alarak kirlenir. Daha sonra toplardamarlara geçen kirli kan, alt ve üst ana toplardamar aracılığıyla kalbin sağ kulakçığına geri döner ve böylece büyük kan dolaşımı tamamlanmış olur.

Temizlenmek üzere kanın akciğerlere yaptığı yolculuğa küçük kan dolaşımı denildiğini belirterek küçük kan dolaşımının kalp ile akciğerler arasında, oksijeni azalmış kirli kanın temizlenmek amacıyla gerçekleştiğini ifade ediniz. Küçük kan dolaşımı sayesinde oksijen bakımından fakir olan kanın akciğerlere giderek

oksijence zenginleşmesinin sağlandığını vurgulayınız. Küçük kan dolaşımında kanın izlediği yol olarak da vücutta kirlenen kanın sağ kulakçığa geldiğini hatırlatarak buradan kanın akciğerlere pompalanmak üzere sağ karıncığa geçtiğini belirtiniz. Bu noktada küçük kan dolaşımının kalbin sağ karıncığından başladığını da vurgulayınız. Kalbin sağ karıncığından çıkan oksijence fakir kan akciğer atardamarıyla akciğerlere gönderilir. Burada temizlenen kan akciğer toplardamarıyla kalbin sol kulakçığına gelir ve böylece küçük kan dolaşımı tamamlanmış olur. Öğrencilerinize kirli kanın akciğerlerde temizlenmesi konusunda daha önce işlenen solunum sistemi konusuna değinerek akciğerdeki alveol-kılcal damar arasında gerçekleşen gaz alışverişini hatırlatınız. Son olarak kalbin iki kulakçık ve iki karıncık olmak üzere dört odacıktan (bölme) oluştuğunu, kalbin sol tarafının (sol kulakçık ve sol karıncık) daima temiz, sağ tarafının (sağ kulakçık ve sağ karıncık) ise daima kirli kan taşıdığını hatırlatarak, kalbin kulakçıkları ile karıncıkları arasında geçiş olmadığını belirterek temiz kan ve kirli kanın kalpte asla birbirine karışmadığını vurgulayınız.

Etkinliğin ardından öğrencilerinize aşağıdaki soruları yönelterek 'Kanın İçinde Neler Var?' adlı etkinliğe geçiniz.

1. Kanımız ne renktir?
2. Kanımızın neden kırmızı renkte olduğunu hiç düşündünüz mü?
3. Kanımız niçin sıvıdır?
4. Sizce kanımızın yapısında neler olabilir?
5. Kanda hücreler var mıdır? Eğer varsa bu hücreler birbirlerinden farklı mıdır?

ETKİNLİK 4.5: KANIN İÇİNDE NELER VAR?

Bilimsel Süreç Becerileri: Gözlem yapma, karşılaştırma-sınıflama, çıkarımda bulunma, tahmin etme, bilgi ve veri toplama, yorumlama ve sonuç çıkarma, sunma.

Yaşam Becerileri: Analitik düşünme, karar verme, yaratıcılık, girişimcilik, iletişim ve takım çalışması.

Duyuş: Tutum, motivasyon.

Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre: -

Araç ve Gereçler: Kan hücrelerine ait 3 boyutlu modeller ve renkli resimler, bant, damar içindeki plazma ve kan hücrelerini temsil eden model, konuyla ilgili hazırlanmış bilgi yaprakları (öğrenci sayısı kadar ve az görenler için büyük puntolu, hiç göremeyenler için braille olarak yazılmış).

Amaç: Kanın yapısında neler bulunduğunu öğrenmek. Kanda bulunan hücrelerin görevlerini ve birbirleriyle olan farklılıklarını kavramak.

Süre: 40 dk.

Etkinliğin Yapılışı:

1. Öğrencilerinize sırasıyla bilgi yaprağı BY.34, BY.35 ve BY.36'yı dağıtıp incelemeleri ve okuyup anlamaları için zaman veriniz. Bu aşamada desteğe ihtiyaç duyan öğrencilerinizle birebir ilgileniniz ve metinlerle ilgili açıklayıcı betimlemelerde bulununuz. Ayrıca öğrencilerinizin ellerine kan hücrelerine ait üç boyutlu modelleri (Model M.11) de vererek bir yandan çalışma kâğıdında yer alan metinler hakkındaki açıklamalarınızı dinlerken bir yandan da modelleri incelemelerine imkân veriniz.
2. Ardından öğrencilerinize damar içindeki plazma ve kan hücrelerini temsil eden modeli (Model M.12) tanıtarak kanın akışı, görevleri ve kan hücrelerini bu model üzerinde ayrıntılı olarak anlatınız. Öğrencilerinizin modeli incelemesi için yeterli zaman ve fırsat veriniz. Özellikle hiç göremeyen öğrencilerinizle birebir ilgileniniz, ayrıntılı betimlemeler yaparak modeli kavramalarına yardımcı olunuz.
3. Daha sonra her bir öğrencinizden canlandırma yapmaları için bilgi yapraklarında yer alan kan hücrelerinden herhangi birini seçmelerini isteyiniz. Dilerseniz görev dağılımını siz de yapabilirsiniz.
4. Ardından 3'er kişilik öğrenci grupları oluşturarak her bir öğrencinin üzerine seçtiği kan hücresine ait resmi yapıştırınız ve kan hücresiyle ilgili canlandırmayı sınıfın önünde yapmasını sağlayınız. Ayrıca canlandırma yaparken doğaçlama da yapabilecekleri konusunda öğrencilerinize bilgi veriniz.

Değerlendirme Soruları: Etkinlik sonunda öğrencilerinize aşağıdaki soruları yöneltiniz.

1. Kanımızda kaç değişik hücre vardır? Bu hücreler ne gibi özelliklere sahiptir?
2. Kanımızda bulunan hücrelerin görevleri nelerdir?
3. Kan hücrelerinin birbirinden farkları nelerdir?
4. Kan sadece hücrelerden mi oluşur? Kanda hücre dışında neler vardır?
5. Kanın akıcı olmasını sağlayan nedir?

Sonuç: Etkinlik sonunda öğrencileriniz kanın alyuvar, akyuvar ve kan pulcukları denilen üç farklı hücreden oluştuğunu bileceği ve bu hücrelerin yapı ve görevlerini kavramış olacağı düşünülmektedir. Öğrencilerinize kanımızın sadece bu üç hücre çeşidinden ibaret olmadığını belirterek, kanımızın kan hücreleri ve kan plazmasından oluştuğunu vurgulayınız. Kan hücrelerinin kan plazması denilen sıvı içinde yüzdüğünü belirterek kanın içinde bulunduğu bu sarımsı renkli sıvıya *kan plazması* denildiğini ifade ediniz. Kanın yaklaşık %55'inin kan plazmasından oluştuğunu, kan plazmasının da %90'ının sudan oluştuğunu, diğer %10'luk kısmında ise karbonhidrat, protein, yağ, vitamin, mineral, tuz, oksijen, atık madde, karbondioksit, üre, hormon gibi maddeler bulunduğunu ifade ediniz. Kan plazmasının görevi olarak da kan hücrelerinin hareketini sağlayarak hücrelere besin ve oksijen taşımaya, hücrelerde oluşan atık madde ve karbondioksiti gerekli yerlere iletmeye aracı olduğunu belirtiniz. Ayrıca içinde bulundurduğu vitamin, mineral, hormon vb. maddeleri vücutta gerekli olan yerlere ulaştırmanın da kan plazmasının görevleri arasında olduğunu aktarınız.

Kan hücrelerinin birbirleriyle olan farklılıklarını öğrencilerinizle birlikte tartıştıktan sonra yetişkin ve sağlıklı bir insanın 1 mm^3 kanında yaklaşık olarak 5-6 milyon alyuvar, 300-400 bin kan pulcuğu, 5-10 bin akyuvar bulunduğu belirtiniz. Ayrıca kanda bulunan bu hücrelerin büyüklük bakımından sırasıyla akyuvar, alyuvar ve kan pulcukları şeklinde sıralanabileceği bilgisini öğrencilerinizle paylaşınız. Son olarak kan hücrelerinin şekil olarak hayvan hücresine benzediğini vurgulayarak öğrencilerinizin kanın hayvanlarda ve insanlarda bulunduğu çıkarımını yapmasını sağlayarak etkinliği sonlandırınız.

Etkinliğin ardından dolaşım sistemi içinde kan dolaşımına ek olarak lenf dolaşımı denilen bir başka dolaşımın daha olduğunu belirtiniz. Kılcal kan damarları aracılığıyla hücrelere kadar gitmekte olan kan ile hücreler arasında madde ve gaz alış verişi olduğunu, bu alış veriş sırasında kandan hücreler arasına plazma sızdığını ve sızan bu plazmayı toplayarak tekrar kana kazandıran sisteme *"lenf dolaşım sistemi"* denildiğini vurgulayınız. Lenf dolaşımının kan dolaşımına yardımcı olan bir sistem olduğunu ve bu sistemin lenf damarları, lenf sıvısı ve lenf düğümlerinden oluştuğunu belirtiniz. Lenf damarlarının kandan hücreler arasına sızan maddeleri toplayarak yeniden kana kazandırdığını, lenf sıvısının lenf damarları içinde bulunan ve kan plazması ile akyuvardan oluşan beyaz renkli bir sıvı olduğunu, lenf düğümlerinin ise vücudun mikroplara karşı savaşmasına yardımcı olan lenf damarlarının birleştiği yapılar olduğunu ifade ediniz. Ayrıca boyun, koltuk altı, kasık gibi vücudumuzun eklem bölgelerinde lenf düğümlerinin bulunduğunu belirterek, bademciklerimizin birer lenf düğümü olduğunu, bademciklerimizin şişmesinin onların hastalıklarla savaştığı anlamına geldiğini vurgulayınız.

Dersi Sonlandırma

Ders sonunda öğrencilerinizle birlikte dolaşım sistemini tanımlayarak, büyük ve küçük kan dolaşımını, dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organları görevleri ile birlikte tekrar ediniz. Bu aşamada düz anlatım, soru-cevap ve tartışma gibi farklı teknikler kullanınız. Ayrıca değişik kaynaklardan yararlanarak öğrencilerinizin özelliklerine uygun farklı türden etkinlikler de yaptırabilirsiniz. Ardından eğer gerekli görüyorsanız konu ile ilgili önemli bulduğunuz yerleri öğrencilerinize not aldırarak dersi sonlandırınız.

Görüş ve Düşüncelerim

Lütfen sona eren sekizinci modülü ve bu modülde yer alan etkinlikleri aşağıdaki kriterlere göre değerlendiriniz. Eğer genel olarak modül ve bu modüldeki etkinlikler belirtilen kriter açısından uygunsa 3, uygun fakat revizyon gerekli ise 2, uygun değilse 1 olarak puanlayınız ve bu konuda belirtmek istediğiniz görüş ve düşüncelerinizi tablo altındaki boş kısma ifade ediniz. Ayrıca genel olarak modülün işlenmesi ve etkinliklerin yapılması sırasında yaşanan sıkıntılar, paylaşmak istediğiniz durumlar ya da önerileriniz varsa lütfen bunları da aşağıdaki boş kısma belirtiniz.

KRİTERLER	PUAN				
Ön bilgileri harekete geçirme ve derse güdüleme bölümünde yer alan sorular öğrencilerin ön bilgilerini test etmeye uygundur.					
Derse giriş bölümünde yer alan sorular ve örnek ifadeler öğrencilerin motivasyonunu arttırıp derse ilgisini çekmeyi sağlar.					
Ders uygun biçimde sonlandırılmaktadır.					
	Etkinlikler				
	Etk.4.1	Etk.4.2	Etk.4.3	Etk.4.4	Etk.4.5
Etkinlik öncesinde yer alan soru ve ifadeler etkinlik ile ilgili farkındalık oluşturmaktadır.					
Etkinlik, ilgili olduğu kazanımı kazandırmaya hizmet etmektedir.					
Etkinlik, başta belirtilen çeşitli becerileri (BSB, YB, Duyuş ve FTTÇ) kazandırabilir niteliktedir.					
Etkinlikte kullanılan araç-gereçler görme yetersizliğine sahip öğrenciler için uygundur.					
Etkinlik hem az gören hem de hiç göremeyen öğrenciler tarafından yapılabilir niteliktedir.					
Etkinlik için ayrılan süre yeterlidir.					
Etkinlikte yer alan değerlendirme soruları etkinlikle uyumludur.					

MODÜL 9

Sınıf	6
Ünite	Vücudumuzdaki Sistemler
Konu	Dolaşım Sistemimiz
Kazanım	4.4. Kan grupları arasındaki kan alışverişini kavrar. *a. Kan gruplarında moleküler temellere girilmez.* *b. Alyuvarlarda hemoglobin ile gaz alışverişine değinilmez.* *c. Kan alışverişinin, uygulamalarda aynı gruplar arasında yapılması esas alındığından "genel alıcı" ve "genel verici" ifadeleri kullanılmaz.* 4.5. Kan bağışının toplum açısından önemini araştırarak fark eder.
Öngörülen Süre	2 ders saati

Ön Bilgileri Harekete Geçirme ve Derse Güdeleme

Öğrencileriniz 4. sınıfta 'Vücudumuz Bilmecesini Çözelim' ünitesinde yer alan 'Kanın Vücutta Dolaşımı' konusunda; kalp, damar, kan ve nabız kavramlarını öğrenmişler, ancak kalbin yapısı, damar çeşitleri, kanın yapı ve görevleri konusunda herhangi bir bilgi edinmemişlerdir. Ayrıca kan grupları ve kan alış verişi ile ilgili bir ön bilgiye de sahip değillerdir. Bu nedenle öğrencilerinizin konu ile ilk defa karşılaşacaklarını göz önünde bulundurarak onlara aşağıdaki soruları yöneltip derse güdülenmelerini sağlayınız.

Öğrencilerin merak duygularını harekete geçirip derse ilgisini arttırmak amacıyla aşağıda verilen soruların cevaplarını öğrencilerinize kesinlikle doğrudan söylemeyiniz. Buradaki amacın, sınıfta bir tartışma ortamı yaratarak öğrencilerin konu üzerinde düşünmelerini sağlamak olduğunu unutmayınız. Soruların cevaplarını konu içerisinde öğreneceklerini öğrencilerinize sık sık hatırlatınız.

1. Bir önceki ders öğrendiğimiz gibi hepimizin kanı; kan plazması ve kan hücrelerinden oluştuğuna göre kanlarımız birbirimizin aynısıdır diyebilir miyiz?
2. Kan alış verişi ya da kan bağışı hakkında ne biliyorsunuz?
3. İhtiyaç duyulduğunda herkes birbirinden kan alabilir mi? Bu konuda nelere dikkat edilir?

Derse Giriş

Öğrencileriniz bu modül kapsamında kan grubunun ne anlama geldiği, kaç tür kan grubunun olduğu, kan grupları arasındaki alışverişi ve kan bağışının önemi hakkında bilgi sahibi olacaklardır. Ayrıca bu konu kapsamında yardımlaşma ve paylaşmanın önemi üzerinde durularak öğrencilerin empati kurma becerilerinin geliştirilmesine çalışılacaktır.

Dersin giriş bölümünde öğrencilerinizin merak duygularını harekete geçirerek derse ilgisini arttıracak aşağıdaki soruları öğrencilerinize yöneltiniz.

Aşağıda yer alan soruların cevaplarını direkt olarak öğrencilerinize söylemeyiniz. Soruların cevaplarını konu içerisinde öğreneceklerini sık sık hatırlatınız. Cevaplar ister yanlış, ister doğru olsun herhangi bir müdahalede bulunmayınız. Buradaki amacın, öğrenciler arasında bir tartışma ortamı yaratarak öğrencilerin ilgili kavramlara odaklanmasını ve derse güdülenmesini sağlamak olduğunu unutmayınız. Eğer öğrencilerin cevaplarında bazı yanlışlıklar tespit ederseniz bunları not alarak konu işlenirken bu yanlışlıkları düzeltmeye özen gösteriniz.

1. Hiç radyo ya da televizyonda 'Acil olarak A grubu Rh (+) kana ihtiyaç vardır. Kan vermek isteyenlerin hastaneye gelmeleri rica olunur' şeklinde bir anons duydunuz mu? Sizce bu tip anonslar ne anlama gelmektedir?
2. İlk soruda bahsedilen anonsta 'A grubu kan' ne anlama gelmektedir? Kanın başka grupları da olabilir mi?
3. Rh (+) ifadesinin kanla ne ilgisi vardır?

Yukarıdaki soruların ardından öğrencilerinize 'bu soruların cevaplarına bir etkinlikle ulaşmaya ne dersiniz' şeklinde ifadeler kullanarak 'Kan Alış Verişi' adlı etkinliğe geçiniz.

ETKİNLİK 4.6: KAN ALIŞ VERİŞİ

Bilimsel Süreç Becerileri: Gözlem yapma, karşılaştırma-sınıflama, tahmin etme, bilgi ve veri toplama, yorumlama ve sonuç çıkarma.

Yaşam Becerileri: Analitik düşünme, karar verme.

Duyuş: Tutum, motivasyon.

Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre: -

Araç ve Gereçler: Konuyla ilgili hazırlanmış bilgi yaprakları (öğrenci sayısı kadar ve az görenler için büyük puntolu, hiç göremeyenler için braille olarak yazılmış).

Amaç: Kan gruplarının kaç çeşit olduğunu, bu grupların birbirinden farklı olmasının nedenini ve kan grupları arasındaki kan alış veriş ilişkisini kavramak.

Süre: 30 dk.

Etkinliğin Yapılışı:

1. Öğrencilerinize kan gruplarını sorarak isimleri ile birlikte tahtaya yazınız. Az gören öğrencileriniz için tahtaya yazılan yazının büyük puntolu olmasına dikkat ediniz. Hiç göremeyen öğrencileriniz varsa bu tür öğrencileriniz için yapılan işlemleri ayrıntılı olarak betimleyiniz.
2. Öğrencileriniz arasında bir tartışma ortamı yaratarak tahtaya yazdığınız isimlerin kimlere kan verebileceğini tartıştırınız.
3. İkinci basamağa benzer şekilde tahtada yazılı isimlerin kimlerden kan alabileceği konusunda da öğrencileriniz arasında tartışma ortamı yaratınız.
4. Son olarak öğrencilerinize bilgi yaprağı BY.37'yi dağıtınız ve incelemeleri için zaman veriniz. Bu aşamada hiç göremeyen öğrencileriniz başta olmak üzere desteğe ihtiyaç duyan tüm öğrencilerinizle birebir ilgileniniz ve konu hakkında açıklayıcı betimlemelerde bulununuz.

Değerlendirme Soruları: Etkinlik sonunda öğrencilerinize aşağıdaki soruları yöneltiniz.

1. Sınıfımızda kaç çeşit kan grubu gözlemledik?
2. Gözlemlediğimiz kan gruplarından başka kan grupları da var mıdır?
3. Kan grubunu belirleyen şey nedir?
4. Hangi kan grupları birbirine kan verebilir?
5. Hangi kan grupları birbirinden kan alabilir?
6. Farklı kan grubundan bir kişiyle neden kan alış verişi yapamayız?
7. Kan alış verişinde grup dışında kanın başka hangi özelliği dikkate alınır?

Sonuç: Etkinlik sonucunda öğrencileriniz kanın, aynı kan hücreleri ve kan plazmasından oluşmuş olduğu halde insanlarda A, B, AB ve 0 olmak üzere dört farklı kan grubu bulunduğunu ve kanın hangi gruptan olacağını kanda taşınan alyuvar hücrelerinin zarında bulunan bazı özel proteinlerin (antijen) belirlediğini kavramış olacaktır. Bu konuda öğrencilerinize kan gruplarımızın bize anne ve babamızdan tıpkı saç şeklimiz, göz rengimiz gibi kalıtım yoluyla aktarıldığını ifade ediniz. Bu nedenle dünyaya gelen bir çocuğun annesinden doğduğu için mutlaka annesinin kan grubundan olacağı düşüncesinin yanlış olduğunu mutlaka vurgulayınız. A kan grubunda A proteini, B kan grubunda B proteini, AB kan grubunda hem A hem de B proteini bulunurken, 0 kan grubunda ise hiç protein bulunmadığını öğrencilerinize ek bilgi olarak verebilirsiniz. Buradan yola çıkarak da her grubun yalnızca kendi grubu ile kan alış verişi yapabileceğini, aksi takdirde kan alışverişinin birçok sağlık problemine hatta ölümlere yol açabileceğini açıklayınız. Ardından kan alışverişi sırasında kan grubunun yanında ayrıca Rh faktörünün de

dikkate alınması gerektiğini belirtiniz. Rh faktörü denilen şeyin kandaki alyuvar hücrelerinde bulunan ve Rh isimli bir çeşit protein olduğunu ifade ediniz. Ek bilgi olarak öğrencilerinize Rh faktörünün ilk defa Rhesus cinsi bir maymunun kanında keşfedildiği için adlandırma yapılırken bu maymunun ilk iki harfi (Rh) kullanıldığını aktarabilirsiniz. Kan grubu belirtilirken grup isminin (A, B, AB veya 0) yanında eğer kandaki alyuvarda Rh proteini bulunuyorsa kanın Rh(+), bulunmuyorsa Rh(-) olarak adlandırıldığını vurgulayınız. Örneğin Rh proteini taşıyan A grubu kana A Rh(+) kan denilirken, Rh proteini taşımayan A grubu kana A Rh(-) kan denildiğini ifade ediniz. Özetle kan alış verişi sırasında hem kan grupları hem de Rh faktörlerinin birbirleriyle aynı olması gerektiğini belirterek etkinliği sonlandırınız.

Etkinliğin ardından öğrencilerinize aşağıdaki soruları yönelterek 'Kan Bağışı' adlı etkinliğe geçiniz.

1. Kan grubunuzu bilmenizin size ne yararı olabilir?
2. Kan bağışı hakkında ne düşünüyorsunuz?
3. Kan bağışı ile ilgili bir anınız var mı?

ETKİNLİK 4.7: KAN BAĞIŞI

Bilimsel Süreç Becerileri: Gözlem yapma, çıkarımda bulunma, tahmin etme, bilgi ve veri toplama, yorumlama ve sonuç çıkarma, sunma.

Yaşam Becerileri: Analitik düşünme, karar verme.

Duyuş: Tutum, motivasyon, değer, sorumluluk.

Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre: Bilimin doğası, bilimin toplumsal katkısı, Fen ve kariyer bilinci.

Araç ve Gereçler: 'Kan Bağışı Hayat Kurtarır' adlı hikâyenin yazılı olduğu metin.

Kan Bağışı Hayat Kurtarır

O gün Sıla'nın sınıfında herkes çok üzgündü. Çünkü sınıf öğretmenleri trafik kazası geçirmiş ve yaralanmıştı. Hemen hastaneye kaldırılan öğretmenleri için acil olarak 0 Rh(-) kana ihtiyaç vardı. Öğrencilerin yaşları 18'den küçük olduğu için kan veremiyorlardı. Üzüntüleri biraz da bundan kaynaklanıyordu. Ama onlar mutlaka yardım etmek istiyorlardı. Ailelerinden ve çevrelerinden kan grubu öğretmenlerininkiyle aynı olanları araştırmaya başladılar ve onları kan verme konusunda ikna ettiler. Okul idaresi ve öğretmenler de kan vermek için hastaneye akın etmişlerdi. Sıla'nın öğretmenini tanıyan, tanımayan birçok insan hastaneye kan vermeye gitmişti. Ancak hastane yetkilileri yapılan testler sonucunda bazı kişilerin kan vermeye uygun olmadığını ifade ettiler. Buna göre hastaneye kan vermeye gelen kişilerden bulaşıcı hastalık taşıyanlar, 65 yaş üstünde olanlar, 50 kilodan daha az olanlar ve kısa süre önce kan vermiş olanlardan kan alınamadığını belirten yetkililer, buna rağmen çok fazla kan bağışı olduğunu da dile getirdiler. Ayrıca bağışlanan fazla kanın uygun koşullarda saklanıp diğer hastalar için de kullanılabileceğini söyleyince kan bağışında bulunanlar, ihtiyacı

olan insanlara yardımcı olacakları için çok mutlu olmuşlardı. Öğrencilerin ve diğer insanların bu duyarlı davranışları sayesinde hem öğretmenlerinin hem de hastanede yatan birçok insanın hayatı kurtulmuş oldu.

Amaç: Kan bağışının bireye ve topluma sağlayacağı faydaları kavramak ve öğrencilerin kan bağışı konusuna gereken önemi vermelerini sağlamak.

Süre: 25 dk.

Etkinliğin Yapılışı: 'Kan Bağışı Hayat Kurtarır' adlı hikâyeyi sesli olarak öğrencilerinize okuyunuz ve bu hikâyeyi anladıklarından emin olunuz. Bunun için okuma sonunda birkaç öğrencinizden hikâyeyi özetlemesini isteyebilirsiniz. Ardından öğrencilerinize ilgili parçadan çıkarımlarda bulunarak cevaplandırabilecekleri değerlendirme sorularını yöneltiniz.

Değerlendirme Soruları: Etkinlik sonunda öğrencilerinize aşağıdaki soruları yöneltiniz.

1. Kan bağışı ne demektir?
2. Kan bağışının hastalara faydası nedir?
3. Kan bağışının kan veren kişilere faydası nedir?
4. Kan bağışı yapılan hasta ve hasta yakınlarının mutluluğu konusunda ne düşünüyorsunuz?
5. Kan bağışının hastaneye ve topluma faydası nedir?
6. Kan bağışı sadece ihtiyaç duyulduğunda mı yapılmalıdır?
7. Kimler kan bağışında bulunabilir?

Sonuç: Öğrencileriniz etkinlik sonunda kendi kan gruplarını bilmelerinin hayat kurtarabileceğinden yola çıkarak kan bağışının bireysel ve toplumsal açıdan önemini kavramış olacaklardır. Öğrencilerinize bir kaza sonucu yaralananların, doğum yapan kadınların ya da ameliyat olan kişilerin fazla miktarda kan kaybedebileceğini, bu nedenle hayatlarının tehlikeye girebileceğini vurgulayarak *çeşitli sebeplerle kan kaybeden kişilere uygun kan grubuna sahip sağlıklı bir insandan kan verilmesine "kan nakli" denildiğini* ifade ediniz. Acil durumlarda uygun kanı bulup nakil yapmanın güç olabileceğini hatırlatarak herhangi bir ihtiyaç söz konusu olmadan da kan bağışında bulunulması gerektiğini vurgulayınız. Bunun için sağlıklı olma, 18-65 yaş arasında olma ve en az 50 kg. olma gibi şartların sağlanması gerektiğini de belirtiniz. Kana ihtiyaç duyan birinin bizim bağışlayacağımız kanla hayata tutunacağını, yakınlarının ise bu durumdan mutlu olacağını, bizim için de kan veren bir kişi olarak kan hücrelerimizin yenileneceğini ve daha sağlıklı olacağımızı ayrıca birinin hayatını kurtarmanın verdiği manevi hazzın tarifi bile olamayacağını vurgulayınız. Kan bağışının aynı zamanda toplumsal dayanışmayı da arttırdığını, bu bakımdan kan bağışının hem birey hem de toplum açısından son derece önemli olduğuna değininiz. Ayrıca güvenli kan bağışçısı olmanın öneminden bahsederek, güvenli kan bağışçısının Dünya Sağlık Örgütü'nün en güvenilir yöntem olarak kabul ettiği kan temin yöntemi olduğunu, ihtiyaç duyulan kanın; gönüllü, karşılık beklemeyen, düzenli, bilinçli bağışçılardan temin edilmesi halinde en düşük riske sahip olduğunu vurgulayınız. Ülkemizde gönüllü kan bağışçısı sayısının gelişmiş ülkeler ile kıyaslandığında oldukça az olduğunu ifade ederek, kan bağışı dışında temin edilemeyen kanın gönüllü, sağlıklı ve bilinçli insanlardan temin edilebilmesi

için gerekli çalışmaların Türk Kızılay'ı tarafından yürütüldüğünü belirtiniz. Son olarak milletlerin zaman zaman içine düştükleri bunalımlardan kurtulmaları ve devamlı olarak barış içinde yaşamaları için bencil davranışları bir kenara bırakıp evrensel insanlık düşüncesiyle hareket etmeleri gerektiğini vurgulayarak, insan sevgisi, toplumsal dayanışma ve evrenselliğin toplum açısından önemine değininiz. Öğrencilerinizi birbirine yaklaşma, birbirini sevme, sosyal hayata katılma, karşılıklı maddi ve manevi ihtiyaçlarını karşılama gibi davranışlar kazanmaları konusunda motive ederek etkinliği sonlandırınız.

Dersin sonunda öğrencilerinizle birlikte kan grupları ve kan nakli ile ilgili bir konu tekrarı yapınız. Bu amaçla öğrencilerinize farklı kaynaklardan yararlanarak kavramsal öğrenmelerine katkı sağlayacak farklı türden etkinlikler de yaptırabilirsiniz. Son olarak eğer varsa konu ile ilgili gerekli gördüğünüz kısımları öğrencilerinize not aldırarak dersi sonlandırınız.

Görüş ve Düşüncelerim

Lütfen sona eren dokuzuncu modülü ve bu modülde yer alan etkinlikleri aşağıdaki kriterlere göre değerlendiriniz. Eğer genel olarak modül ve bu modüldeki etkinlikler belirtilen kriter açısından uygunsa 3, uygun fakat revizyon gerekli ise 2, uygun değilse 1 olarak puanlayınız ve bu konuda belirtmek istediğiniz görüş ve düşüncelerinizi tablo altındaki boş kısma ifade ediniz. Ayrıca genel olarak modülün işlenmesi ve etkinliklerin yapılması sırasında yaşanan sıkıntılar, paylaşmak istediğiniz durumlar ya da önerileriniz varsa lütfen bunları da aşağıdaki boş kısma belirtiniz.

KRİTERLER	PUAN	
Ön bilgileri harekete geçirme ve derse güdüleme bölümünde yer alan sorular öğrencilerin ön bilgilerini test etmeye uygundur.		
Derse giriş bölümünde yer alan sorular ve örnek ifadeler öğrencilerin motivasyonunu arttırıp derse ilgisini çekmeyi sağlar.		
Ders uygun biçimde sonlandırılmaktadır.		
	Etkinlikler	
	Etk.4.6	Etk.4.7
Etkinlik öncesinde yer alan soru ve ifadeler etkinlik ile ilgili farkındalık oluşturmaktadır.		
Etkinlik, ilgili olduğu kazanımı kazandırmaya hizmet etmektedir.		
Etkinlik, başta belirtilen çeşitli becerileri (BSB, YB, Duyuş ve FTTÇ) kazandırabilir niteliktedir.		
Etkinlikte kullanılan araç-gereçler görme yetersizliğine sahip öğrenciler için uygundur.		
Etkinlik hem az gören hem de hiç göremeyen öğrenciler tarafından yapılabilir niteliktedir.		
Etkinlik için ayrılan süre yeterlidir.		
Etkinlikte yer alan değerlendirme soruları etkinlikle uyumludur.		

MODÜL 10

Sınıf	6
Ünite	Vücudumuzdaki Sistemler
Konu	Dolaşım Sistemimiz
Kazanım	4.6. Dolaşım sisteminin sağlığını korumak için yapılması gerekenleri araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.
Öngörülen Süre	2 ders saati

Ön Bilgileri Harekete Geçirme ve Derse Güdeleme

Öğrencileriniz 4. sınıfta 'Vücudumuz Bilmecesini Çözelim' ünitesinde yer alan 'Kanın Vücutta Dolaşımı' konusu kapsamında; basit bir stetoskop yaparak kalp atışını dinlemiş, gelişen teknoloji ve yeni buluşlar ışığında ekokardiyografi cihazlarıyla kalbimiz hakkında ayrıntılı bilgiler edinilebileceği, böylece bazı kalp hastalıklarının önceden tespit edilerek tedavi edilebileceğini öğrenmişlerdi. Ayrıca birkaç ders önce yapılan etkinlikler aracılığıyla öğrenciler kalp ve damar sağlığının önemini fark etmişlerdi. Öğrencilerin konuyla ilgili bilgilerini yoklamak amacıyla aşağıdaki soruları öğrencilerinize yönelterek beyin fırtınası yapmalarını sağlayınız.

1. Sağlığın insan hayatındaki önemi nedir?
2. Özellikle dolaşım sistemi ile ilgili olarak hangi hastalıklar günümüzde daha çok konuşulmaktadır?
3. Dolaşım sistemi rahatsızlıklarının sebepleri neler olabilir?
4. Niçin çoğunlukla yaşlı insanlar kalp ve damar rahatsızlıklarından şikâyet etmektedirler?
5. Dolaşım sisteminin sağlığı için neler yapılması gerekir?

Derse Giriş

Öğrencileriniz bu modül kapsamında dolaşım sistemi hastalıklarını, tedavi yöntemlerini, dolaşım sisteminin sağlığını korumak için dikkat edilmesi gerekenleri öğrenecek, dolaşım sistemini olumlu ve olumsuz etkileyen etmeleri teknolojik gelişmelere bağlı olarak tartışacaklardır. Ön bilgileri harekete geçirme ve derse güdeleme kısmında sorduğunuz soruların ardından 'Dolaşım Sistemi Sağlığı' adlı etkinliği öğrencilerinizle birlikte yapınız.

ETKİNLİK 4.8: DOLAŞIM SİSTEMİ SAĞLIĞI

Bilimsel Süreç Becerileri: Karşılaştırma-sınıflama, çıkarımda bulunma, tahmin etme, bilgi ve veri toplama, verileri kaydetme, yorumlama ve sonuç çıkarma, sunma.

Yaşam Becerileri: Analitik düşünme, karar verme, yaratıcılık, girişimcilik, iletişim ve takım çalışması.

Duyuş: Tutum, motivasyon, değer, sorumluluk.

Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre: Sosyo-bilimsel konular, bilimin doğası, bilim ve teknoloji ilişkisi, bilimin toplumsal katkısı, sürdürülebilir kalkınma, Fen ve kariyer bilinci.

Araç ve Gereçler: Konuyla ilgili hazırlanmış bilgi yaprakları (öğrenci sayısı kadar ve az görenler için büyük puntolu, hiç göremeyenler için braille olarak yazılmış).

Amaç: Dolaşım sistemi hastalıkları, teşhis ve tedavi yöntemleri ile dolaşım sistemi hastalıklarından korunmak için yapılması ve yapılmaması gereken davranışları kavramak.

Süre: 40 dk.

Etkinliğin Yapılışı:

1. Öğrencilerinize kendilerinin ve çevrelerindeki kişilerin günlük yaşantılarında sergiledikleri davranışları düşünmelerini söyleyiniz. Daha sonra dolaşım sisteminin sağlığı açısından bu davranışlardan hangilerinin olumlu, hangilerinin olumsuz yönde etkili olabileceğini düşünerek gruplandırmalarını ve bunları not etmelerini isteyiniz. Özellikle hiç göremeyen ve okuma yazma becerisi düşük olan öğrencileriniz eğer not alma ve okuma işlemlerinde zorlanırlarsa bu tür öğrencilerinize düşüncelerini sözel olarak ifade etmelerini de önerebilirsiniz.
2. Ardından öğrencilere söz hakkı vererek yazdıklarını okumalarını ve düşüncelerini sınıf içinde birbirleriyle tartışmalarını sağlayınız.
3. Son olarak öğrencilerinize bilgi yaprağı BY.38'i dağıtınız ve incelemeleri için zaman veriniz. Bu aşamada hiç göremeyen öğrencileriniz başta olmak üzere desteğe ihtiyaç duyan tüm öğrencilerinizle birebir ilgileniniz ve konu hakkında açıklayıcı betimlemelerde bulununuz.

Değerlendirme Soruları: Etkinlik sonunda öğrencilerinize aşağıdaki soruları yöneltiniz.

1. Dolaşım sisteminin sağlığını olumsuz etkileyen davranışlar nelerdir?
2. Dolaşım sistemi hastalıklarına örnek verebilir misin?
3. Dolaşım sistemi hastalıklarına karşı hangi tedaviler uygulanmaktadır?
4. Dolaşım sisteminin sağlığını olumlu yönde etkileyen davranışlar nelerdir?

5. Dolaşım sistemi sağlığını korumak için nelere dikkat etmeliyiz?

Sonuç: Etkinlik sonunda öğrencileriniz kendilerinin ve çevrelerinde bulunan kişilerin yaptıkları davranışları dolaşım sisteminin sağlığına olumlu ve olumsuz yönde etkileri bakımından sınıflandırarak, dolaşım sisteminin sağlığını korumak için nelerin yapılıp nelerin yapılmaması gerektiğini kavramış olacaklardır. Siz de öğrencilerinize dolaşım sistemi sağlığı hakkında gerekli gördüğünüz bilgileri ders kitabı ya da farklı ek kaynaklardan yararlanarak aktarabilirsiniz. Bu konuda dolaşım sistemini olumlu ve olumsuz yönde etkileyecek etkenlere teknolojik gelişmelerin artı ve eksilerini de dikkate alarak değinebilirsiniz;

Bilgi yaprağında yer alan maddelere ek olarak teknolojinin gelişmesi sonucu oluşan ve havayı kirleten egzoz ve baca gazları, sanayileşme, aşırı nüfus artışı-aşırı tüketim-aşırı tüketimi karşılayacak aşırı üretim-doğal kaynakların azalması gibi ilişkilere dikkat çekerek bu faktörlerin dolaşım sistemimizin sağlığına verdiği zararları da vurgulayınız.

Öğrencilerinize dolaşım sisteminin sağlığını korumak için yapılması gerekenlere uyulmadığı takdirde birçok hastalığa yakalanabileceğimizi belirterek, bunların ne tür rahatsızlıklar olduğu hakkında açıklamalar yapınız.

Damar tıkanıklığı: Sigara, hava kirliliği, aşırı yağlı yiyecekler yüzünden damarların içerisinde biriken nikotin, kolesterol gibi maddelerin damarı tıkayarak kan akışını zayıflatması.
Damar sertliği: Nikotin, kolesterol gibi maddelerin damar tıkanıklığına yol açması ve damarın esnekliğini yitirmesidir.
Damar genişlemesi: Alkol gibi maddelerin damarların esnekliğini bozması sonucu görülür. Dolaşım sisteminde yavaşlamaya neden olur.
Kalp krizi: Kalbi besleyen damarlardaki tıkanma sonucu görülebilir.
Kalp yetmezliği: Çeşitli nedenlerle kalbe az miktarda oksijen gitmesi sonucu kalbin çok yorulması ve görevini tam olarak gerçekleştirememesi.
Kalp romatizması: Üst solunum yollarında meydana gelen hastalıklardan sonra eklemlerde oluşan iltihaplanma ile gelişen romatizmanın kalbe ulaşıp kalp kapaklarında da iltihaplanmaya neden olması ve bu iltihap nedeniyle kalp kapaklarının daralması ve yetersiz kalması durumu.
Kalp kapakçığı rahatsızlıkları: Enfeksiyonlar ve bademcik iltihaplarının tedavi edilmemesi gibi nedenlerden dolayı kalp kapakçıklarının görevini yapamaması.
Varis: Toplardamarların genişlemesi ve şişmesidir.
Tansiyon hastalığı: Kanın atardamar duvarlarına yaptığı basınç olan tansiyonun normal değerinden (12cmHg-8cmHg) yüksek ya da düşük olması.
Anemi (kansızlık): Kandaki alyuvar sayısının azalması.
Orak hücreli anemi: Alyuvar hücrelerinde görülen şekil bozukluğundan dolayı oksijen ve karbondioksit taşıma kapasitesinin düşmesi.
Lösemi (kan kanseri): Kan hücrelerinin (özellikle akyuvarların) normalin üzerinde çoğalması.
AIDS: HIV (İnsan bağışıklık yetmezliği virüsü) nedeniyle insanlarda bağışıklık sisteminin çökmesine neden olan bulaşıcı bir hastalık.
Hemofili (kanın pıhtılaşmama hastalığı): Kandaki bazı özel proteinlerin kanda olmaması, miktarının azalması ya da işlevinin bozulması durumunda kan pıhtılaşamaz ve kanamaya neden olur.

Kan uyuşmazlığı: Kan uyuşmazlığı gebe anne ile bebeği arasındaki Rh uygunsuzluğuna verilen addır. Rh uygunsuzluğu, gebelikte ya da kan naklinde Rh(-) bir kişinin Rh(+) kan ile teması sonucu oluşan bir alerjik reaksiyondur. Annenin kan grubunun Rh(-) olduğu ve babanın kan grubunun Rh(+) olduğu durumlarda eğer bebeğin kan grubu Rh(+) olmuş ise anne ile bebeğin arasında görülür.

Bahsettiğiniz dolaşım sistemi rahatsızlıklarının tedavisi konusunda da aşağıdaki tedavi yöntemlerini teknolojik gelişmelerin olumlu yönlerine de atıfta bulunarak öğrencilerinize aktarınız. Ayrıca bu alanın hematolog, iç hastalıkları (dâhiliye) uzmanı, kardiyolog, kalp damar cerrahı gibi mesleklerin çalışma alanı olduğunu vurgulayınız.

Anjiyo: Damar tıkanıklığının görüntülenmesi için yapılan tıbbi işlem.
Stent takma: Damarda görülen daralma ya da tıkanıklığı gidermek için küçük bir metal kafes şeklindeki aletin damar içine yerleştirilmesi.
Kalp pili: Kalbin çalışmasını düzenleyen ve ritim bozukluklarını gideren araç.
Kalp nakli: Tedavi edilemeyen kalbin beyin ölümü gerçekleşmiş bir vücuttan alınan kalple değiştirilmesi. Teknolojik gelişmelere paralel olarak artık günümüzde hasta olan kalp yapay olarak üretilen kalple de değiştirilebilmektedir.
Baypas ameliyatı: Tıkalı damarın, vücudun başka bir bölgesinde bulunan sağlıklı damardan alınan bir parça ile değiştirilmesi işlemi.

Son olarak dolaşım sistemi rahatsızlıkları, tedavi yöntemleri ve dolaşım sisteminin sağlığını korumak için yapılması gerekenleri öğrencilerinizle birlikte bir kez daha tekrar ederek etkinliği sonlandırınız.

Dersin sonunda öğrencilerinizle birlikte dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organların görevleri, kalbin yapısı ve görevleri, kan damarları, büyük ve küçük kan dolaşımı, kan grupları ve kan alış verişi ile dolaşım sisteminin sağlığı hakkında genel bir konu tekrarı yapınız. Bu aşamada düz anlatım, soru-cevap ve tartışma gibi farklı teknikler kullanınız. Ayrıca gerekli gördüğünüz kısımları öğrencilerinize not aldırabilirsiniz.

Görüş ve Düşüncelerim

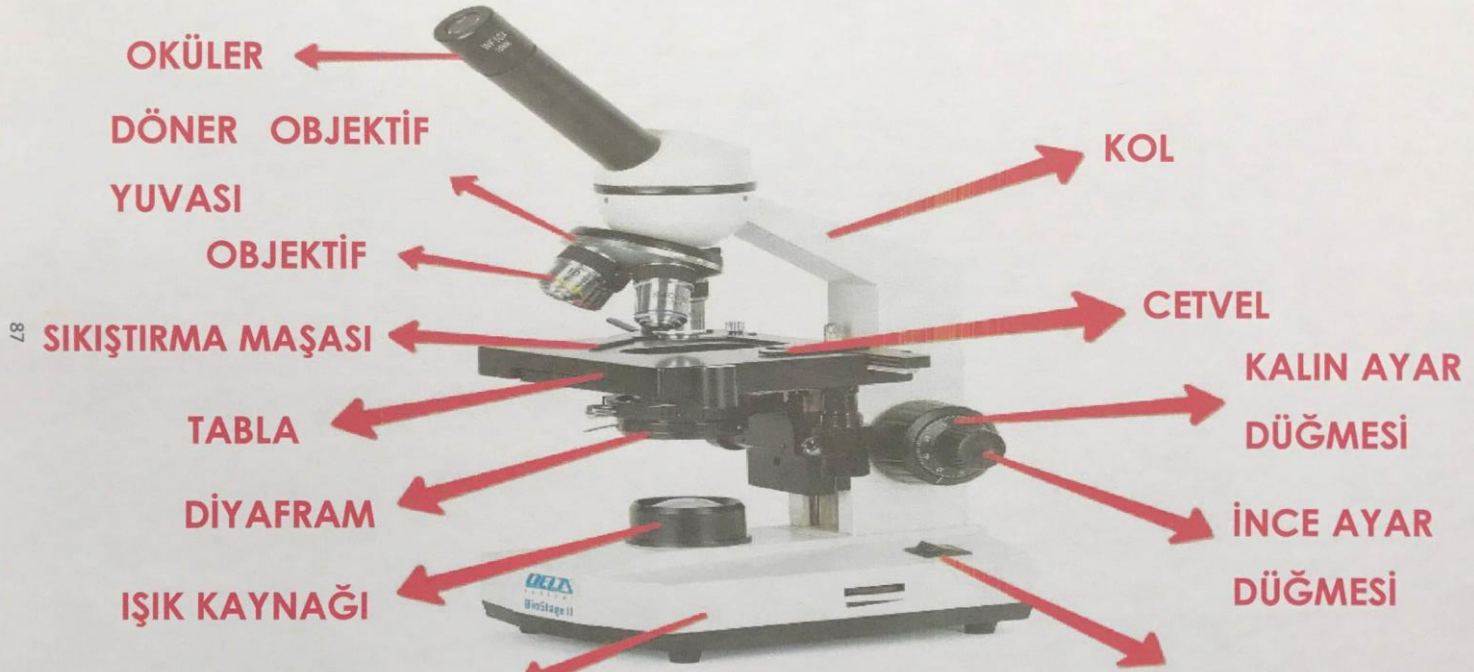
Lütfen sona eren onuncu modülü ve bu modülde yer alan etkinlikleri aşağıdaki kriterlere göre değerlendiriniz. Eğer genel olarak modül ve bu modüldeki etkinlikler belirtilen kriter açısından uygunsa 3, uygun fakat revizyon gerekli ise 2, uygun değilse 1 olarak puanlayınız ve bu konuda belirtmek istediğiniz görüş ve düşüncelerinizi tablo altındaki boş kısma ifade ediniz. Ayrıca genel olarak modülün işlenmesi ve etkinliklerin yapılması sırasında yaşanan sıkıntılar, paylaşmak istediğiniz durumlar ya da önerileriniz varsa lütfen bunları da aşağıdaki boş kısma belirtiniz.

KRİTERLER	PUAN
Ön bilgileri harekete geçirme ve derse güdüleme bölümünde yer alan sorular öğrencilerin ön bilgilerini test etmeye uygundur.	
Derse giriş bölümünde yer alan sorular ve örnek ifadeler öğrencilerin motivasyonunu arttırıp derse ilgisini çekmeyi sağlar.	
Ders uygun biçimde sonlandırılmaktadır.	
	Etk.4.8
Etkinlik öncesinde yer alan soru ve ifadeler etkinlikle ilgili farkındalık oluşturur.	
Etkinlik, ilgili olduğu kazanımı kazandırmaya hizmet etmektedir.	
Etkinlik, başta belirtilen çeşitli becerileri (BSB, YB, Duyuş ve FTTÇ) kazandırabilir niteliktedir.	
Etkinlikte kullanılan araç-gereçler görme yetersizliğine sahip öğrenciler için uygundur.	
Etkinlik hem az gören hem de hiç göremeyen öğrenciler tarafından yapılabilir niteliktedir.	
Etkinlik için ayrılan süre yeterlidir.	
Etkinlikte yer alan değerlendirme soruları etkinlikle uyumludur.	

BİLGİ YAPRAKLARI

BİLGİ YAPRAĞI BY.1 (Gören Yazı Versiyonu)

MİKROSKOP



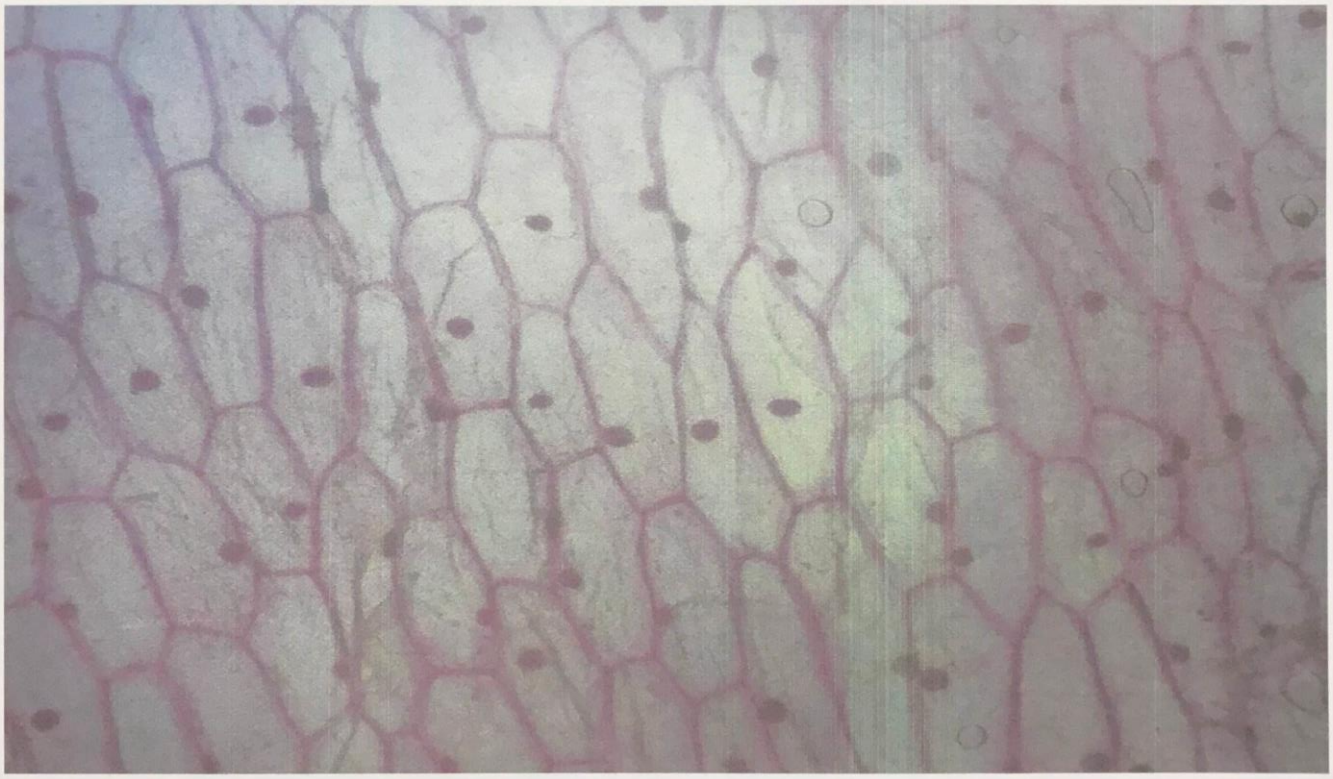
87

BİLGİ YAPRAĞI BY.1 (Braille Versiyonu)

88

BİLGİ YAPRAĞI BY.2 (Gören Yazı Versiyonu)

SOĞAN ZARI HÜCRESİ-1

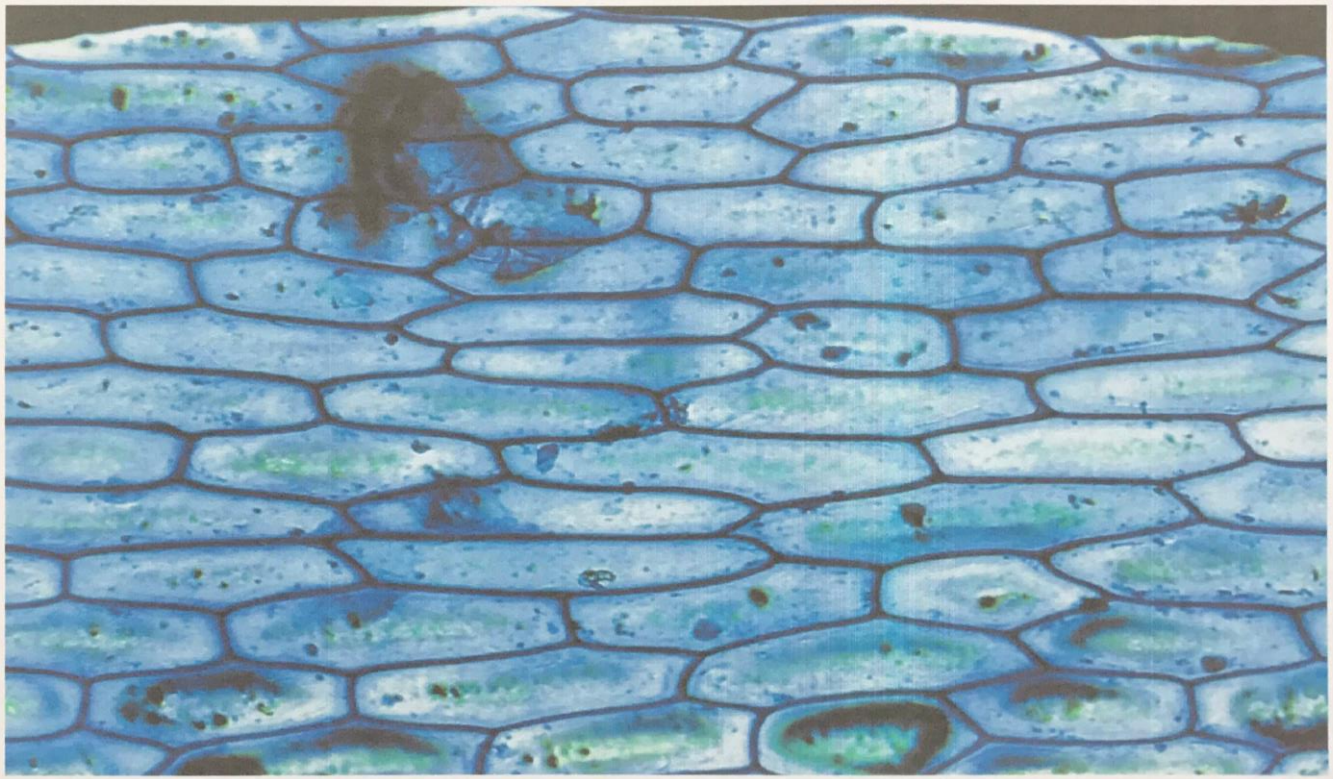


BİLGİ YAPRAĞI BY.2 (Braille Versiyonu)

06

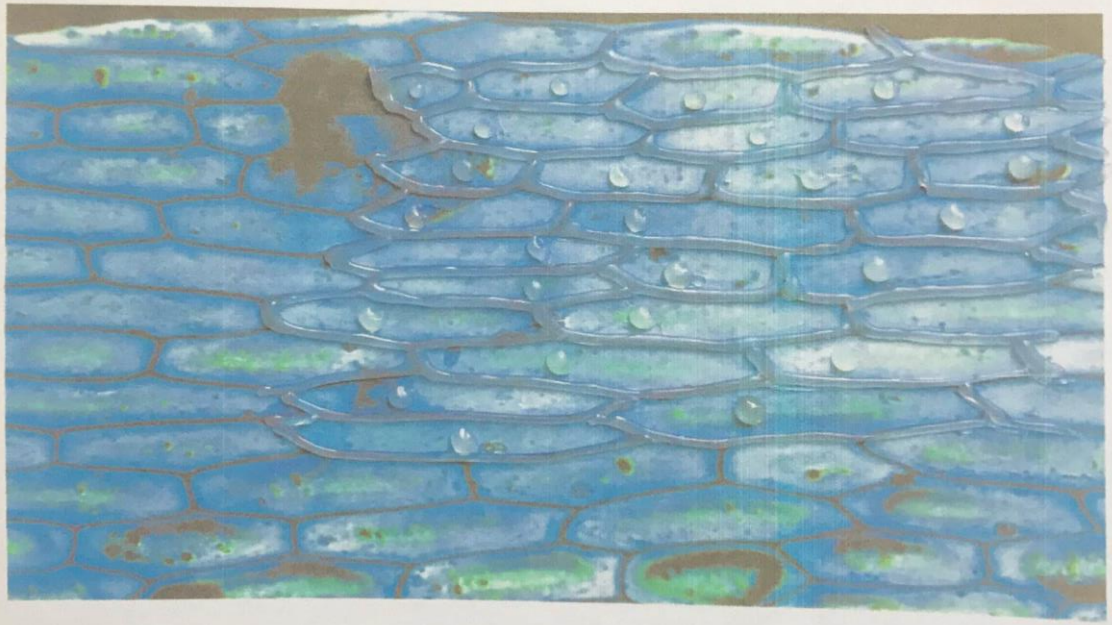
BİLGİ YAPRAĞI BY.3 (Gören Yazı Versiyonu)

SOĞAN ZARI HÜCRESİ-2



BİLGİ YAPRAĞI BY.3 (Braille Versiyonu)

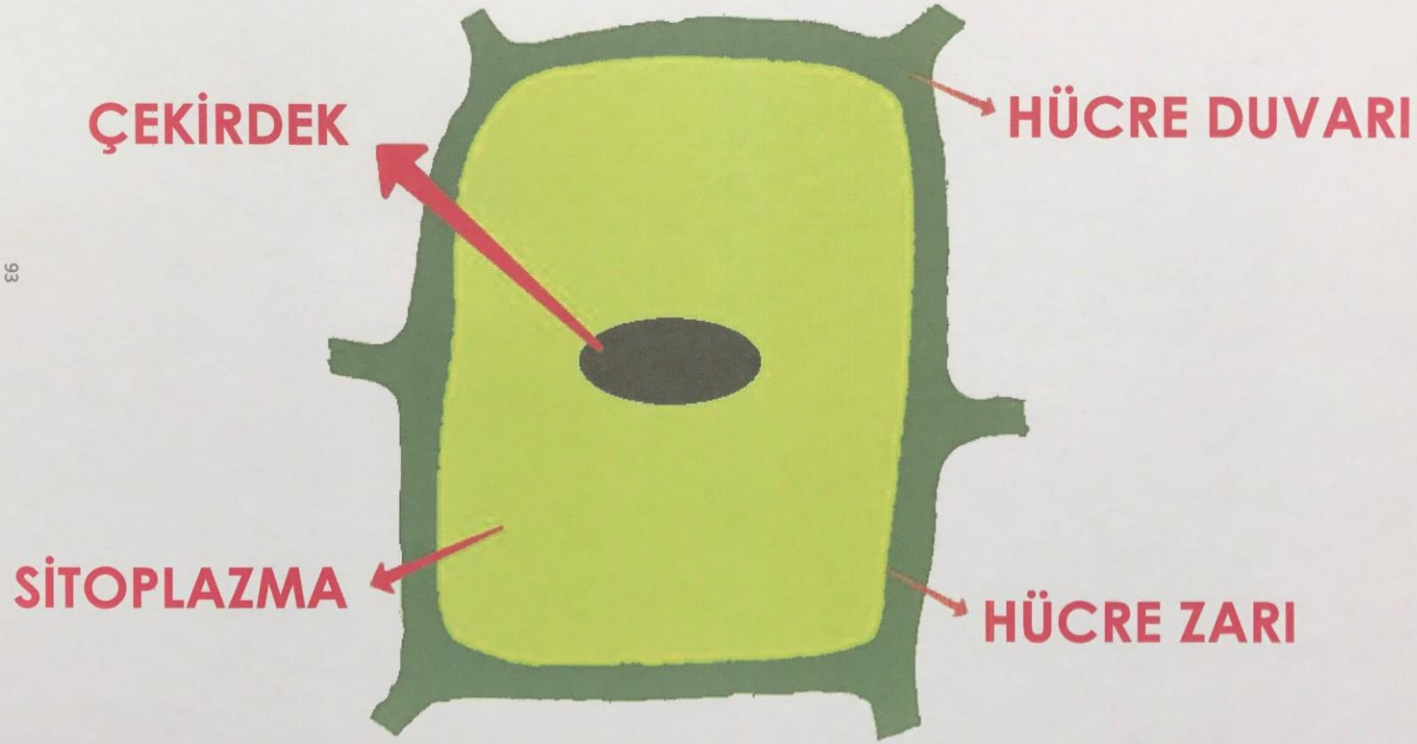
SOĞAN ZARI HÜCRESİ-2



92

BİLGİ YAPRAĞI BY.4 (Gören Yazı Versiyonu)

BİTKİ HÜCRESİNİN TEMEL KISIMLARI



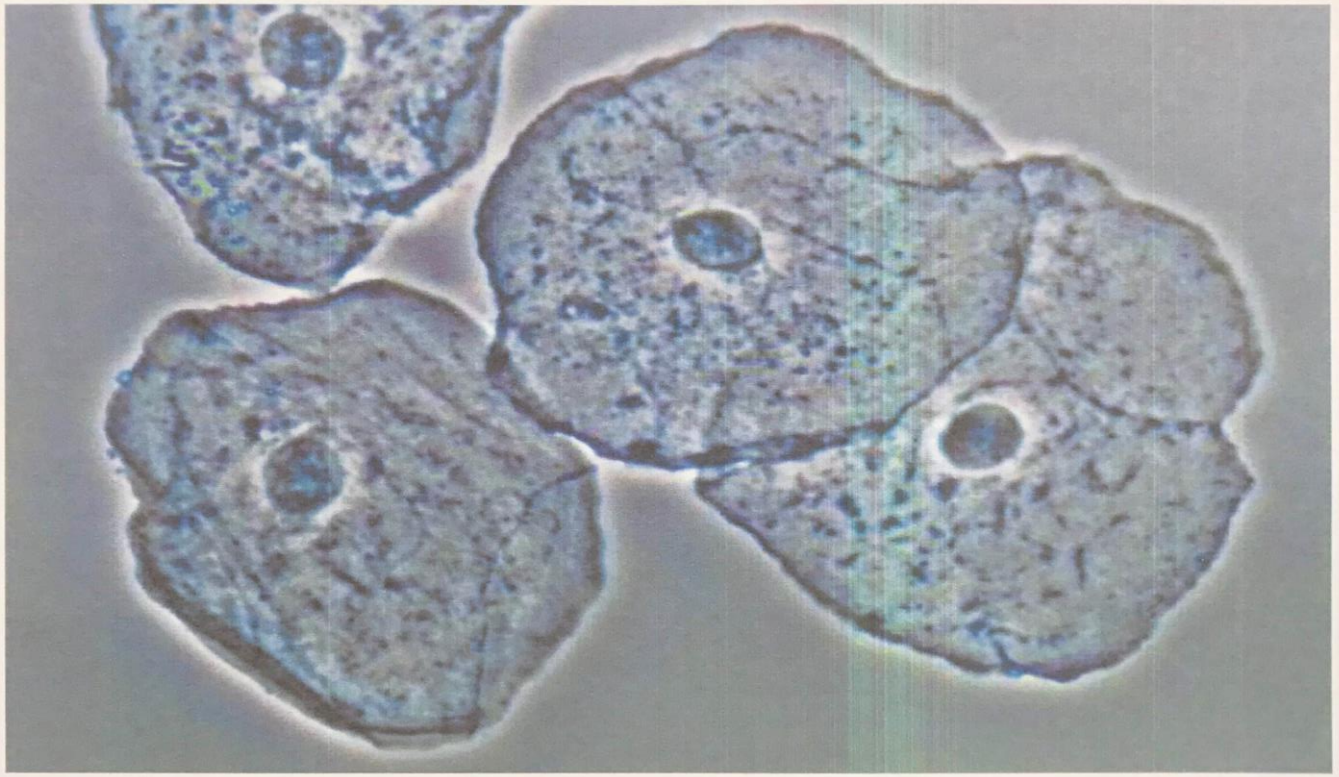
93

BİLGİ YAPRAĞI BY.4 (Braille Versiyonu)

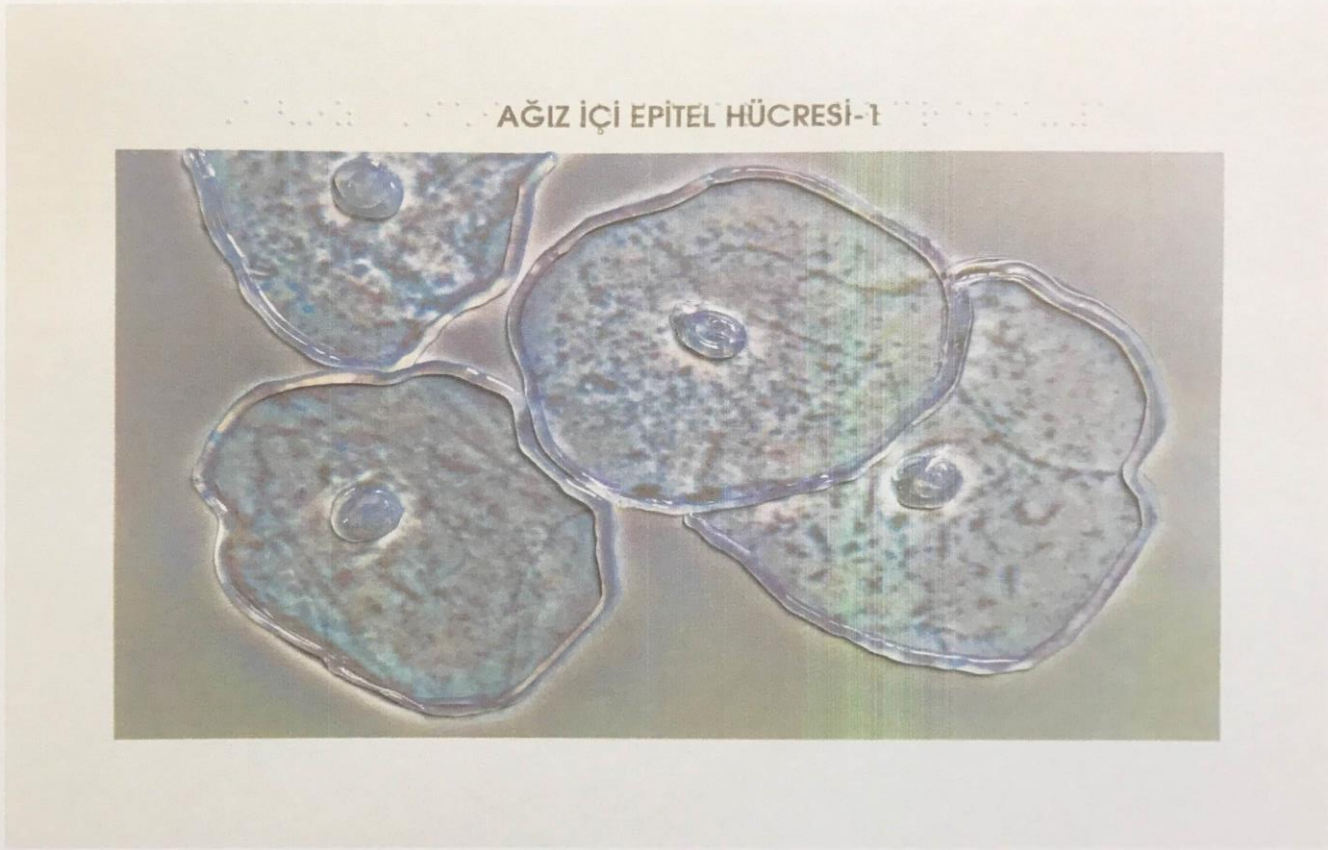
94

BİLGİ YAPRAĞI BY.5 (Gören Yazı Versiyonu)

AĞIZ İÇİ EPİTEL HÜCRESİ-1

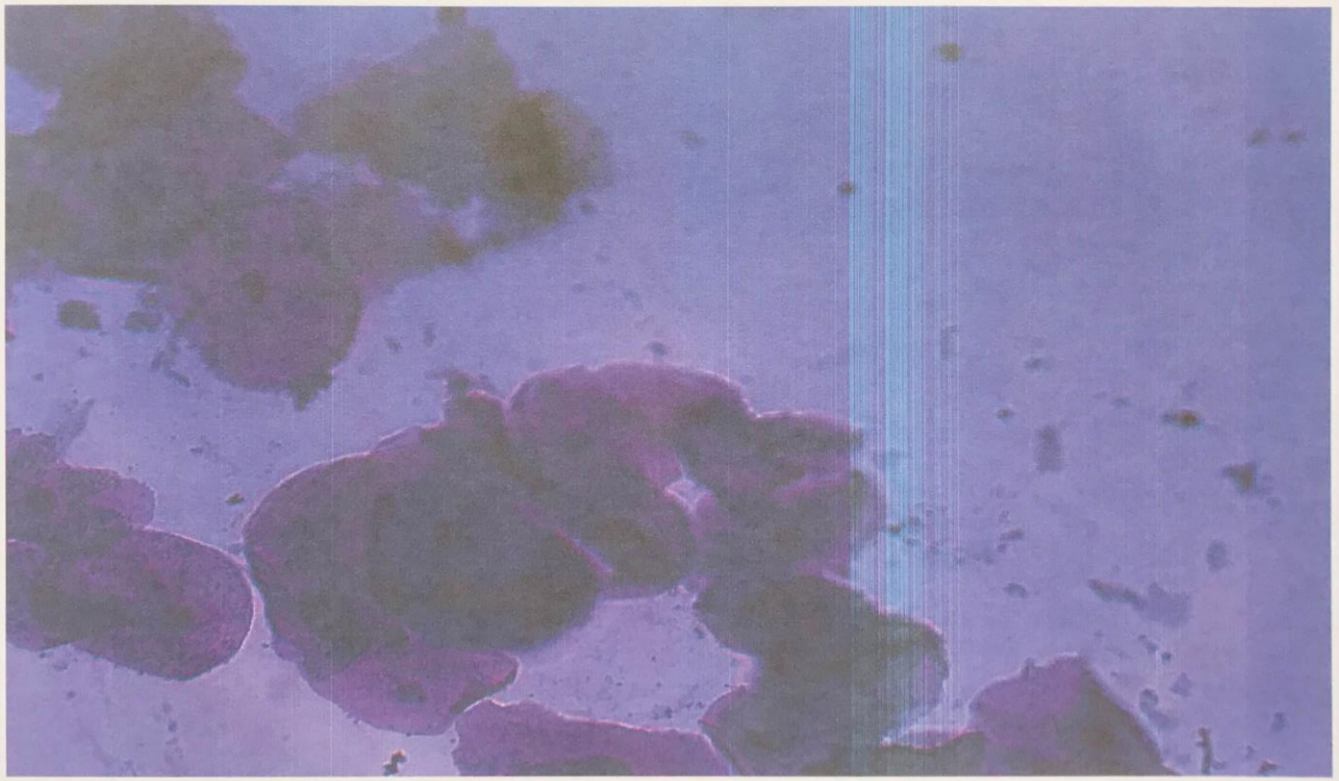


BİLGİ YAPRAĞI BY.5 (Braille Versiyonu)



BİLGİ YAPRAĞI BY.6 (Gören Yazı Versiyonu)

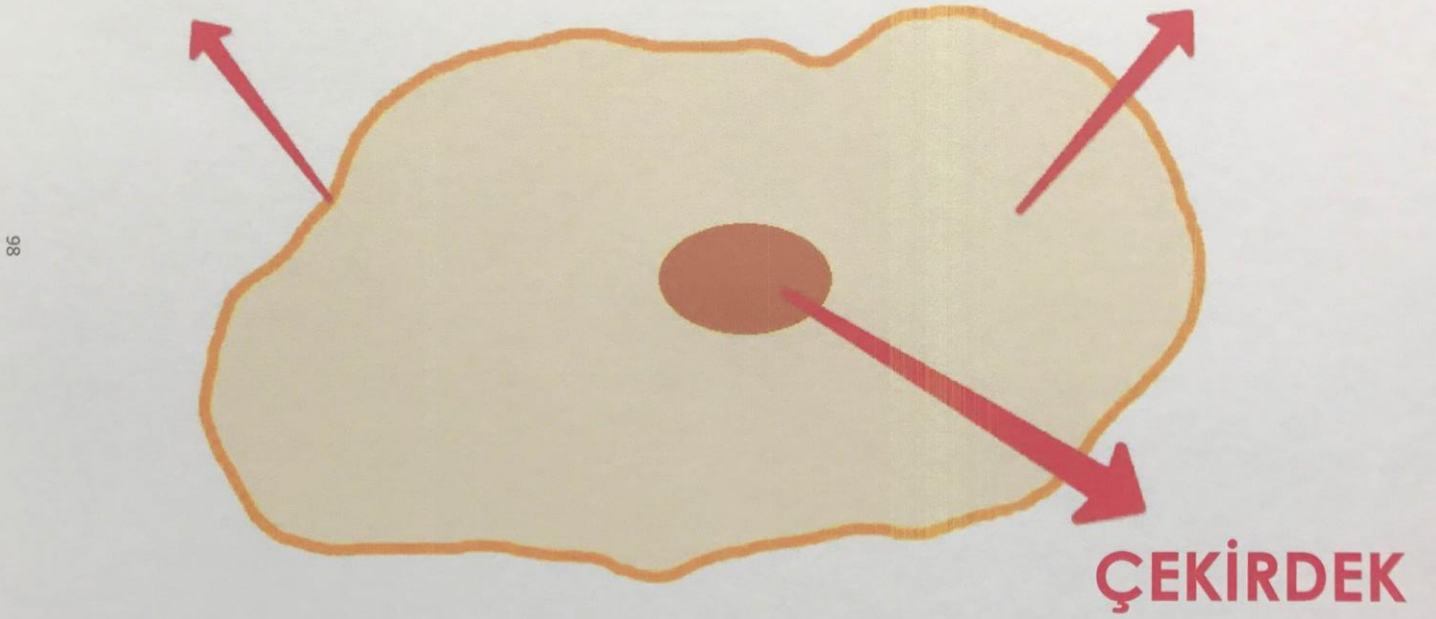
AĞIZ İÇİ EPİTEL HÜCRESİ-2



97

BİLGİ YAPRAĞI BY.7 (Gören Yazı Versiyonu)

HAYVAN HÜCRESİNİN TEMEL KISIMLARI



98

BİLGİ YAPRAĞI BY.7 (Braille Versiyonu)

99

BİLGİ YAPRAĞI BY.8 (Gören Yazı Versiyonu)

HÜCRENİN TEMEL KISIMLARI

HÜCRE ZARI: Hücreyi en dıştan sararak ona şekil verir, destek olurum. Canlıyım, esneğim ve seçici geçirgenim. Hücrenin ihtiyacı olan maddeleri hücre içine alırken, hücreye zarar verecek maddeleri içeriye almam. Hücrenin ihtiyacı olmayan maddeleri de dışarıya atarım.

100

SİTOPLAZMA: Hücre zarı ile çekirdek arasını dolduran saydam ve yarı akışkan bir sıvıyım. Büyük bir kısmım sudan oluşur. İçimde yaşamsal olayların gerçekleştiği bazı yapılar bulunur.

ÇEKİRDEK: Hücrenin yönetim merkeziyim. Hücrede gerçekleşen her olayı düzenler ve denetlerim. Ayrıca canlıların boy, cinsiyet, ten rengi, göz rengi, saç rengi, tüy rengi, yaprak genişliği gibi kalıtsal özelliklerini belirlerim.

BİLGİ YAPRAĞI BY.8 (Braille Versiyonu)

HÜCRENİN TEMEL KISIMLARI

HÜCRE ZARI: Hücreyi en dıştan sararak orta şekil verir, destek olurum. Canlıyım, esnekim ve seçici geçirgenim. Hücrenin ihtiyacı olan maddeleri, hücre içine alırken, hücreye zarar verecek maddeleri içeriye almam. Hücrenin ihtiyacı olmayan maddeleri de, dışarıya atarım.

SİTOPLAZMA: Hücre zarı ile çekirdek arasını doldurarak sayarım ve yarı akışkan bir sıvıyım. Büyük bir kısmım sudan oluşur. İçimde yaşamsal olayların gerçekleştiği bazı yapılar bulunur.

ÇEKİRDEK: Hücrenin yönetim merkeziyim. Hücrede gerçekleşen her olayı düzenler ve denetlerim. Ayrıca canlının boy, cinsiyet, ten rengi, göz rengi, saç rengi, tüy rengi, yaprak genişliği gibi kalıtsal özelliklerini belirlerim.

BİLGİ YAPRAĞI BY.9 (Gören Yazı Versiyonu)

BEN ORGANELİM

Kofuldur benim adım

Atığı, fazlayı depolarım

Bitkide büyük ve az iken

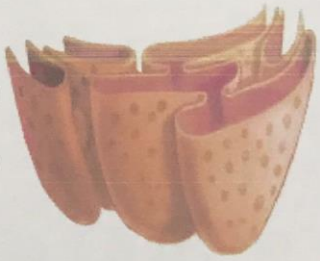
Hayvanda küçük ve çokçayım.

Endoplazmik retikulum

Hücrede dolanan yolum

Madde iletimini sağlarım

Hücreyi ağ gibi sararım.



Sitoplazma içindeyim

Enerji üretirim

Her hücrede vardır yerim

Ben **mitokondriyim.**

Hücre sindiriminin

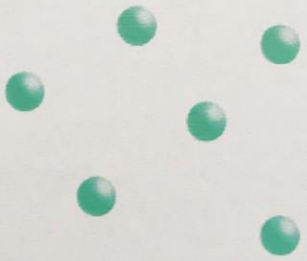
Tek görevlisiyim

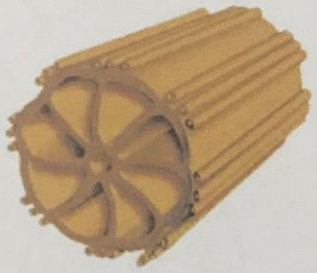
Sitoplazmanın içinde

Lizozom denen biriyim.

Golgidir adım benim
Kesecik şeklindeyim
Salgı maddelerinin
Oluşumunda görevliyim.

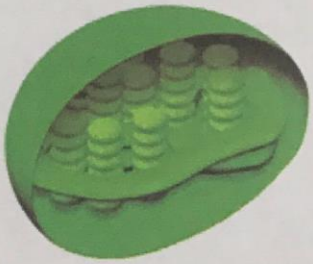
Ribozom benim
Küçük bir organelim
Yuvarlak şeklindeyim
Protein sentezlerim.





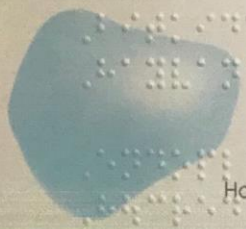
Ben **sentriyolum**
Bölünmede olurum
Hayvan hücresinde
Çift çift bulunurum.

Bitki hücresidir yerim
Besin ve oksijen üretirim
Kloroplasttır ismim
Yeşildir rengim.



BİLGİ YAPRAĞI BY.9 (Braille Versiyonu)

BEN ORGANELİM



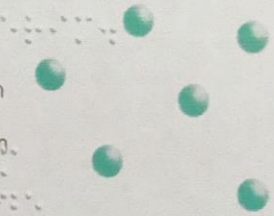
Kofuldur benim adım.
Atığı, fazlayı depolarım
Bitkide büyük ve az iken
Hayvanda küçük ve çokçayım.

Endoplazmik retikulum
Hücrede dolanan yolum
Madde iletimini sağlarım
Hücreyi ağ gibi sararım.

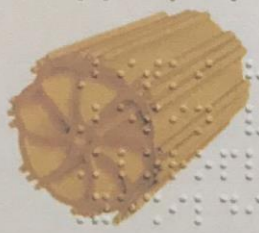
Sitoplazma içindeyim
Enerji üretirim
Her hücrede vardır yerim
Ben **mitokondriyim.**

Hücre sindiriminin
Tek görevlisiyim
Sitoplazmanın içinde
Lizozom denen biriyim.

Golgidir adım benim.
Kesecik şeklindeyim.
Salgı maddelerinin
Oluşumunda görevliyim.

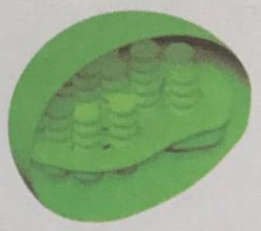


Ribozom benim.
Küçük bir organelim.
Yuvarlak şeklindeyim.
Protein sentezlerim.

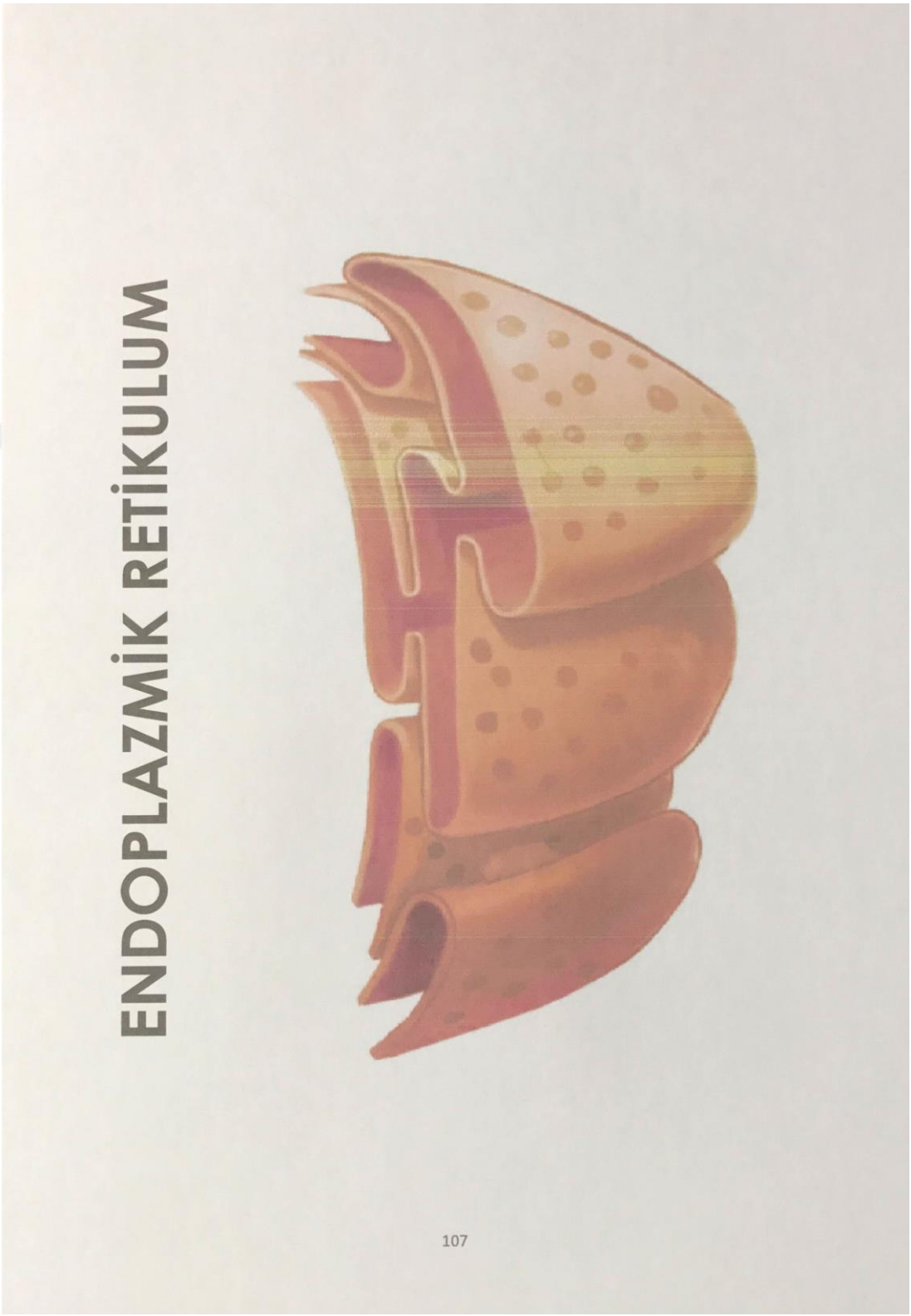


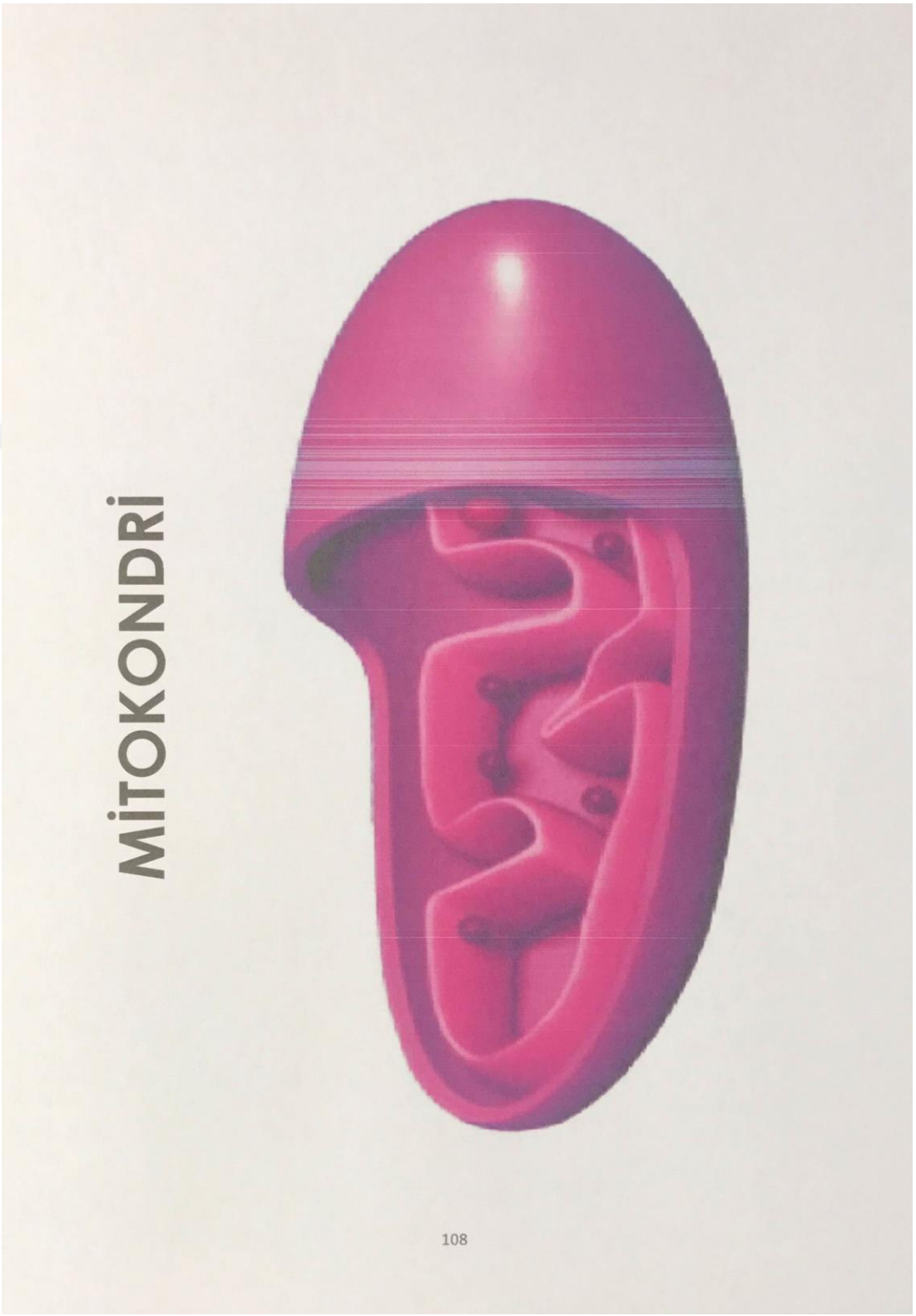
Ben **sentriyolum**
Bölünmede olurum.
Hayvan hücresinde
Çift çift bulunurum.

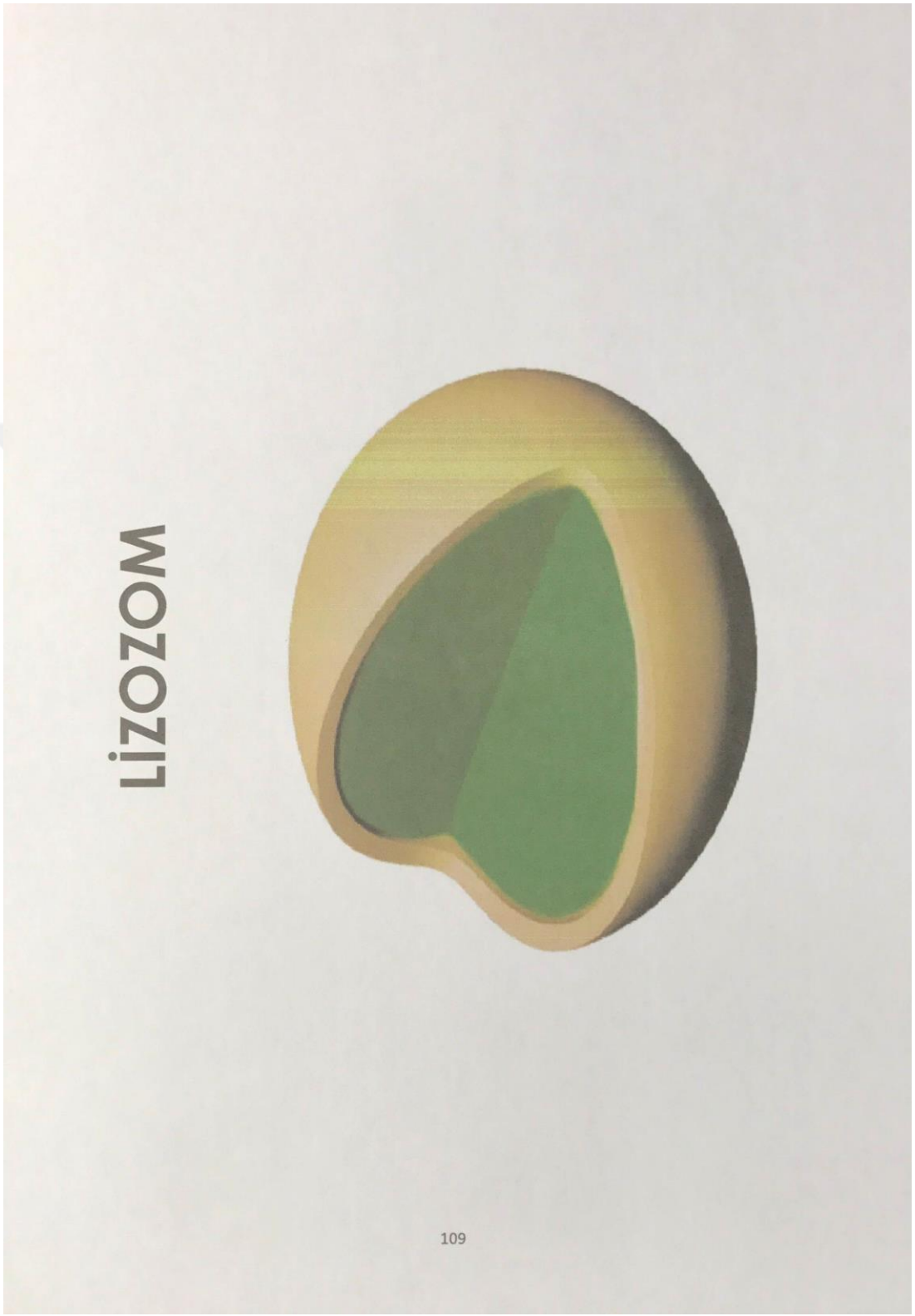
Bitki hücresidir yerim
Besin ve oksijen üretirim
Kloroplastır ismim
Yeşildir rengim.

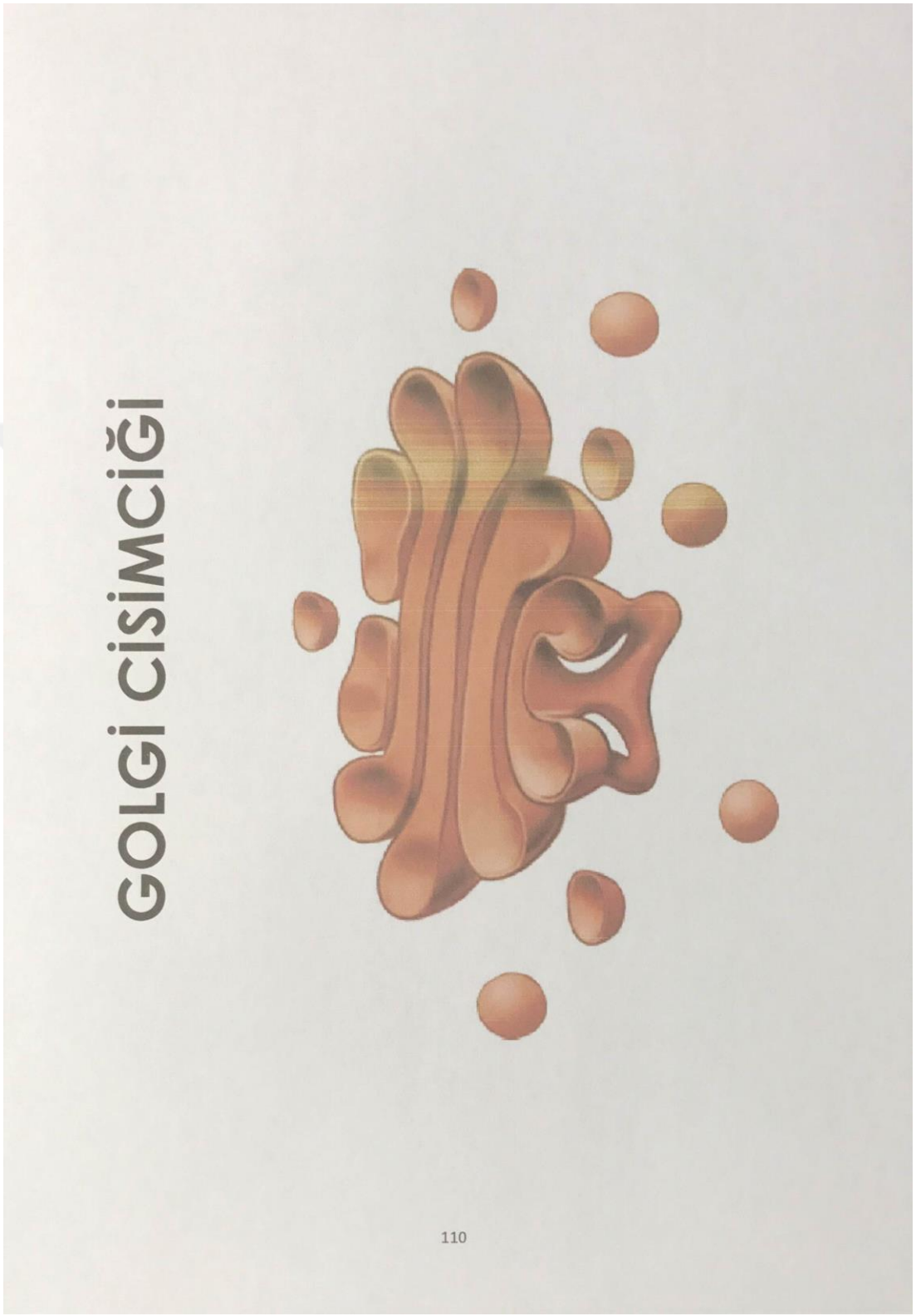


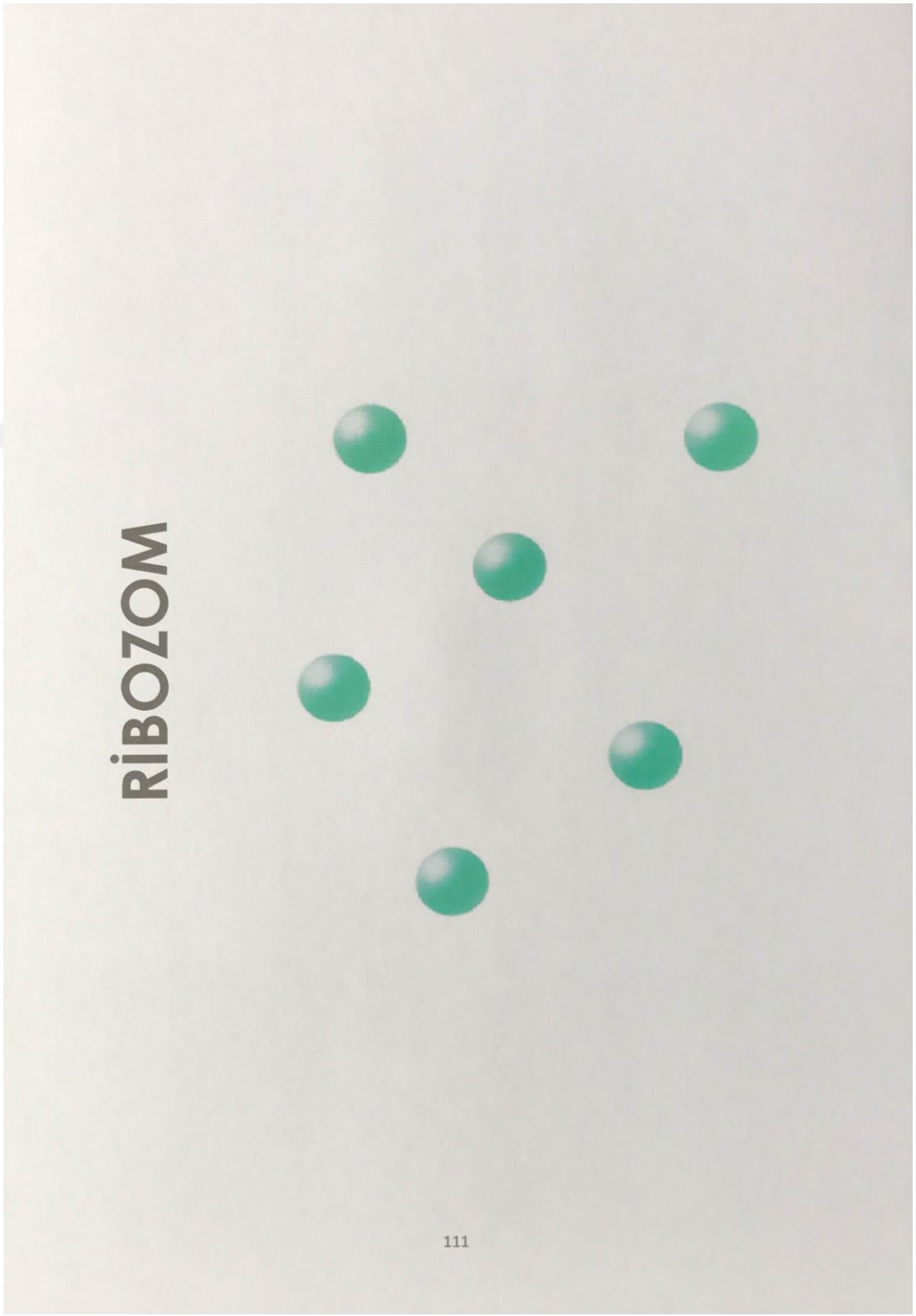
KOFUL
106


ENDOPLAZMİK RETİKULUM
107

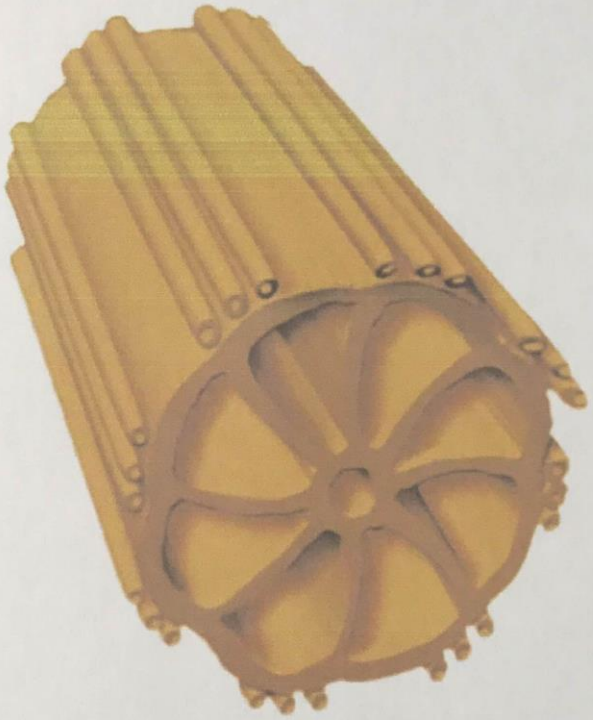

MİTOKONDRİ
108

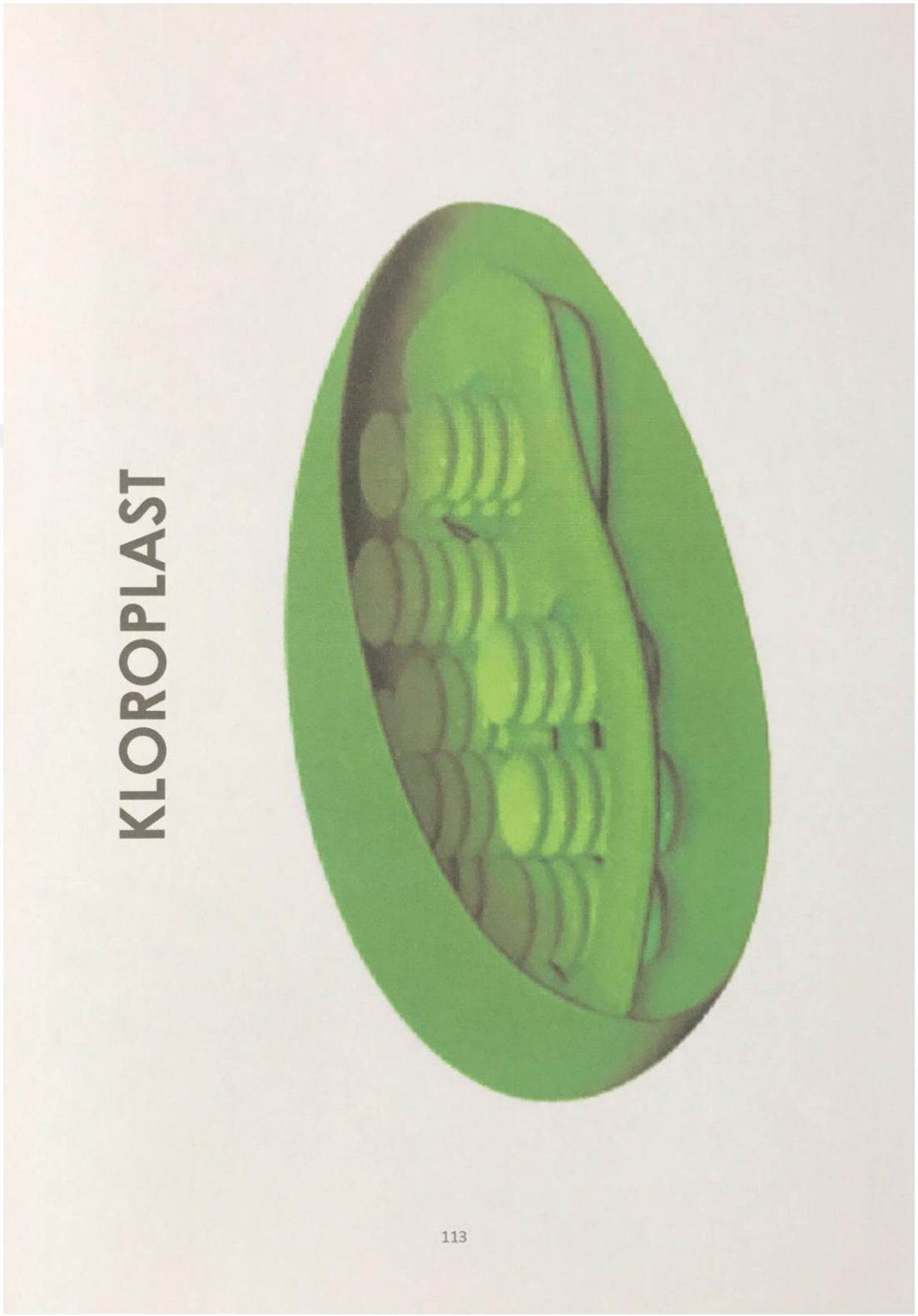

LİZOZOM
109


GOLGİ CİSİMCİĞİ
110


RİBOZOM
111

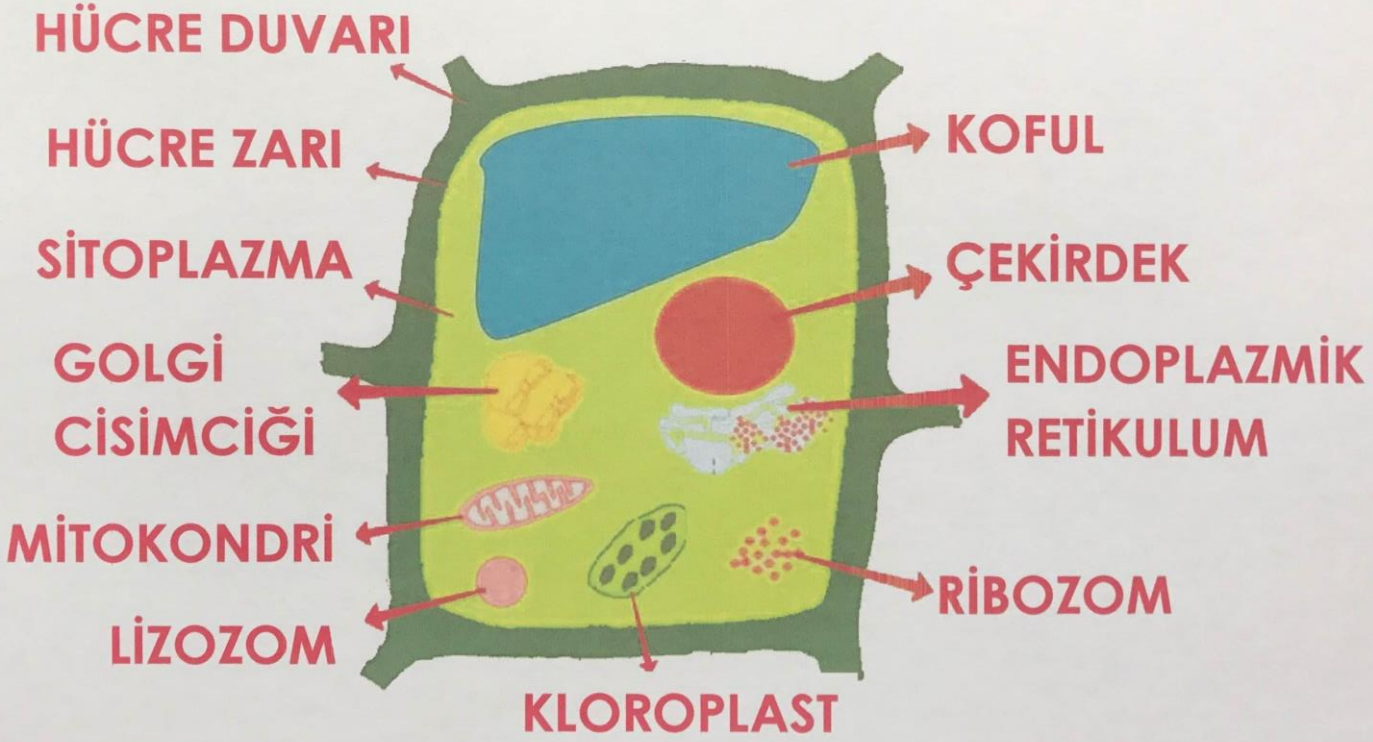
SENTRİYOL




KLOROPLAST
113

BİLGİ YAPRAĞI BY.10 (Gören Yazı Versiyonu)

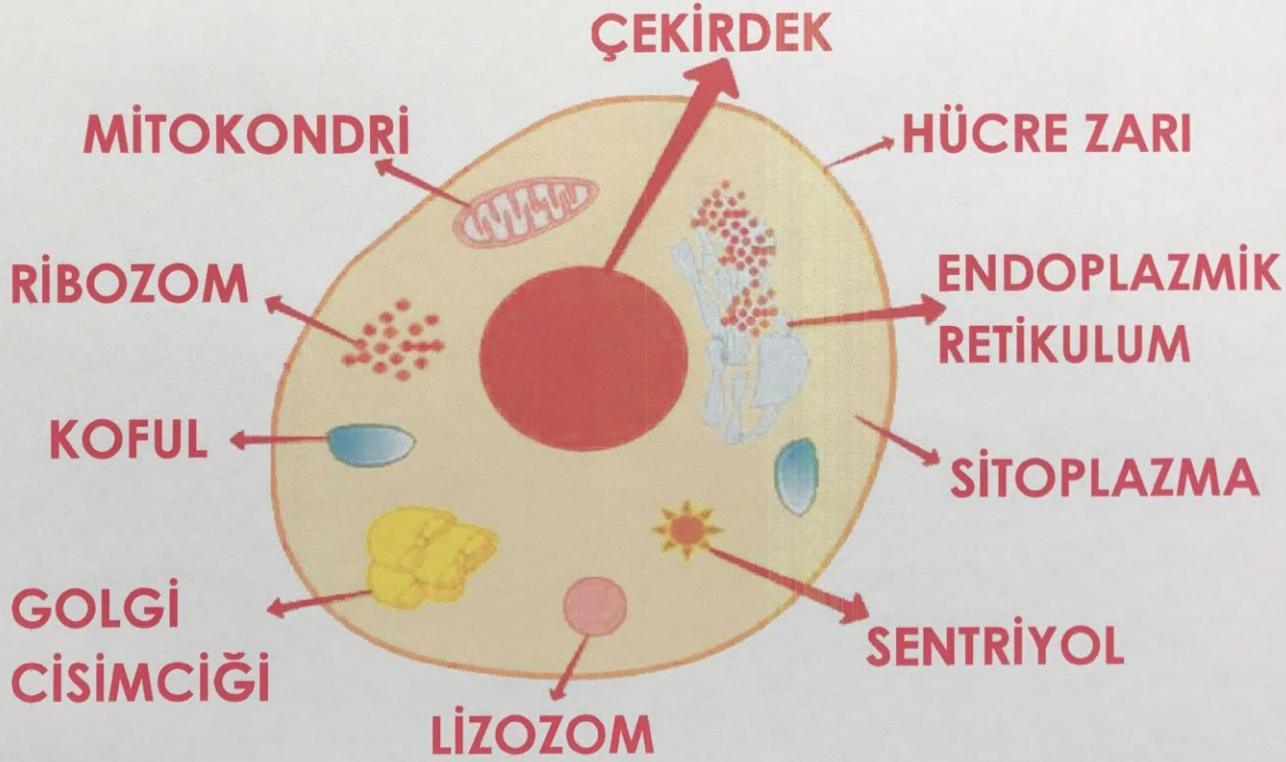
BİTKİ HÜCRESİ



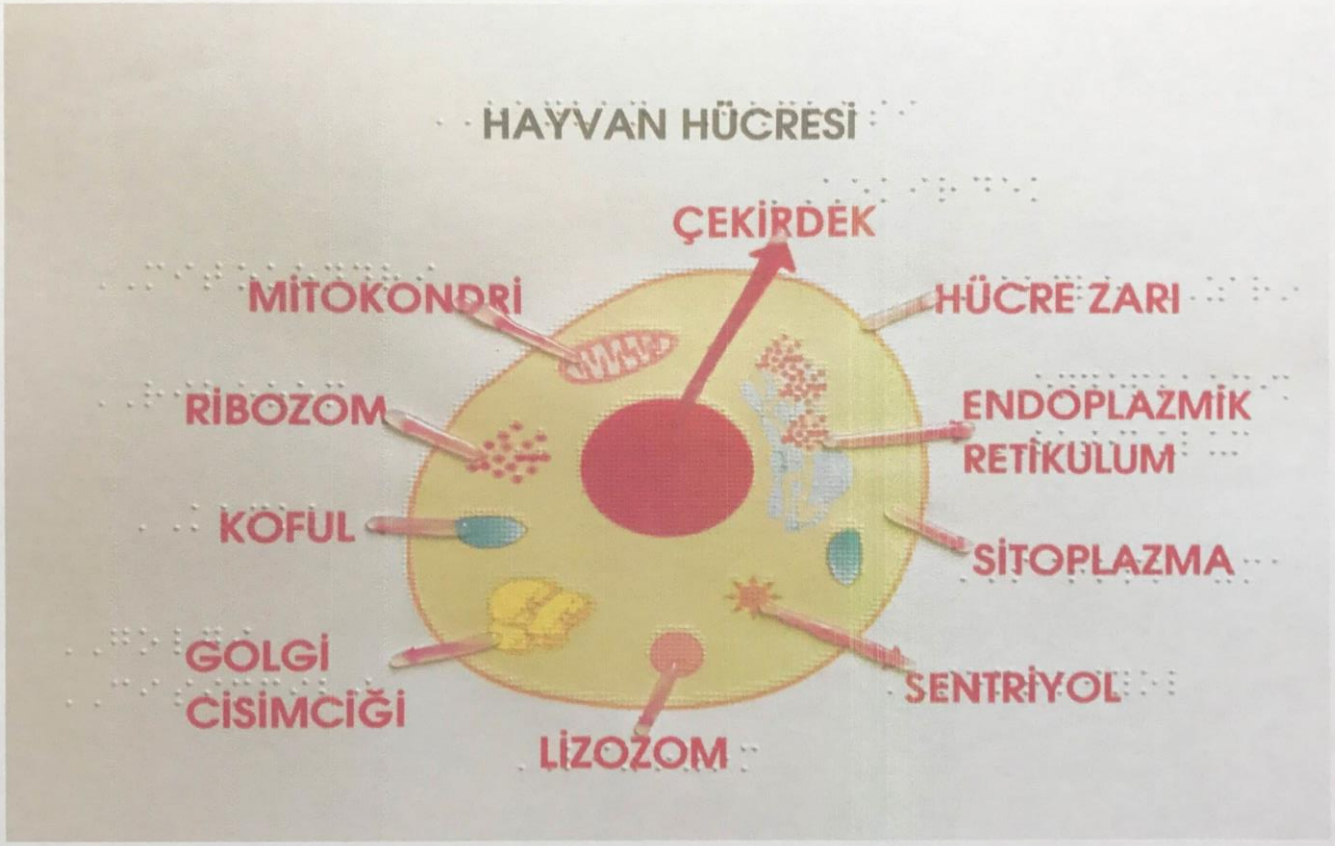
BİLGİ YAPRAĞI BY.10 (Braille Versiyonu)

BİLGİ YAPRAĞI BY.11 (Gören Yazı Versiyonu)

HAYVAN HÜCRESİ



BİLGİ YAPRAĞI BY.11 (Braille Versiyonu)



BİLGİ YAPRAĞI BY.12 (Gören Yazı Versiyonu)

BİTKİ VE HAYVAN HÜCRESİNDE BULUNAN YAPI VE ORGANELLER

BİTKİ VE HAYVAN HÜCRESİNDE ORTAK BULUNAN YAPI VE ORGANELLER	YALNIZCA BİTKİ HÜCRESİNDE BULUNAN YAPI VE ORGANELLER	YALNIZCA HAYVAN HÜCRESİNDE BULUNAN YAPI VE ORGANELLER
✓ Hücre zarı ✓ Sitoplazma ✓ Çekirdek ✓ Golgi cisimciği ✓ Ribozom ✓ Lizozom ✓ Mitokondri ✓ Endoplazmik retikulum ✓ Koful (bitkide az sayıda ve küçük, hayvanda çok sayıda ve büyük)	✓ Hücre duvarı ✓ Kloroplast	✓ Sentriyoller

BİLGİ YAPRAĞI BY.12 (Braille Versiyonu)

BİTKİ VE HAYVAN HÜCRESİNDE BULUNAN YAPI VE ORGANELLER

BİTKİ VE HAYVAN HÜCRESİNDE ORTAK BULUNAN YAPI VE ORGANELLER

Hücre zarı

Sitoplazma

Çekirdek

Golgi cisimciği

Ribozom

Lizozom

Mitokondri

Endoplazmik retikulum

Koful (bitkide az sayıda ve küçük, hayvanda çok sayıda ve büyük)

YALNIZCA BİTKİ HÜCRESİNDE BULUNAN YAPI VE ORGANELLER

Hücre duvarı

Kloroplast

YALNIZCA HAYVAN HÜCRESİNDE BULUNAN YAPI VE ORGANELLER

Sentriyoller

BİLGİ YAPRAĞI BY.13 (Gören Yazı Versiyonu)

BİTKİ VE HAYVAN HÜCRELERİ ARASINDAKİ FARKLAR

BİTKİ HÜCRESİ	HAYVAN HÜCRESİ
✓Şekli köşelidir.	✓Şekli ovaldir.
✓Hücre duvarı bulunur.	✓Hücre duvarı bulunmaz.
✓Kofulları büyük ve az sayıdadır.	✓Kofulları küçük ve çok sayıdadır.
✓Kloroplast bulunur.	✓Kloroplast bulunmaz.
✓ Sentriyolleri yoktur.	✓ Sentriyolleri vardır.

BİLGİ YAPRAĞI BY.13 (Braille Versiyonu)

BİTKİ VE HAYVAN HÜCRELERİ ARASINDAKİ FARKLAR

BİTKİ HÜCRESİ

Şekli köşelidir.

Hücre duvarı bulunur.

Kofulları büyük ve az sayıdadır.

Kloroplast bulunur.

Sentriyolleri yoktur.

HAYVAN HÜCRESİ

Şekli ovaldir.

Hücre duvarı bulunmaz.

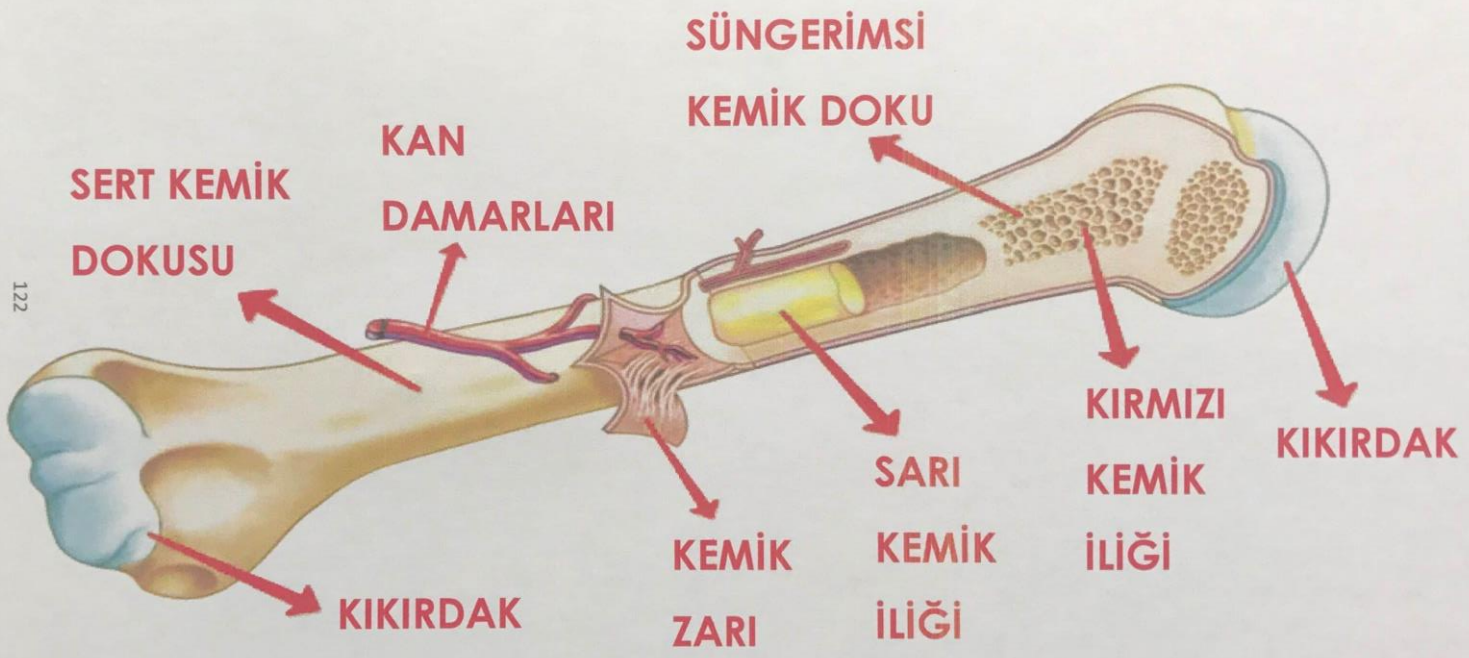
Kofulları küçük ve çok sayıdadır.

Kloroplast bulunmaz.

Sentriyolleri vardır.

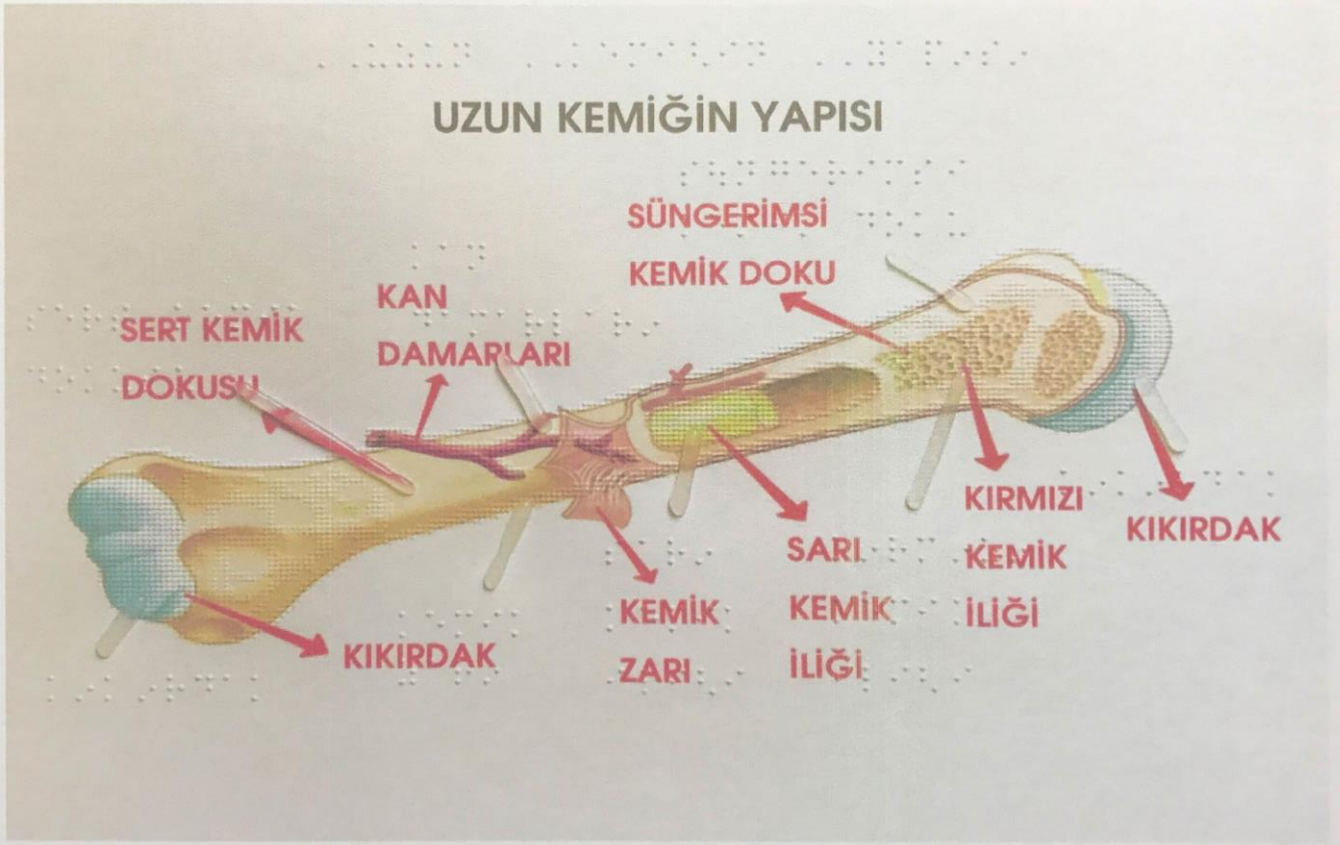
BİLGİ YAPRAĞI BY.14 (Gören Yazı Versiyonu)

UZUN KEMİĞİN YAPISI



122

BİLGİ YAPRAĞI BY.14 (Braille Versiyonu)



BİLGİ YAPRAĞI BY.15 (Gören Yazı Versiyonu)

OYNAMAZ EKLEM

Kafatası ve kuyruk omurları arasındaki eklemlerdir. Bu eklemler birbirine çok sıkı bağlıdır ve aralarında hiç boşluk bulunmadığından hareket yetenekleri yoktur.

YARI OYNAR EKLEM

Boyun, bel ve sırt omurları arasındaki eklemlerdir. Hareket yetenekleri sınırlıdır. Bu kemiklerin birleşme yerlerinde hareketi kolaylaştıran ve kemiklerin aşınmasını önleyen kıkırdak yapı bulunur.

OYNAR EKLEM

El ve ayak bilekleri ile kol ve bacak kemikleri arasındaki eklemlerdir. Bu eklemler arasında boşluk bulunur ve bu boşluğun içinde eklem sıvısı yer alır. Ayrıca eklemi oluşturan kemiklerin uç kısımlarındaki birbirine bakan yüzeylerinde kıkırdak yapı bulunur. Böylece kemikler birbiri üzerinde rahatça kayar, kolayca hareket eder ve aşınmaz. Bu nedenle oynar eklemlerin hareket yetenekleri çok iyidir ve öne, arkaya, sağa, sola doğru hareket etmemizi sağlar.

BİLGİ YAPRAĞI BY.15 (Braille Versiyonu)

OYNAMAZ EKLEM

Kafatası ve kuyruk omurları arasındaki eklemlerdir. Bu eklemler birbirine çok sıkı bağlıdır ve aralarında hiç boşluk bulunmadığından hareket yetenekleri yoktur.

YARI OYNAR EKLEM

Boyun, bel ve sırt omurları arasındaki eklemlerdir. Hareket yetenekleri sınırlıdır. Bu kemiklerin birleşme yerlerinde hareketi kolaylaştıran ve kemiklerin aşınmasını önleyen kıkırdak yapı bulunur.

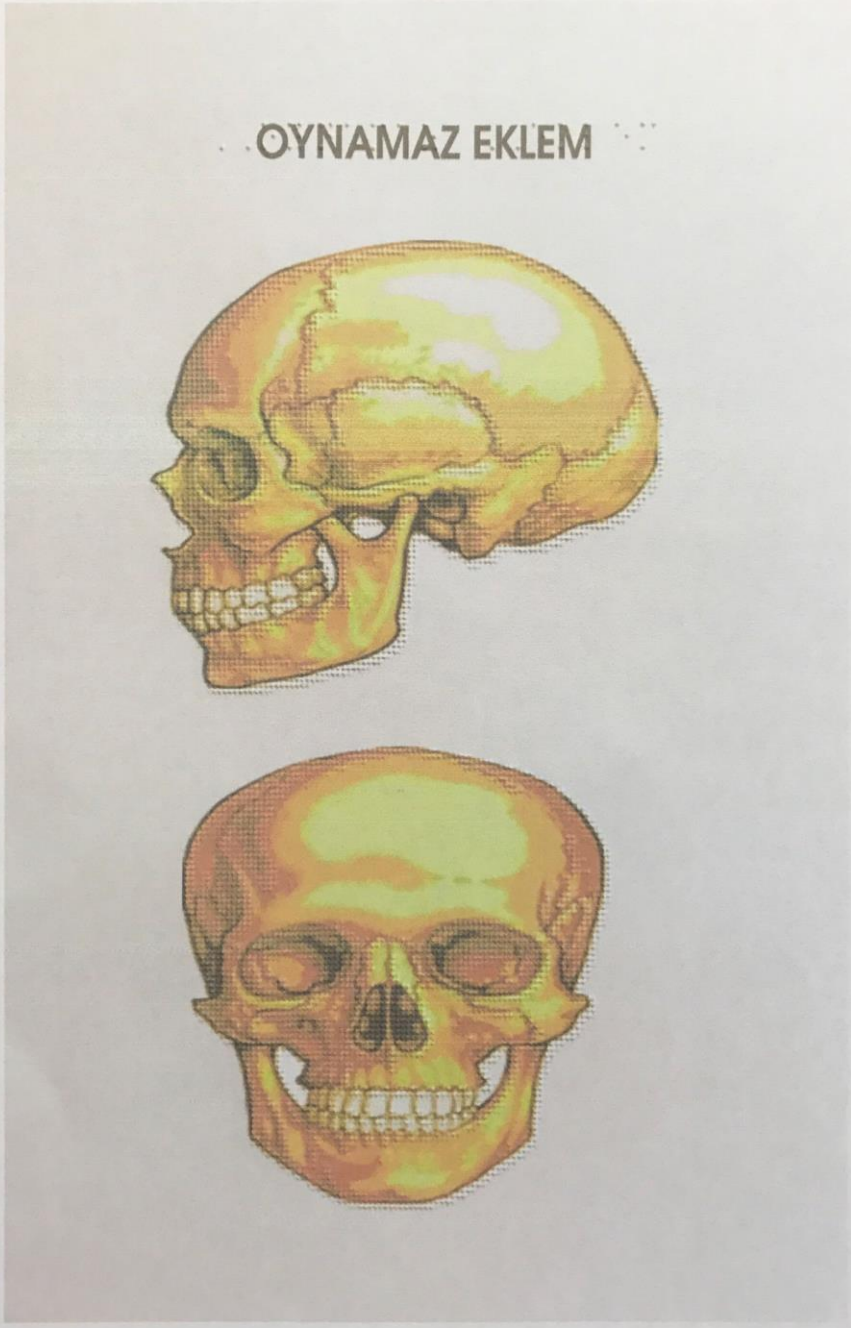
OYNAR EKLEM

El ve ayak bilekleri ile kol ve bacak kemikleri arasındaki eklemlerdir. Bu eklemler arasında boşluk bulunur ve bu boşluğun içinde eklem sıvısı yer alır. Ayrıca eklemi oluşturan kemiklerin uç kısımlarındaki birbirine bakan yüzeylerinde kıkırdak yapı bulunur. Böylece kemikler birbiri üzerinde rahatça kayar, kolayca hareket eder ve aşınmaz. Bu nedenle oynar eklemlerin hareket yetenekleri çok iyidir ve öne, arkaya, sağa, sola doğru hareket etmemizi sağlar.

BİLGİ YAPRAĞI BY.16 (Gören Yazı Versiyonu)

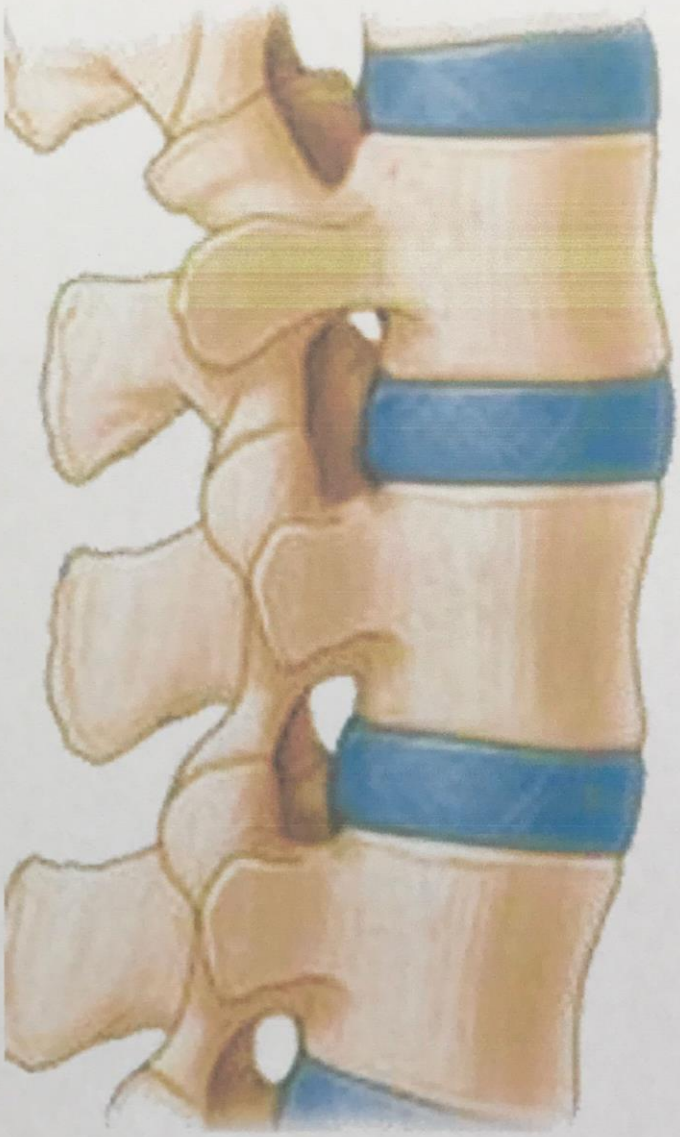
OYNAMAZ EKLEM

BİLGİ YAPRAĞI BY.16 (Braille Versiyonu)



BİLGİ YAPRAĞI BY.17 (Gören Yazı Versiyonu)

YARI OYNAR EKLEM

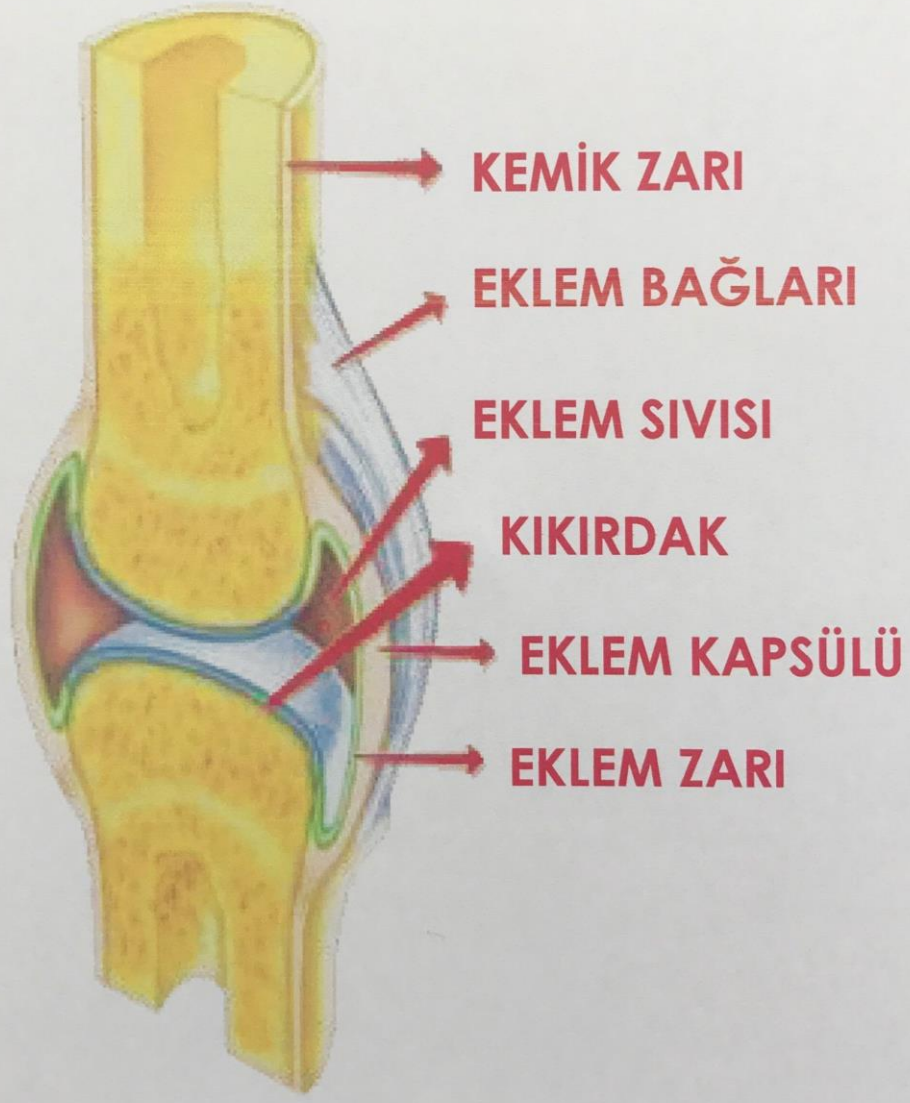


BİLGİ YAPRAĞI BY.17 (Braille Versiyonu)

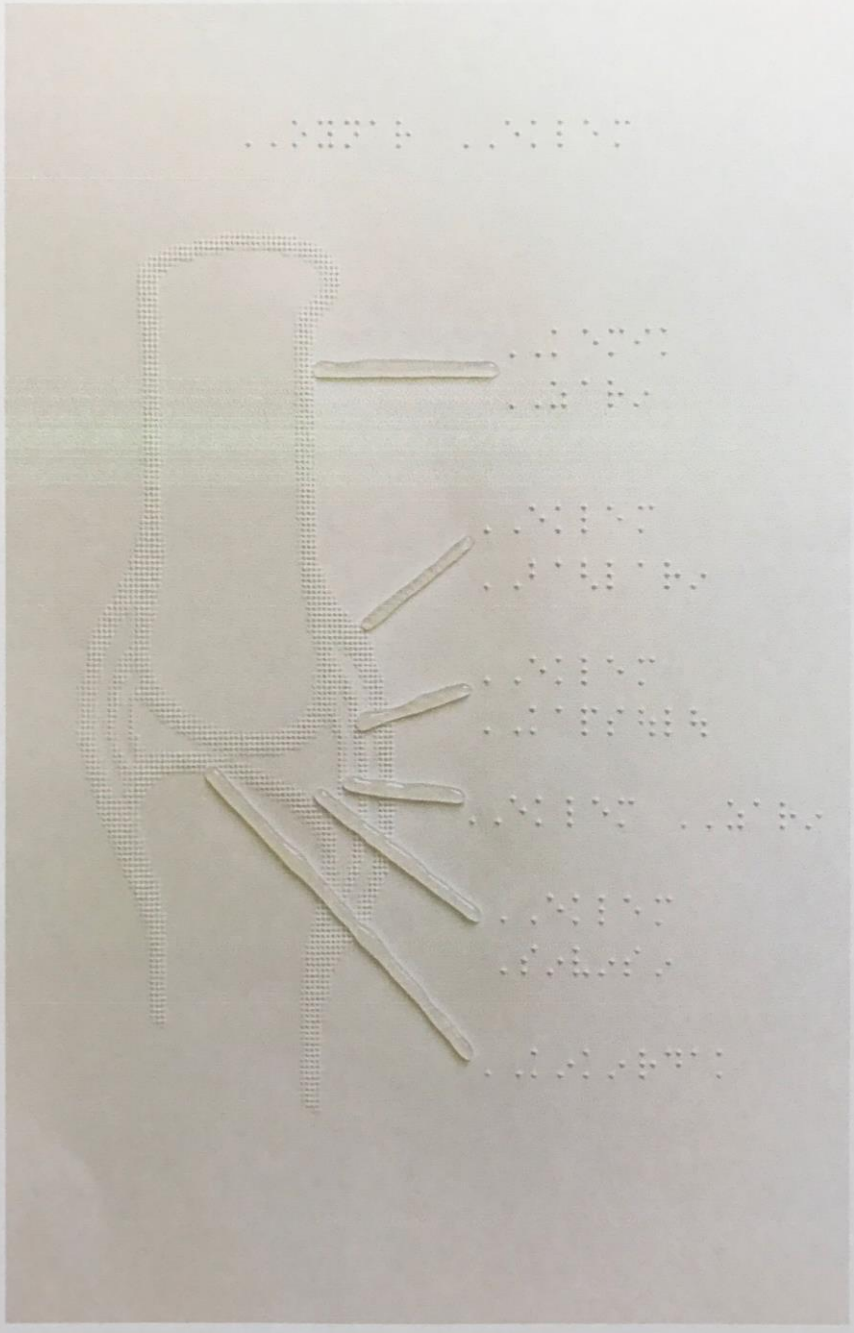
YARI OYNAR EKLEM

BİLGİ YAPRAĞI BY.18 (Gören Yazı Versiyonu)

OYNAR EKLEM



BİLGİ YAPRAĞI BY.18 (Braille Versiyonu)



BİLGİ YAPRAĞI BY.19 (Gören Yazı Versiyonu)

ÇİZGİLİ KAS (İSKELET KASI): Bizim isteğimizle çalışan kaslardır. Hızlı kasılırlar ama çabuk yorulurlar. Mikroskoptaki görünümü çizgilidir. Çizgili kas hücreleri kırmızı renkte ve çok çekirdeklidir. Hareket etmemizi sağlamak için kemiklere bağlıdır. Bu nedenle çizgili kaslara iskelet kası da denilebilir. El, kol, bacak, boyun, göz kapağı ve göğüs kafesi gibi istediğimiz zaman hareket ettirdiğimiz bölgelerde bulunur.

DÜZ KAS: Bizim isteğimiz dışında çalışan kaslardır. Yavaş ve düzenli kasıldıkları için yorulmazlar. Düz kas hücreleri beyaz renkli olup tek çekirdeğe sahiptir. Kalp haricindeki tüm iç organlarımızın (mide, bağırsak, dalak, kan damarları, idrar torbası vb.) yapısında bulunurlar.

KALP KASI: Sadece kalpte bulunur. Yapısı bakımından çizgili kasa, çalışması bakımından düz kasa benzer. Kalp kası hücreleri, çizgili kas hücreleri gibi kırmızı renkte ve çok çekirdeklidir. Kalp kası hücreleri dallanmış ve birbiriyle kaynaşmış yapıdadır. Ayrıca kalp kası, düz kas gibi düzenli olarak yorulmadan çalışır.

BİLGİ YAPRAĞI BY.19 (Braille Versiyonu)

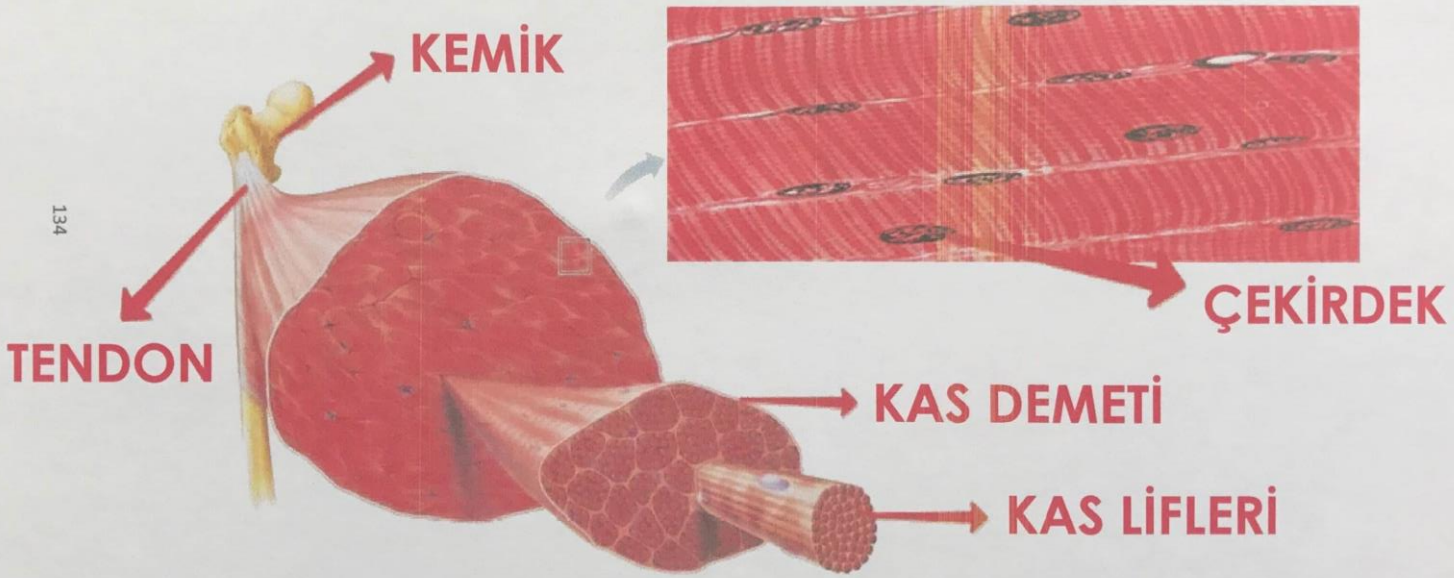
ÇİZGİLİ KAS (İSKELET KASI): Bizim isteğimizle çalışan kaslardır. Hızlı kasılırlar ama çabuk yorulurlar. Mikroskoptaki görünümü çizgilidir. Çizgili kas, hücreleri kırmızı renkte ve çok çekirdeklidir. Hareket etmemiz sağlamak için kemiklere bağlıdır. Bu nedenle çizgili kasiara iskelet kası da denilebilir. El, kol, bacak, boyun, göz kapağı ve göğüs kafesi gibi istediğimiz zaman hareket ettirdiğimiz bölgelerde bulunur.

DÜZ KAS: Bizim isteğimiz dışında çalışan kaslardır. Yavaş ve düzenli kasıldıkları için yorulmazlar. Düz kas hücreleri beyaz renkli olup tek çekirdeğe sahiptir. Kalp haricindeki tüm iç organlarımızın (mide, bağırsak, dalak, kan damarları, idrar torbası vb.) yapısında bulunurlar.

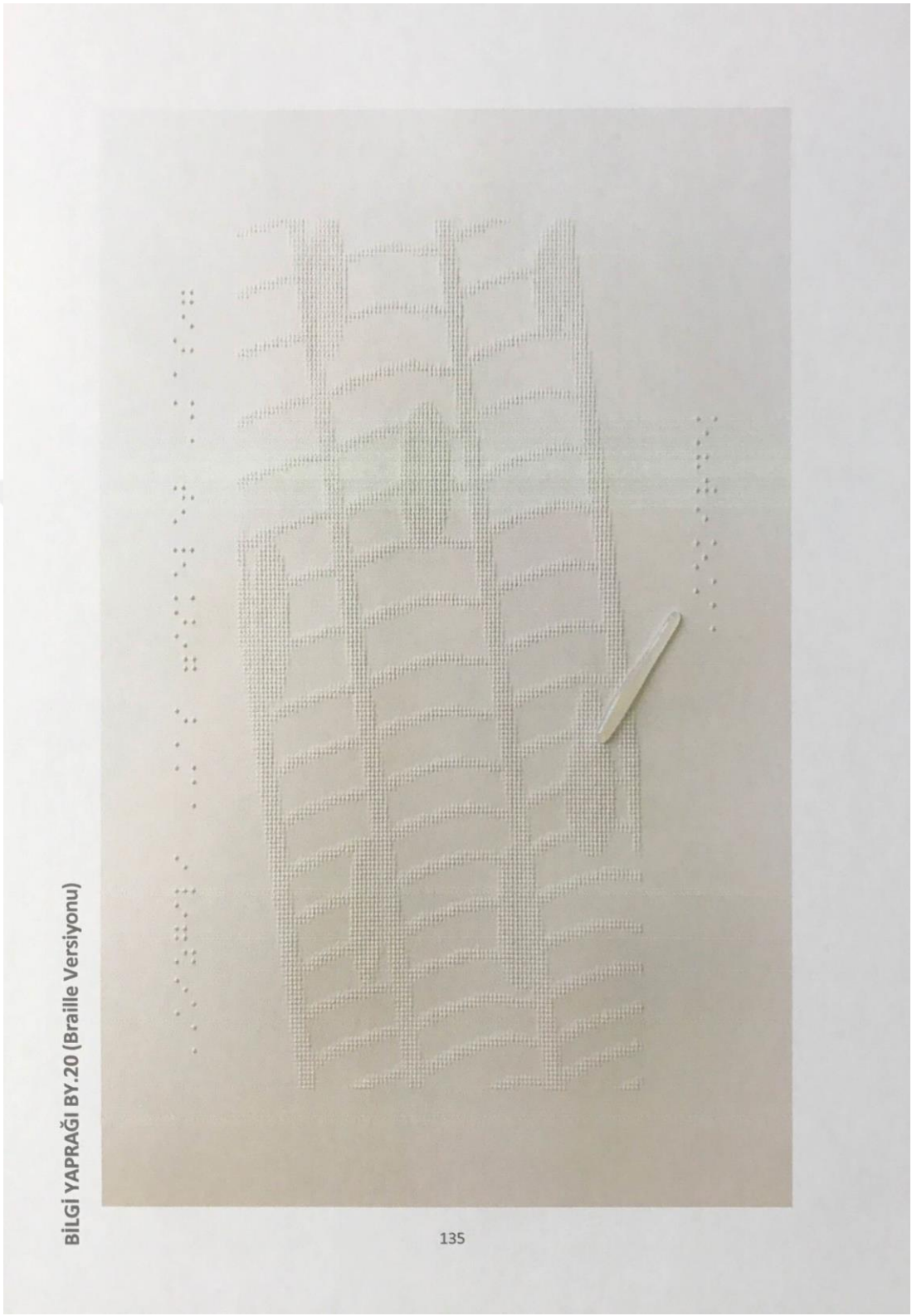
KALP KASI: Sadece kalpte bulunur. Yapısı bakımından çizgili kaşa, çalışması bakımından düz kasa benzer. Kalp kası hücreleri, çizgili kas hücreleri gibi kırmızı renkte ve çok çekirdeklidir. Kalp kası hücreleri dallanmış ve birbiriyle kaynaşmış yapıdadır. Ayrıca kalp kası, düz kas gibi düzenli olarak yorulmadan çalışır.

BİLGİ YAPRAĞI BY.20 (Gören Yazı Versiyonu)

ÇİZGİLİ KAS (İSKELET KASI)



134

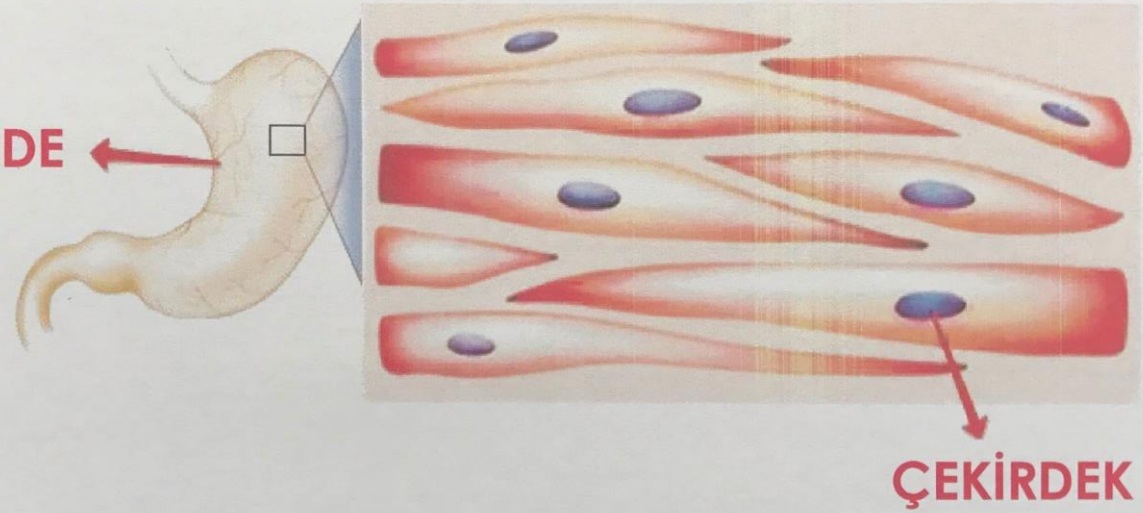


BİLGİ YAPRAĞI BY.20 (Braille Versiyonu)

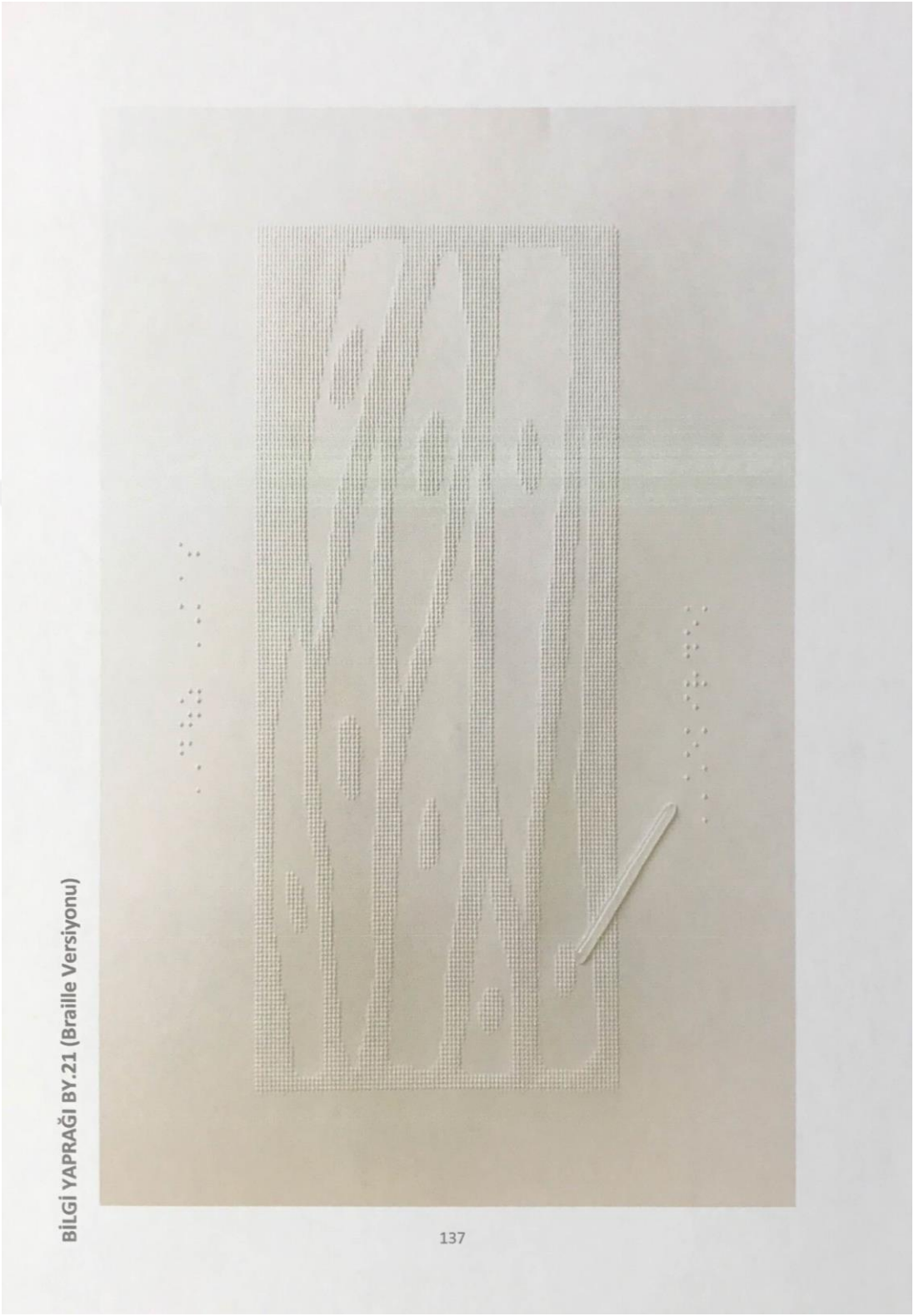
135

BİLGİ YAPRAĞI BY.21 (Gören Yazı Versiyonu)

DÜZ KAS

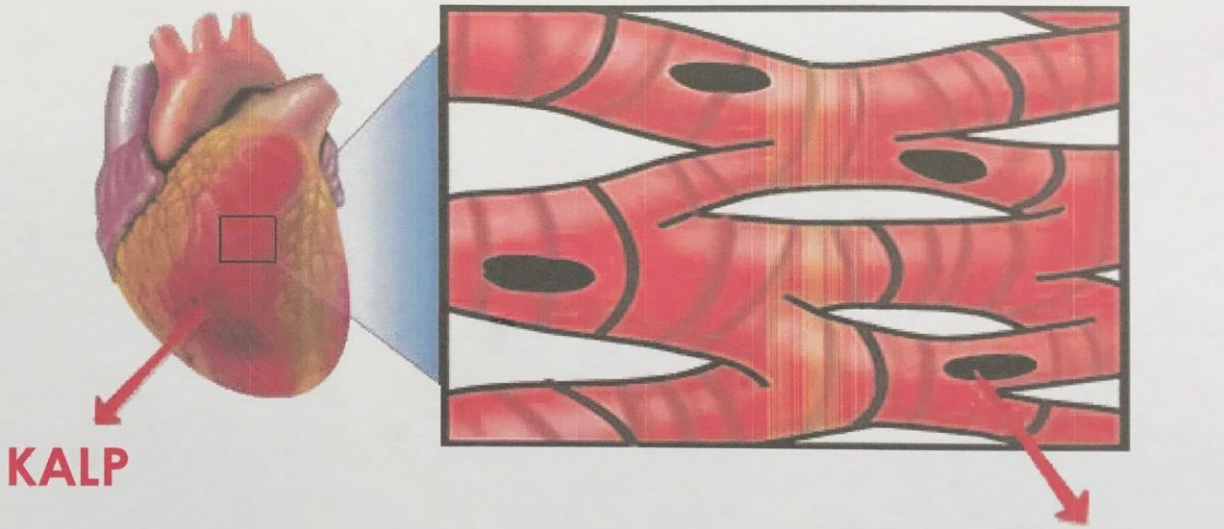


136

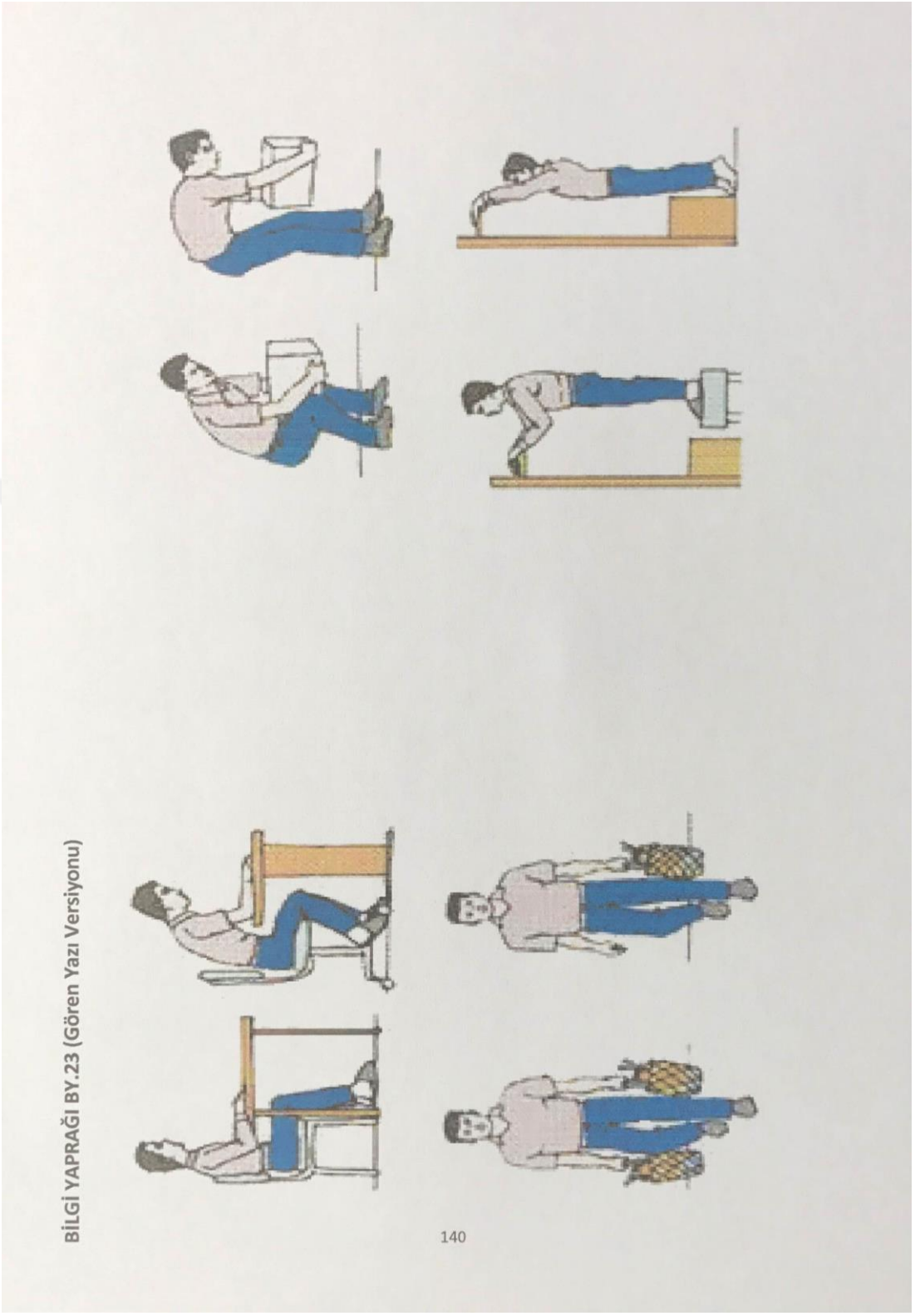

BİLGİ YAPRAĞI BY.21 (Braille Versiyonu)
137

BİLGİ YAPRAĞI BY.22 (Gören Yazı Versiyonu)

KALP KASI



BİLGİ YAPRAĞI BY.22 (Braille Versiyonu)



BİLGİ YAPRAĞI BY.23 (Gören Yazı Versiyonu)

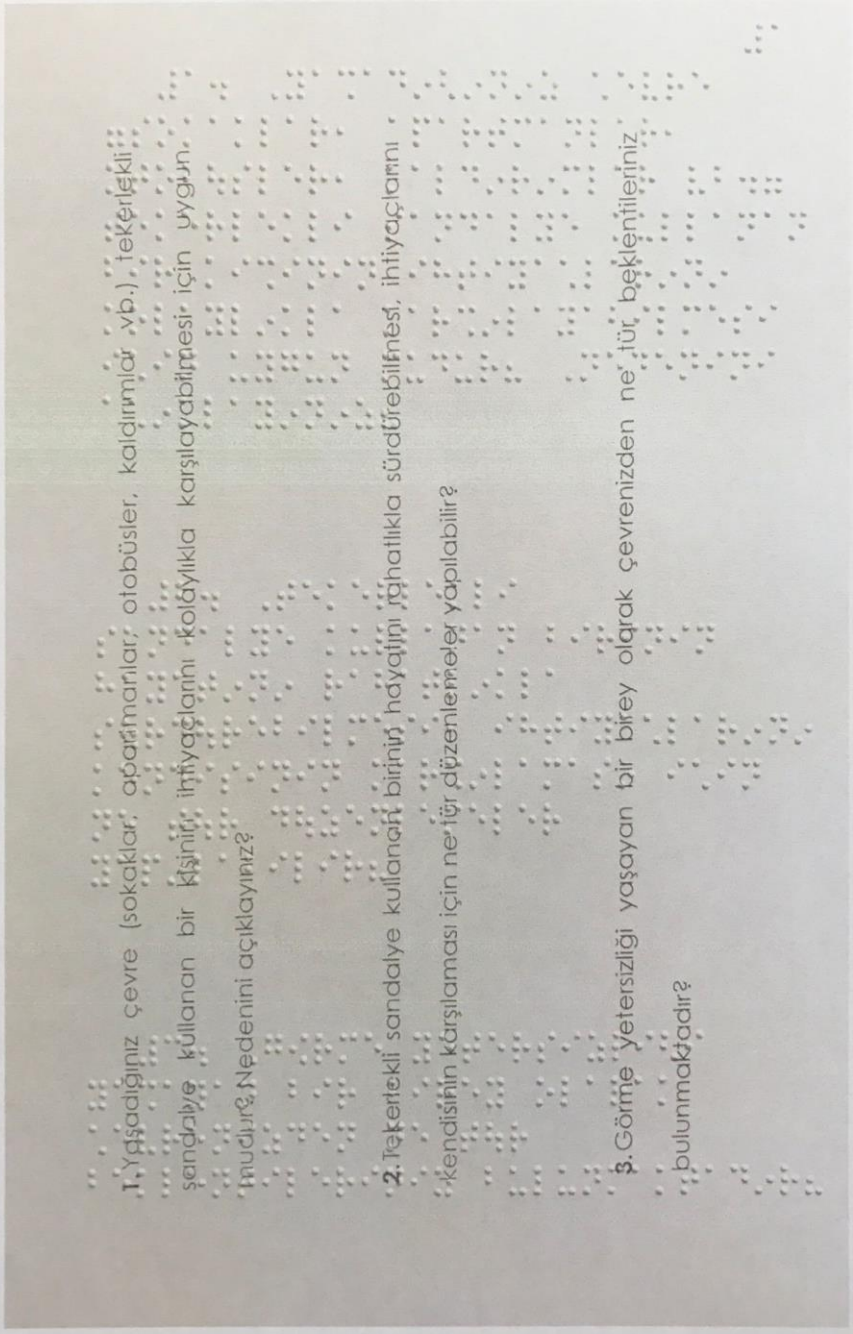
BİLGİ YAPRAĞI BY.24 (Gören Yazı Versiyonu)

1. Yaşadığınız çevre (sokaklar, apartmanlar, otobüsler, kaldırımlar vb.) tekerlekli sandalye kullanan bir kişinin ihtiyaçlarını kolaylıkla karşılayabilmesi için uygun mudur? Nedenini açıklayınız?

2. Tekerlekli sandalye kullanan birinin hayatını rahatlıkla sürdürebilmesi, ihtiyaçlarını kendisinin karşılaması için ne tür düzenlemeler yapılabilir?

3. Görme yetersizliği yaşayan bir birey olarak çevrenizden ne tür beklentileriniz bulunmaktadır?

BİLGİ YAPRAĞI BY.24 (Braille Versiyonu)



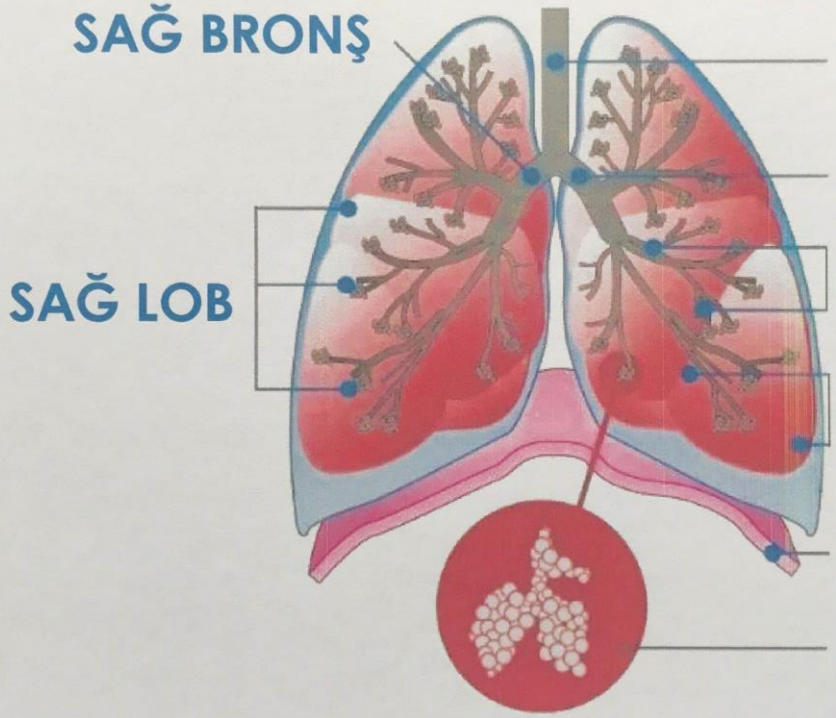
1. Yaşadığınız çevre (sokaklar, apartmanlar, otobüsler, kaldırımlar vb.) tekerlekli sandalye kullanan bir kişinin ihtiyaçlarını kolaylıkla karşılayabilmesi için uygun mudur? Nedenini açıklayınız?

2. Tekerlekli sandalye kullanan birinin hayatını rahatlıkla sürdürebilmesi, ihtiyaçlarını kendisinin karşılaması için ne tür düzenlemeler yapılabilir?

3. Görme yetersizliği yaşayan bir birey olarak çevrenizden ne tür beklentileriniz bulunmaktadır?

BİLGİ YAPRAĞI BY.25 (Gören Yazı Versiyonu)

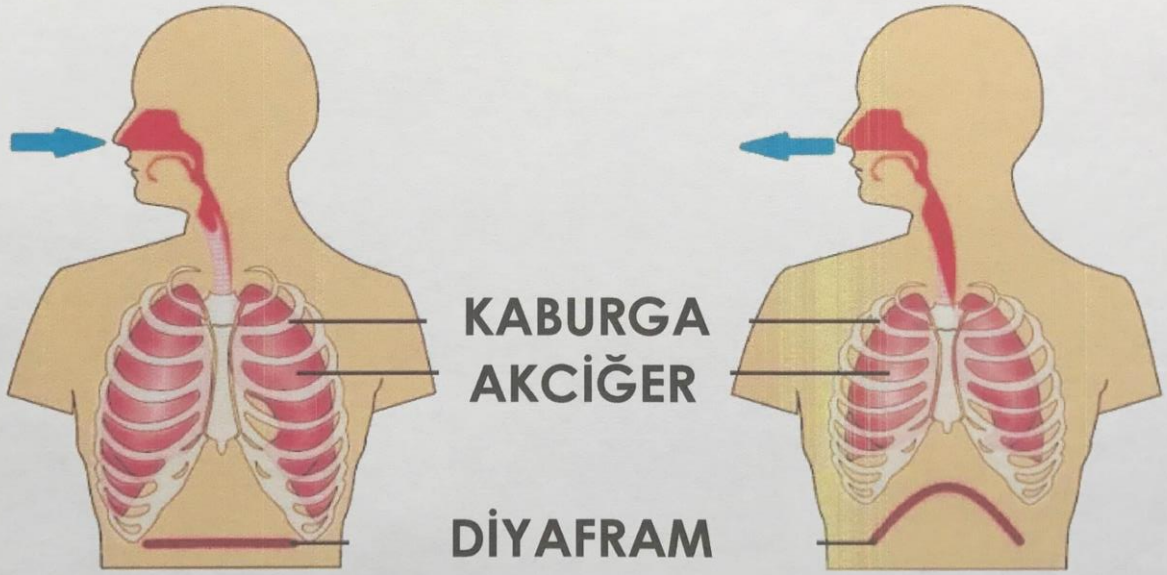
AKCİĞERİN YAPISI



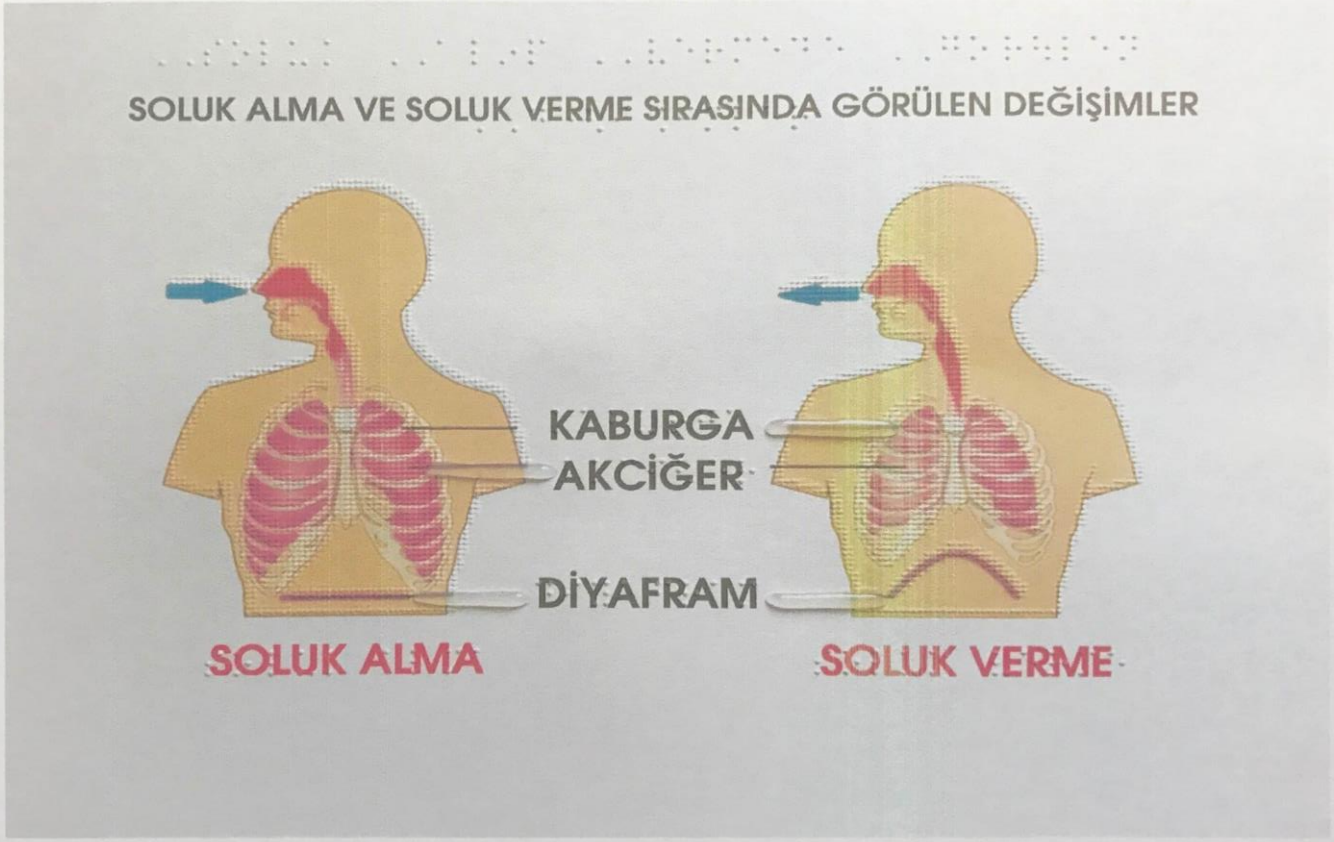
BİLGİ YAPRAĞI BY.25 (Braille Versiyonu)
144

BİLGİ YAPRAĞI BY.26 (Gören Yazı Versiyonu)

SOLUK ALMA VE SOLUK VERME SIRASINDA GÖRÜLEN DEĞİŞİMLER



BİLGİ YAPRAĞI BY.26 (Braille Versiyonu)



146

BİLGİ YAPRAĞI BY.27 (Gören Yazı Versiyonu)

SOLUK ALMA VE SOLUK VERME SIRASINDA GÖRÜLEN DEĞİŞİMLER

SOLUK ALMA	SOLUK VERME
Diyafram kası kasılır ve düzleşir.	Diyafram gevşer ve kubbeleşir.
Kaburgaların arasındaki kaslar kasılır.	Kaburgaların arasındaki kaslar gevşer.
Göğüs kafesi genişleyerek göğüs boşluğunun hacminin artmasına neden olur.	Göğüs kafesi daralarak göğüs boşluğunun hacminin küçülmesine neden olur.
Akciğerlere hava dolar.	Akciğerlerdeki hava dışarı çıkar.

BİLGİ YAPRAĞI BY.27 (Braille Versiyonu)

SOLUK ALMA VE SOLUK VERME SIRASINDA GÖRÜLEN DEĞİŞİMLER

Soluk alma esnasında sırasıyla aşağıdaki değişimler görülür:

1. Diyafram kasılır ve düzleşir.
2. Kaburgaların arasındaki kaslar kasılır.
3. Göğüs kafesi genişleyerek göğüs boşluğunun hacminin artmasına neden olur.
4. Akciğerlere hava dolar.

Soluk verme esnasında sırasıyla aşağıdaki değişimler görülür:

1. Diyafram gevşer ve kubbeleşir.
2. Kaburgaların arasındaki kaslar gevşer.
3. Göğüs kafesi daralarak göğüs boşluğunun hacminin küçülmesine neden olur.
4. Akciğerlerdeki hava dışarı çıkar.

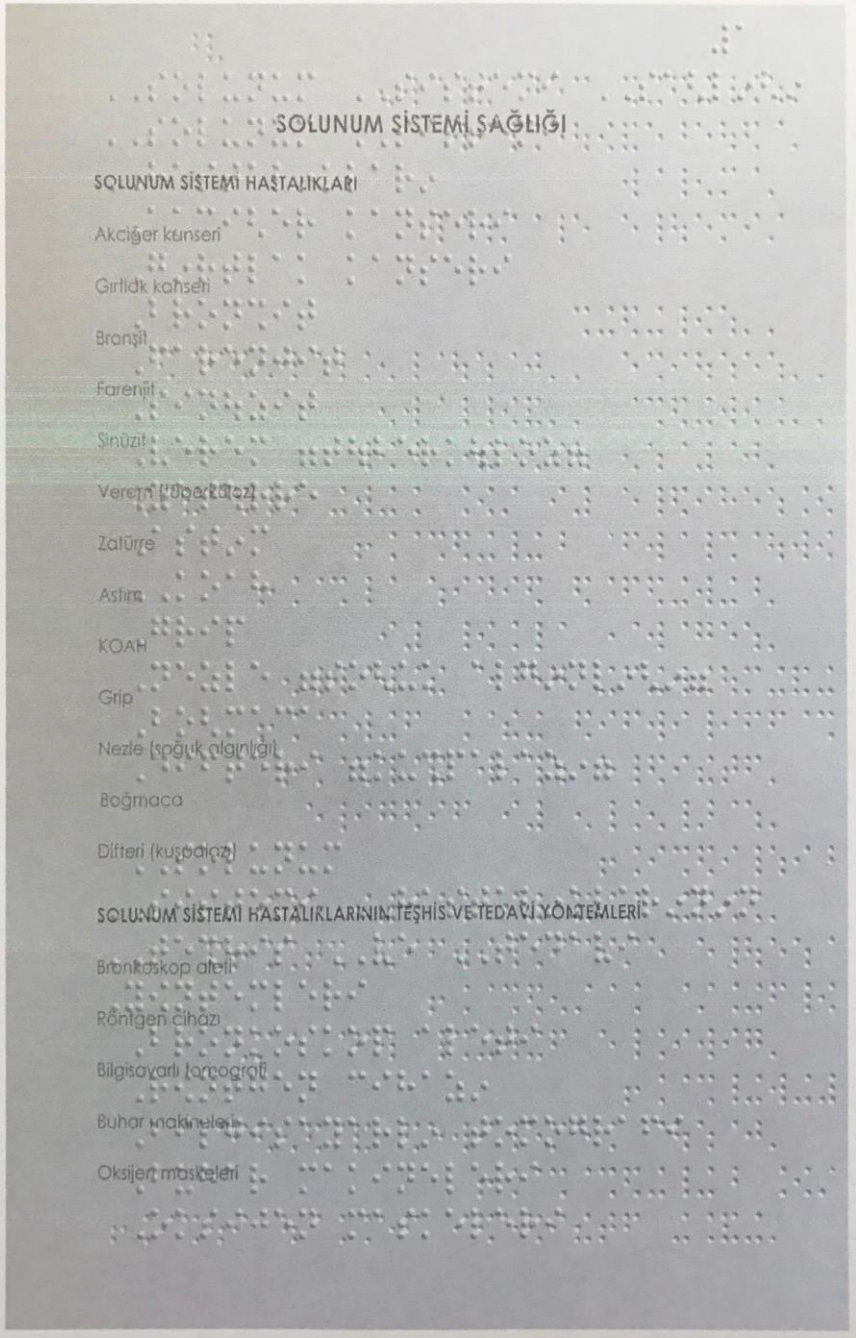
148

BİLGİ YAPRAĞI BY.28 (Gören Yazı Versiyonu)

SOLUNUM SİSTEMİ SAĞLIĞI

HASTALIKLAR	TEŞHİS VE TEDAVİ YÖNTEMLERİ	HASTALIKLARDAN KORUNMA YOLLARI
✓ Akciğer kanseri ✓ Gırtlak kanseri ✓ Bronşit ✓ Farenjit ✓ Sinüzit ✓ Verem (tüberküloz) ✓ Zatürre ✓ Astım ✓ KOAH ✓ Grip ✓ Nezle (soğuk algınlığı) ✓ Boğmaca ✓ Difteri (kuşpalazı)	✓ Bronkoskop aleti ✓ Röntgen cihazı ✓ Bilgisayarlı tomografi ✓ Buhar makineleri ✓ Oksijen maskeleri ✓ Solunum cihazları ✓ Antibiyotikler ✓ Aşılar ✓ Çeşitli ilaçlar	✓ Havası temiz, bol oksijenli ve çok kuru olmayan ortamlarda bulunmak ✓ Burundan nefes almak ✓ Sigara, alkol ve uyuşturucu gibi zararlı maddelerden uzak durmak ✓ Düzenli spor yapmak ✓ Sağlıklı ve dengeli beslenmek ✓ Koyu çay ve kahve ile asitli içeceklerden mümkün oldukça kaçınmak ✓ Gerekli durumlarda aşı vurulmak ✓ Hasta kişilerin yanında çok bulunmamak ✓ Uyku düzenine dikkat etmek

BİLGİ YAPRAĞI BY.28 (Braille Versiyonu)



SOLUNUM SİSTEMİ SAĞLIĞI

SOLUNUM SİSTEMİ HASTALIKLARI

Akciğer kanseri

Gırtlak kanseri

Bronşit

Farenjit

Sinüzit

Verem (Tüberküloz)

Zatürre

Astım

KOAH

Grip

Nezle (soğuk algınlığı)

Boğmaca

Difteri (kuşpalazı)

SOLUNUM SİSTEMİ HASTALIKLARININ TEŞHİS VE TEDAVİ YÖNTEMLERİ

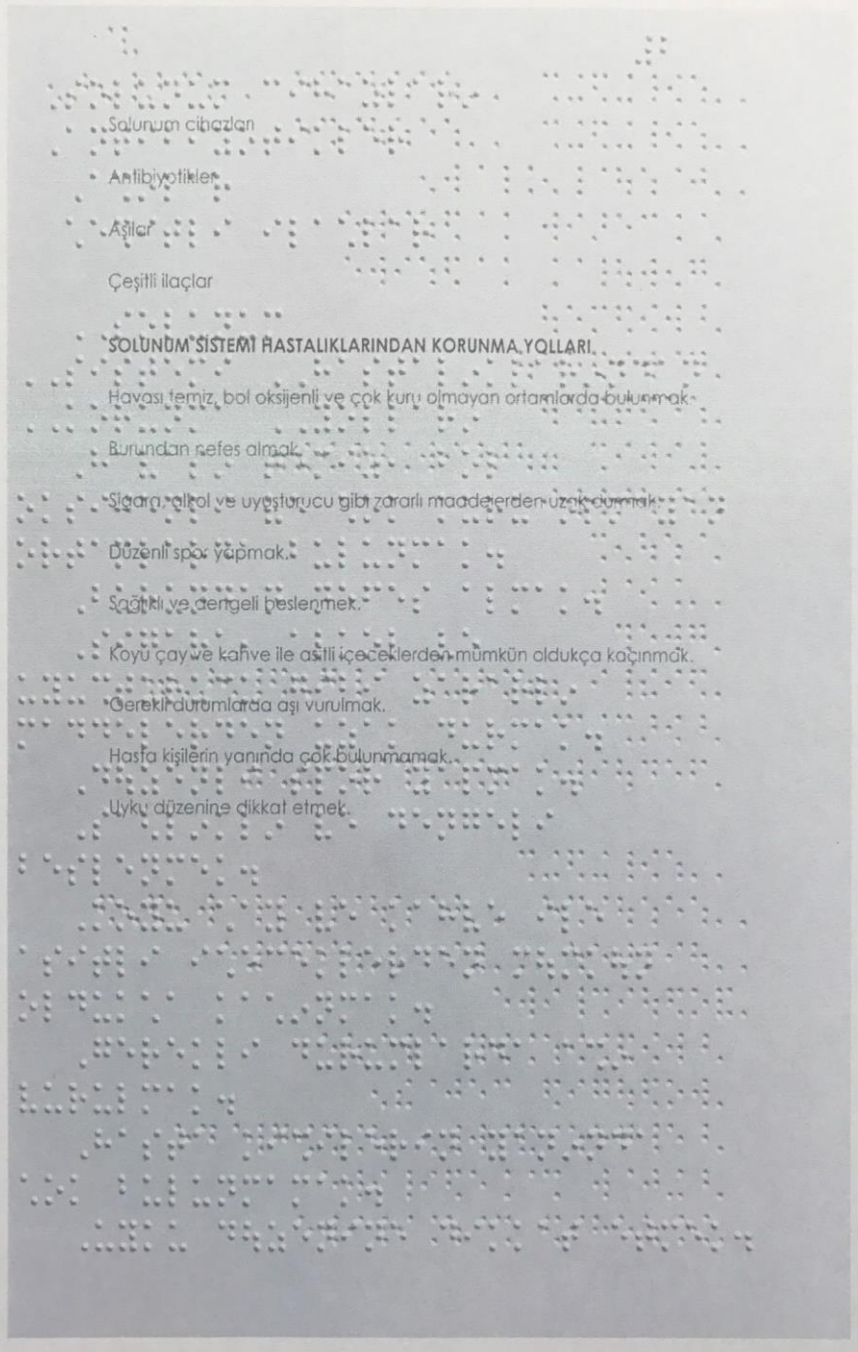
Bronkoskop aleti

Röntgen cihazı

Bilgisayarlı tarcografi

Buhar makineleri

Oksijen maskeleri



Solunum cihazları

Antibiyotikler

Aşılar

Çeşitli ilaçlar

SOLUNUM SİSTEMİ HASTALIKLARINDAN KORUNMA YOLLARI

Havası temiz, bol oksijenli ve çok kuru olmayan ortamlarda bulunmak.

Burundan nefes almak.

Sigara, alkol ve uyuşturucu gibi zararlı maddelerden uzak durmak.

Düzenli spor yapmak.

Sağlıklı ve dengeli beslenmek.

Koyu çay ve kahve ile asitli içeceklerden mümkün oldukça kaçınmak.

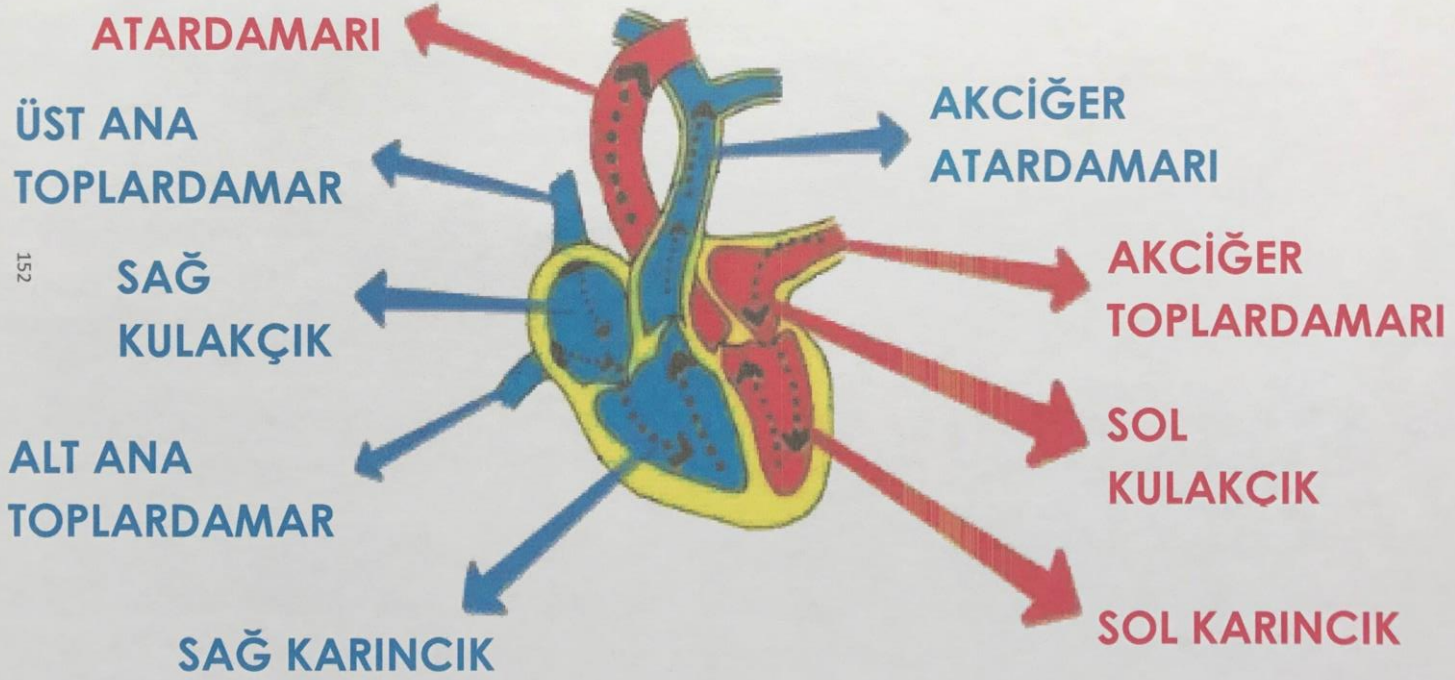
Gerekli durumlarda aşı vurulmak.

Hasta kişilerin yanında çok bulunmamak.

Uyku düzenine dikkat etmek.

BİLGİ YAPRAĞI BY.29 (Gören Yazı Versiyonu)

KALBİN YAPISI



152

BİLGİ YAPRAĞI BY.29 (Braille Versiyonu)

153

BİLGİ YAPRAĞI BY.30 (Gören Yazı Versiyonu)

DAMAR ÇEŞİTLERİ

ATARDAMAR: Kanı kalpten uzaklaştıran damarlardır. Kalpten aldığı kanı diğer organlara iletir. Akciğer atardamarı dışındaki diğer tüm atardamarlar oksijence zengin kan taşır.

KILCAL DAMAR: Atardamarlar ile toplardamarlar arasında bulunan en ince damarlardır. Kan ile dokular arasında madde alışverişini sağlayan damarlardır.

TOPLARDAMAR: Çapları atardamarlardan daha büyüktür. Vücuttan topladıkları kanı kalbe getirirler. İçerisinde kanın kalbe doğru tek yönde akmasını sağlayacak kapakçıklar bulunur. Akciğer toplardamarı dışındaki diğer tüm toplardamarlar karbondioksitçe zengin kan taşır.

BİLGİ YAPRAĞI BY.30 (Braille Versiyonu)

DAMAR ÇEŞİTLERİ

ATARDAMAR: Kanı kalpten uzaklaştıran damarlardır. Kalpten aldığı kanı diğer organlara iletir. Akciğer atardamarı dışındaki diğer tüm atardamarlar oksijence zengin kan taşır.

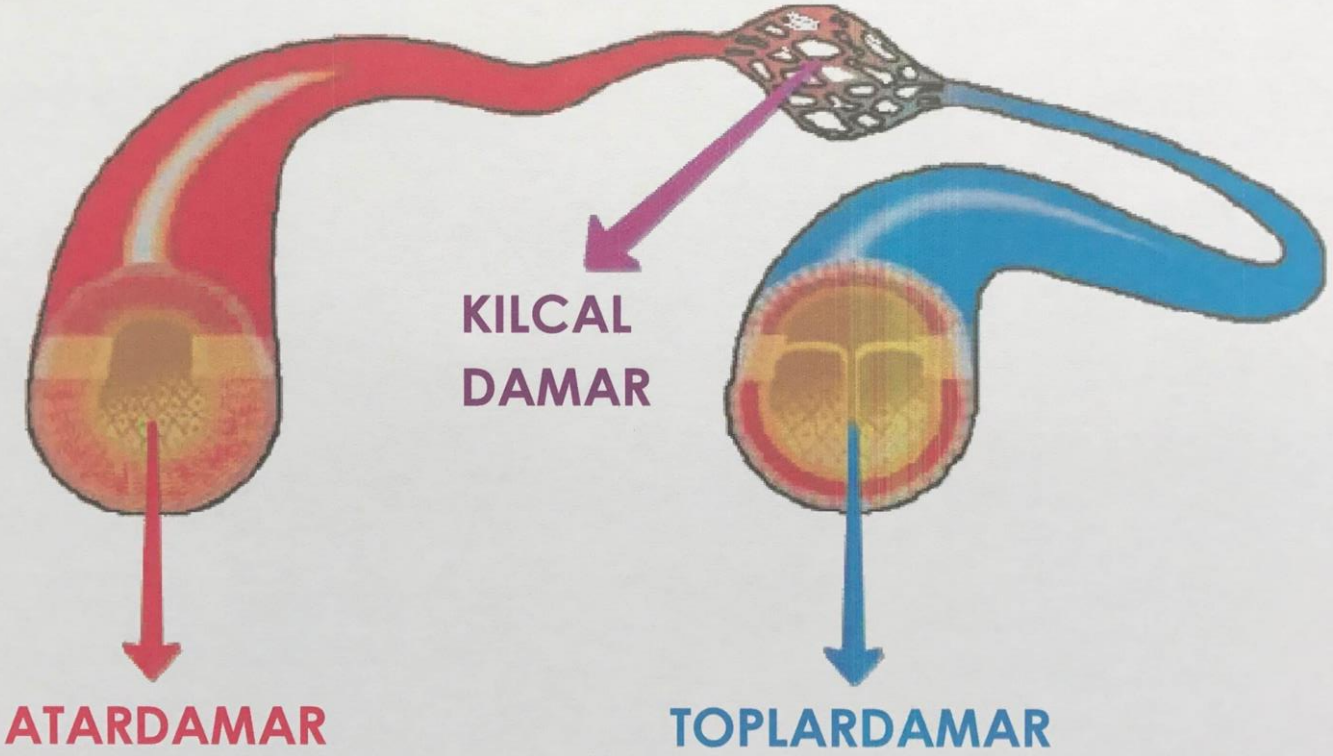
KILCAL DAMAR: Atardamarlar ile toplardamarlar arasında bulunan en ince damarlardır. Kan ile dokular arasında madde alışverişini sağlayan damarlardır.

TOPLARDAMAR: Çapları atardamarlardan daha büyüktür. Vücuttan topladıkları kanı kalbe getirirler. İçerisinde kanın kalbe doğru tek yönde akmasını sağlayacak kapakçıklar bulunur. Akciğer toplardamarı dışındaki diğer tüm toplardamarlar karbondioksitçe zengin kan taşır.

155

BİLGİ YAPRAĞI BY.31 (Gören Yazı Versiyonu)

VÜCUDUMUZDAKİ DAMARLAR



156

BİLGİ YAPRAĞI BY.31 (Braille Versiyonu)

BİLGİ YAPRAĞI BY.32 (Gören Yazı Versiyonu)

KÜÇÜK KAN DOLAŞIMI

Kalp ile akciğer arasında gerçekleşir. Amaç oksijeni azalmış kirli kanı temizlemektir.

Sağ karıncık → Akciğer Atardamarı → Akciğer → Akciğer Toplardamarı → Sol Kulakçık

BÜYÜK KAN DOLAŞIMI

Kalp ile vücut arasında gerçekleşir. Amaç, hücrelere besin ve oksijen taşıyıp hücrelerden de karbondioksit ve atık maddeleri uzaklaştırmaktır.

Sol Karıncık → Aort → Vücut → Üst ve Alt Ana Toplardamar → Sağ Kulakçık

BİLGİ YAPRAĞI BY.32 (Braille Versiyonu)

KÜÇÜK KAN DOLAŞIMI

Kalp ile akciğer arasında gerçekleşir. Amaç oksijeni azalmış kiri kanı temizlemektir. Küçük dolaşımda kan sırasıyla şu yolu izler:

Sağ karıncık

Akciğer Atardamarı

Akciğer

Akciğer Toplardamarı

Sol Kulakçık

BÜYÜK KAN DOLAŞIMI

Kalp ile vücut arasında gerçekleşir. Amaç, hücrelere besin ve oksijen taşıyıp hücrelerden de karbondioksit ve atık maddeleri uzaklaştırmaktır. Büyük dolaşımda kan sırasıyla şu yolu izler:

Sol Karıncık

Aort

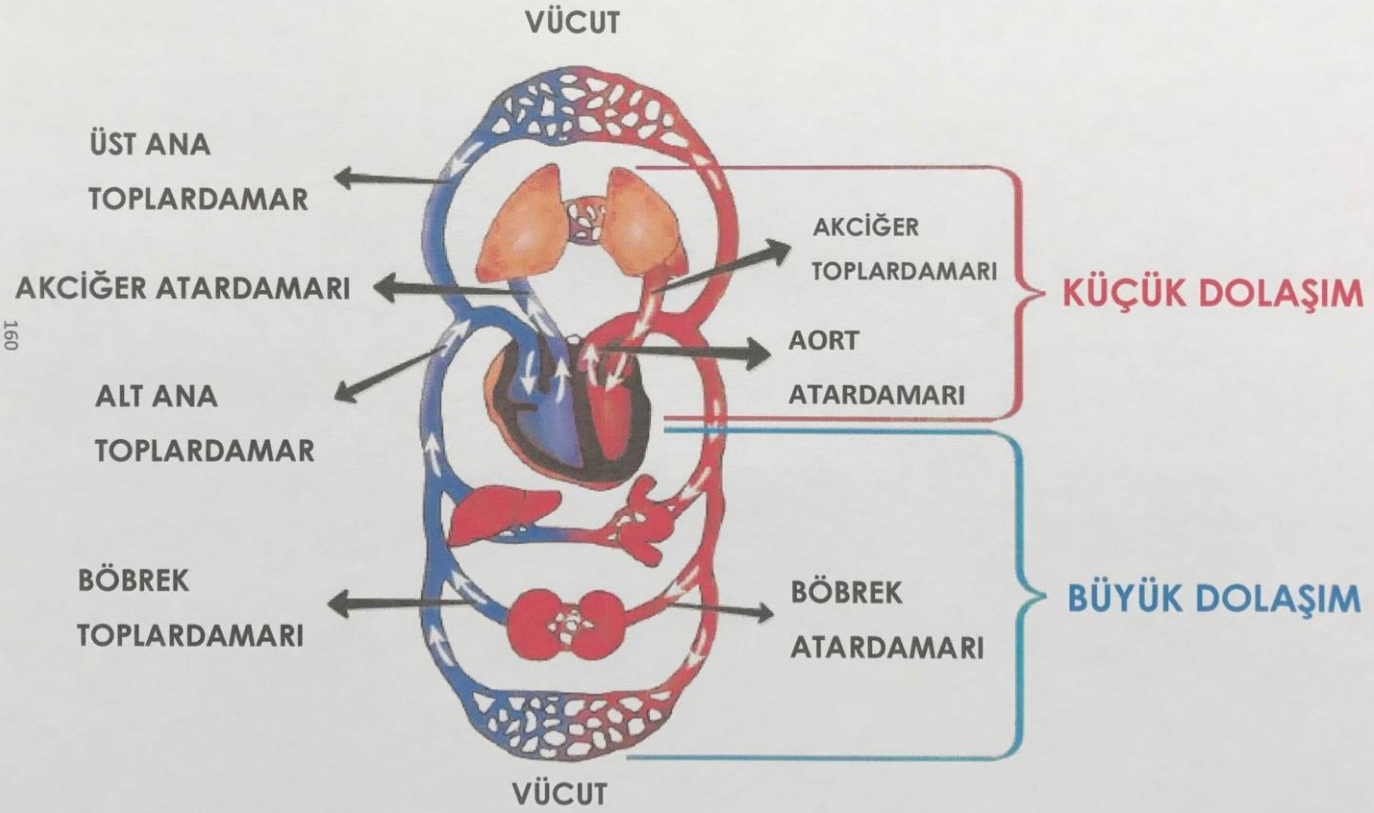
Vücut

Üst ve Alt Ana Toplardamar

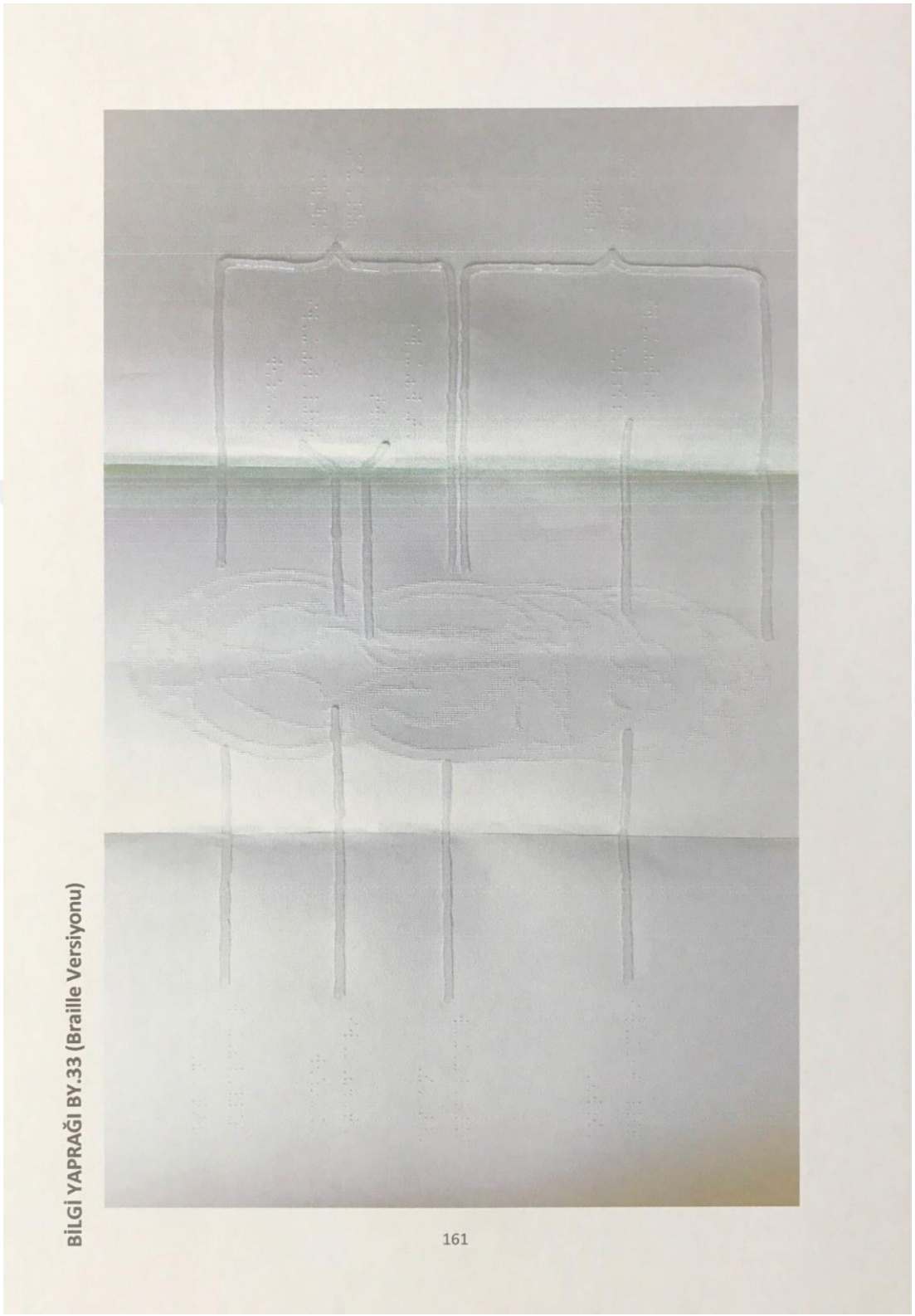
Sağ Kulakçık

BİLGİ YAPRAĞI BY.33 (Gören Yazı Versiyonu)

KAN DOLAŞIMI



160



BİLGİ YAPRAĞI BY.33 (Braille Versiyonu)

BİLGİ YAPRAĞI BY.34 (Gören Yazı Versiyonu)

ALYUVAR

Kanda en fazla sayıda bulunan kırmızı renkli hücreyim. Kırmızı renkli olmamın nedeni yapımda hemoglobin bulundurmamdır. Hemoglobin bana hem kırmızı renk verir hem de oksijen ve karbondioksit taşımamı sağlar. Bu sayede hücrelere oksijen götürürken hücrelerden karbondioksit alabilirim. Bu özelliğimle beni nakliye araçlarına benzetebilirsiniz. Kırmızı kemik iliğinde üretilirim. İlk üretildiğimde çekirdekli iken olgunlaştığımda çekirdeğimi kaybederim. Bu sayede daha fazla hemoglobin, dolayısıyla daha fazla oksijen ve karbondioksit taşıyabilirim. Yaklaşık 120 gün yaşarım.

BİLGİ YAPRAĞI BY.34 (Braille Versiyonu)

ALYUVAR

Kanda en fazla sayıda bulunan kırmızı renkli hücreyim. Kırmızı renkli olmamın nedeni yapımda hemoglobin bulundurmamdır. Hemoglobin bana hem kırmızı renk verir hem de oksijen ve karbondioksit taşımamı sağlar. Bu sayede hücrelere oksijen götürürken hücrelerden karbondioksit alabilirim. Bu özelliğimle beni makliye araçlarına benzetebilirsiniz. Kırmızı kemik iliğinde üretilirim. İlk üretildiğimde çekirdekli iken olgunlaştığımda çekirdeğimi kaybederim. Bu sayede daha fazla hemoglobin, dolayısıyla daha fazla oksijen ve karbondioksit taşıyabilirim. Yaklaşık 120 gün yaşarım.

163

BİLGİ YAPRAĞI BY.35 (Gören Yazı Versiyonu)

AKYUVAR

Beyaz renkli ve çekirdekli hücreyim. Vücudun askerleri gibiyim. Vücuda giren mikropları içime alıp yiyerek ya da özel salgılar salgılayarak yok ederim. Bu sayede vücudu mikroplara karşı savunurum ve hastalıklardan kurtulmasını sağlarım. Kanda en az sayıda bulunurum. Ancak vücuda mikrop girdiğinde onlarla daha iyi savaşabilmek için sayımı arttırabilirim. Sadece birkaç gün yaşarım.

BİLGİ YAPRAĞI BY.35 (Braille Versiyonu)

AKYUVAR

Beyaz renkli ve çekirdekli hücreyim. Vücudun askerleri gibiyim. Vücuda giren mikropları içime alıp yiyerek yâ da özel salgılar salgılayarak yok ederim. Bu sayede vücudu mikroplara karşı savunurum ve hastalıklardan kurtulmasını sağlarım. Kanda en az sayıda bulunurum. Ancak vücuda mikrop girdiğinde onlarla daha iyi savaşabilmek için sayımı arttırabilirim. Sadece birkaç gün yaşarım.

BİLGİ YAPRAĞI BY.36 (Gören Yazı Versiyonu)

KAN PULCUKLARI

Renksiz ve çekirdeksiz hücreyim. Kanda bulunan en küçük hücre benim. Vücutta herhangi bir yaralanma olduğu durumlarda kanın pıhtılaşmasını sağlayarak kan akışını durdurur ve kan kaybını önlerim. Sadece birkaç gün yaşarım.

BİLGİ YAPRAĞI BY.36 (Braille Versiyonu)

KAN PULCUKLARI

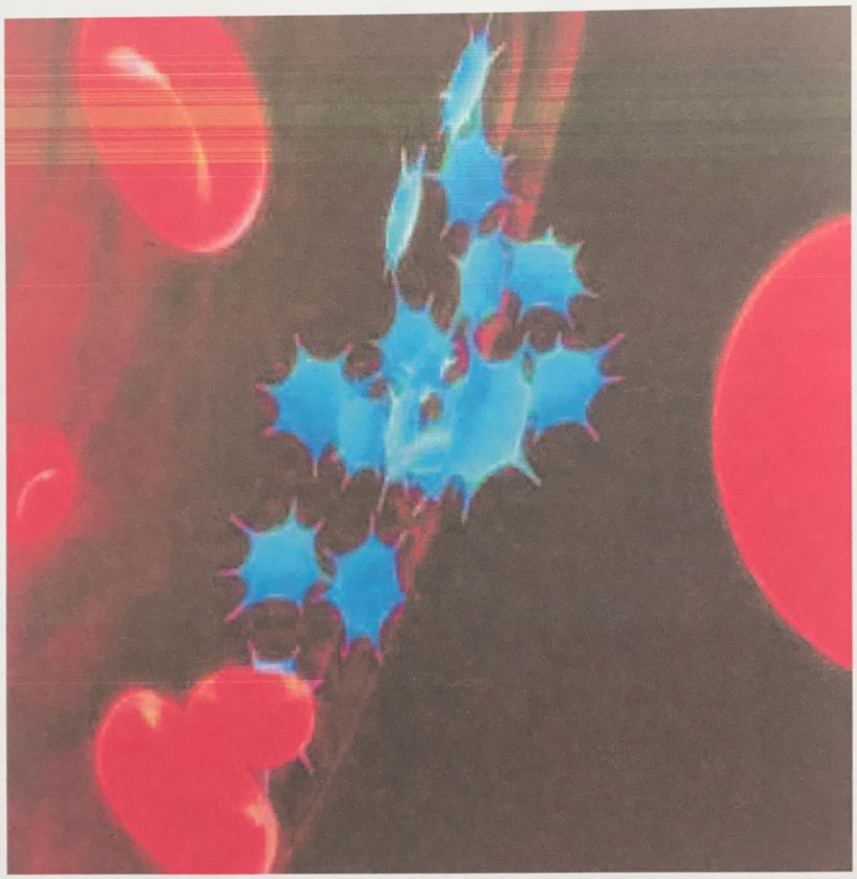
Renksiz ve çekirdeksiz hücreyim. Kanda bulunan en küçük hücre benim.

Vücutta herhangi bir yaralanma olduğu durumlarda kanın pıhtılaşmasını sağlayarak kan akışını durdurur ve kan kaybını önlerim. Sadece birkaç gün yaşarım.

ALYUVAR

AKYUVAR

KAN PULCUKLARI



BİLGİ YAPRAĞI BY.37 (Gören Yazı Versiyonu)

KAN GRUPLARI

KAN GRUPLARI	ALYUVAR ZARINDA BULUNAN PROTEİN	KAN ALIŞVERİŞİ YAPABİLECEĞİ KAN GRUBU
A	A proteini	A
B	B proteini	B
AB	Hem A hem de B proteini	AB
0	-	0

Kan hangi gruptan olursa olsun eğer kanın alyuvar hücrelerinde Rh proteini varsa o kan Rh(+), eğer Rh proteini yoksa o kan Rh(-) olarak adlandırılır.

KAN GRUBU	A	B	AB	0
RH PROTEİNİ VAR	A Rh(+)	B Rh(+)	AB Rh(+)	0 Rh(+)
RH PROTEİNİ YOK	A Rh(-)	B Rh(-)	AB Rh(-)	0 Rh(-)

BİLGİ YAPRAĞI BY.37 (Braille Versiyonu)

KAN GRUPLARI

A grubu: Kandaki alyuvar zarında A proteini bulunduran kandır. Sadece A grubu ile kan alış verişi yapar.

B grubu: Kandaki alyuvar zarında B proteini bulunduran kandır. Sadece B grubu ile kan alış verişi yapar.

AB grubu: Kandaki alyuvar zarında hem A proteini hem de B proteini bulunduran kandır. Sadece AB grubu ile kan alış verişi yapar.

0 grubu: Kandaki alyuvar zarında protein bulunmaz. Sadece 0 grubu ile kan alış verişi yapar.

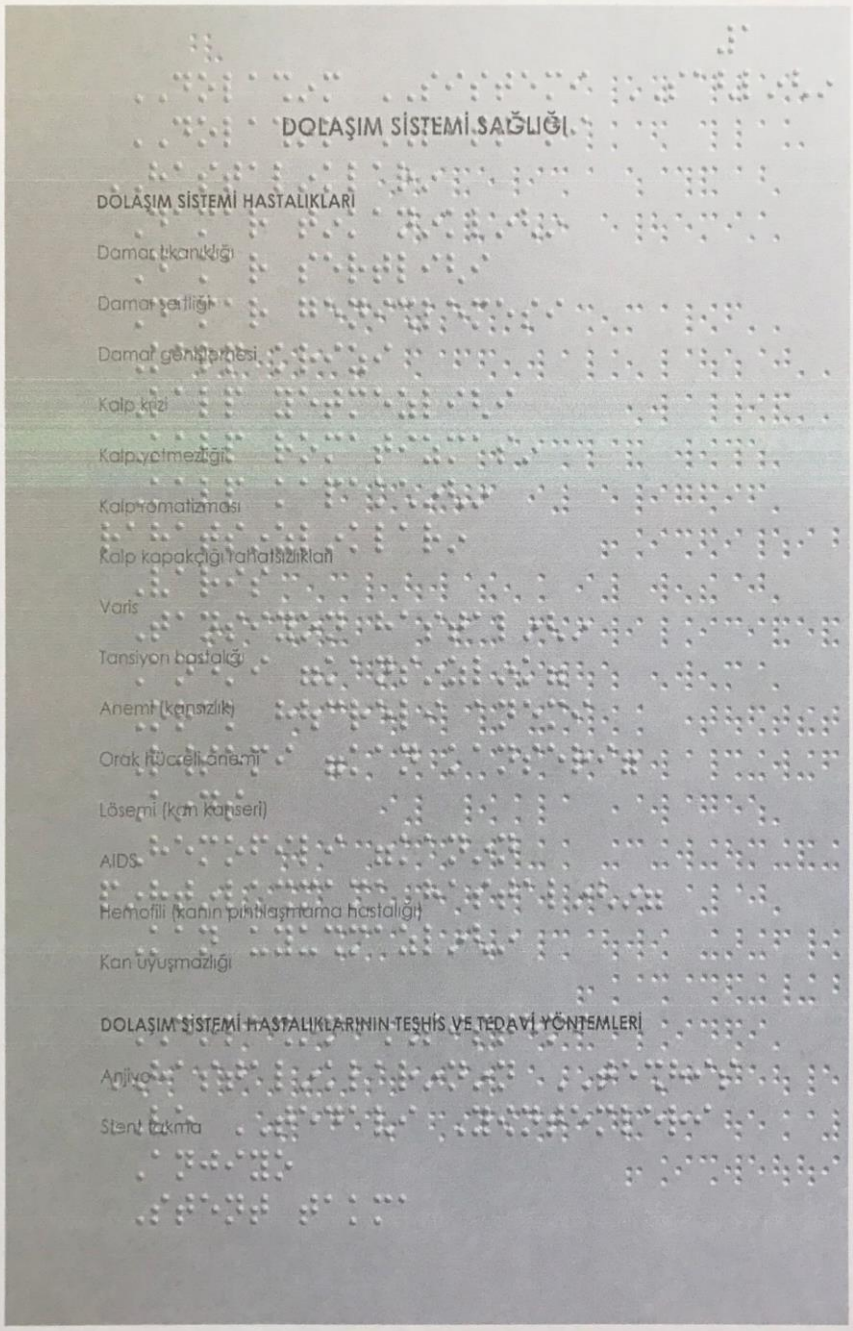
Kan hangi gruptan olursa olsun eğer kanın alyuvar hücrelerinde Rh proteini varsa o kan Rh(+), eğer Rh proteini yoksa o kan Rh(-) olarak adlandırılır. Örneğin A grubu bir kanın alyuvar hücrelerinde Rh proteini varsa A Rh (+) olarak adlandırılırken, eğer Rh proteini yoksa A Rh (-) olarak adlandırılır.

BİLGİ YAPRAĞI BY.38 (Gören Yazı Versiyonu)

DOLAŞIM SİSTEMİ SAĞLIĞI

Hastalıklar	Tedavi Yöntemleri	Hastalıklardan Korunma Yolları
✓ Damar tıkanıklığı ✓ Damar sertliği ✓ Damar genişlemesi ✓ Kalp krizi ✓ Kalp yetmezliği ✓ Kalp romatizması ✓ Kalp kapakçığı rahatsızlıkları ✓ Varis ✓ Tansiyon hastalığı ✓ Anemi (kansızlık) ✓ Orak hücreli anemi ✓ Lösemi (kan kanseri) ✓ AIDS ✓ Hemofili (kanın pıhtılaşmama hastalığı) ✓ Kan uyuşmazlığı	✓ Anjiyo ✓ Stent takma ✓ Kalp pili ✓ Kalp nakli ✓ Baypas ameliyatı ✓ Çeşitli ilaçlar	✓ Spor yapmak ✓ Dengeli ve düzenli beslenmek ✓ Hazır ve kızartılmış yiyeceklerden uzak durmak ✓ Aşırı stres, kaygı, üzüntü, korku yaratacak durumlardan kaçınmak ✓ Sigara, alkol ve uyuşturucu kullanmamak ✓ Hava kirliliğinin fazla olduğu ortamlarda çok bulunmamak ✓ Enfeksiyon ve bademcik iltihabı gibi rahatsızlıkları vakit kaybetmeden tedavi ettirmek

BİLGİ YAPRAĞI BY.38 (Braille Versiyonu)



DOLAŞIM SİSTEMİ SAĞLIĞI

DOLAŞIM SİSTEMİ HASTALIKLARI

Damar tıkanıklığı

Damar yırtılığı

Damar genişlemesi

Kalp kızı

Kalp yetmezliği

Kalp romatizması

Kalp kapakçığı rahatsızlıkları

Varis

Tansiyon hastalığı

Anemi (kansızlık)

Orak hücreli anemi

Lösemi (kan kanseri)

AIDS

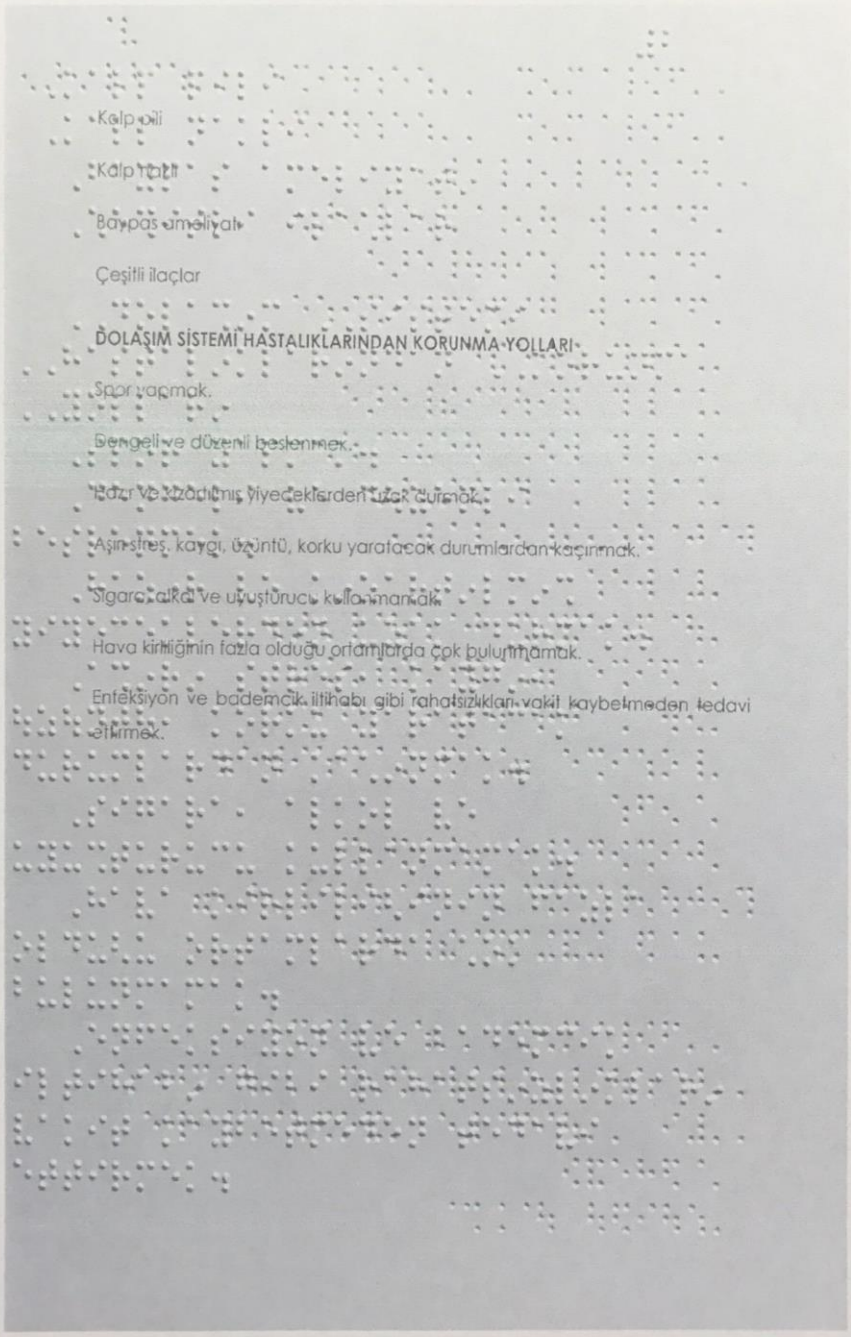
Hemofili (kanın pıhtılaşmama hastalığı)

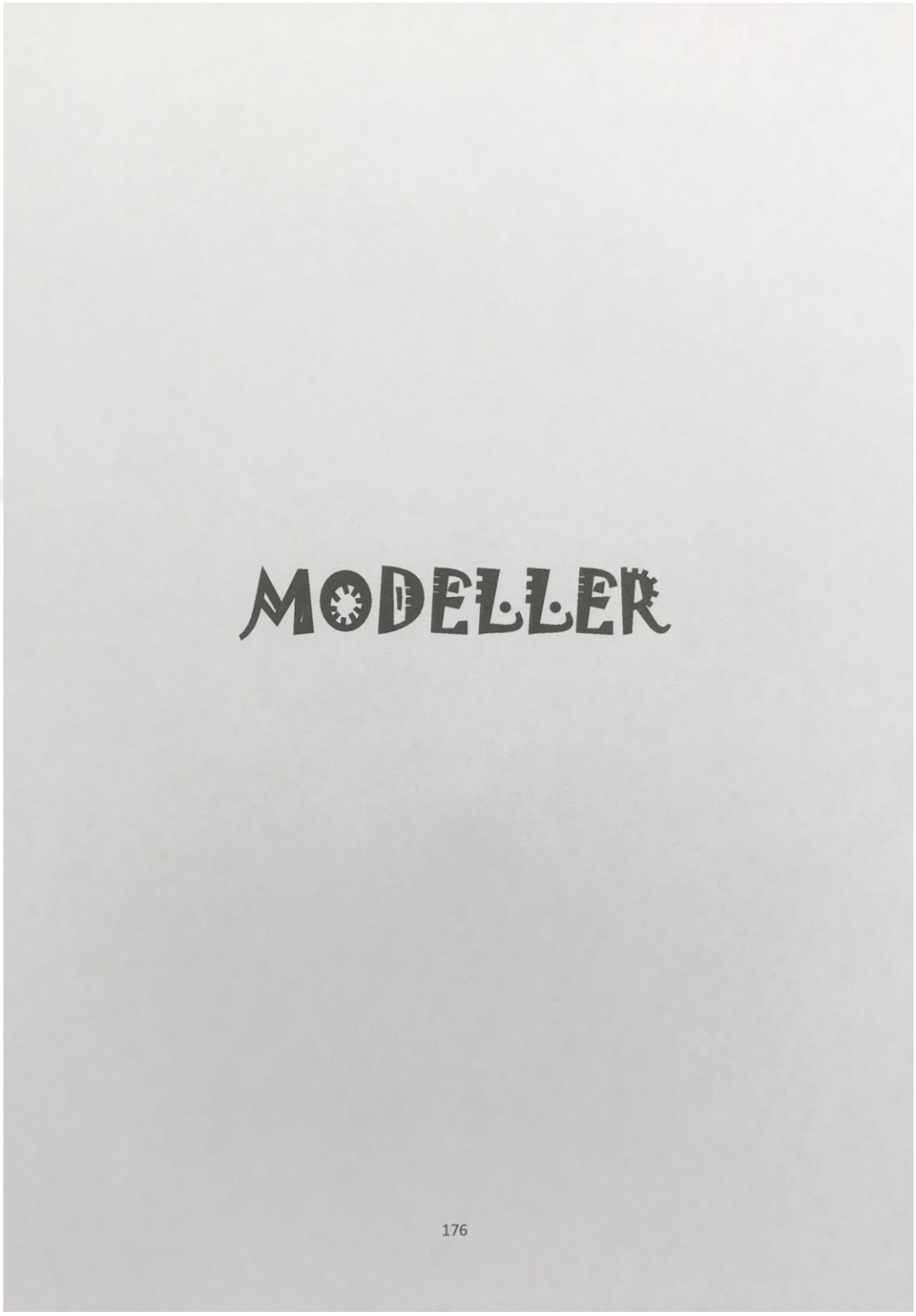
Kan uyuşmazlığı

DOLAŞIM SİSTEMİ HASTALIKLARININ TEŞHİS VE TEDAVİ YÖNTEMLERİ

Anjiyo

Stent takma

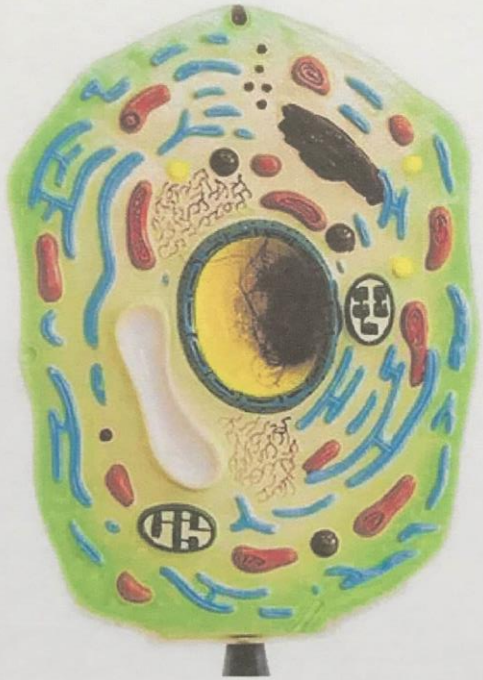

Kalp cerrahisi
Kalp yetmezliği
Baypas ameliyatı
Çeşitli ilaçlar
DOLAŞIM SİSTEMİ HASTALIKLARINDAN KORUNMA YOLLARI
Spor yapmak.
Dengeli ve düzenli beslenmek.
Bozuk ve bozulmuş yiyeceklerden uzak durmak.
Aşırı stres, kaygı, üzüntü, korku yaratacak durumlardan kaçınmak.
Sigara, alkol ve uyuşturucu kullanmamak.
Hava kirliliğinin fazla olduğu ortamlarda çok bulunmamak.
Enfeksiyon ve bademcik iltihabı gibi rahatsızlıkları vakit kaybetmeden tedavi etmek.


MODELLER
176

ORGANELLER
MODEL M.1
177

MODEL M.2

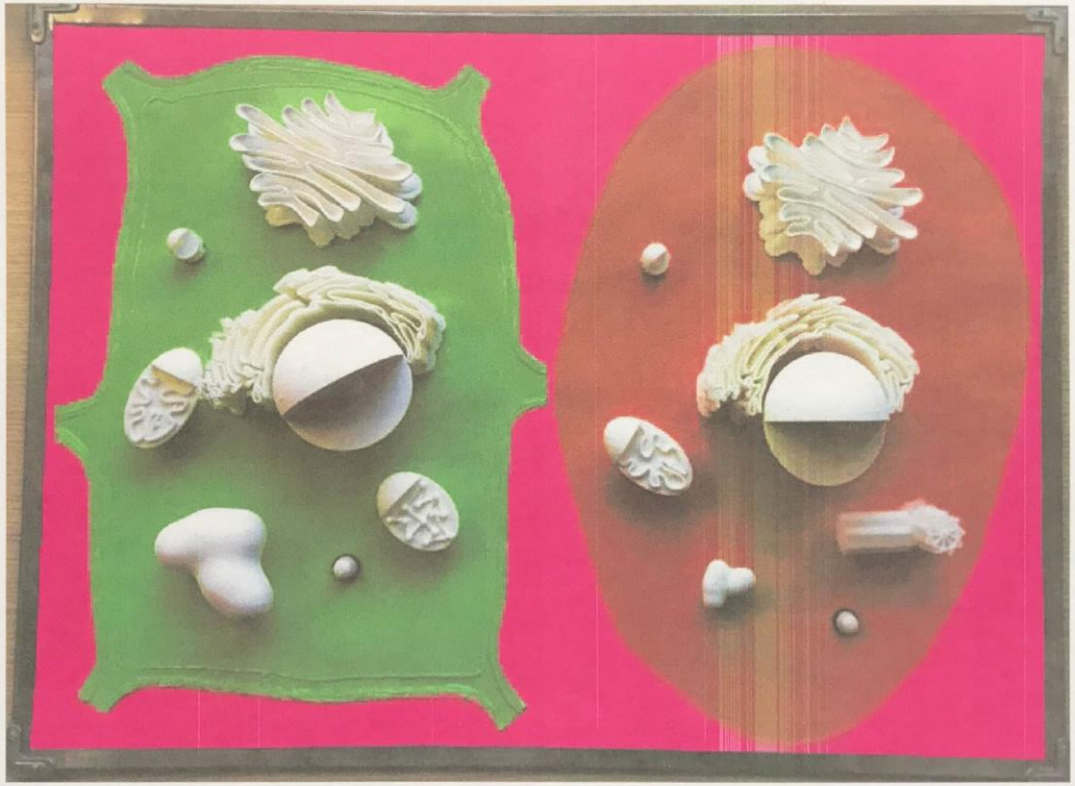
BİTKİ VE HAYVAN HÜCRESİ



178

MODEL M.3

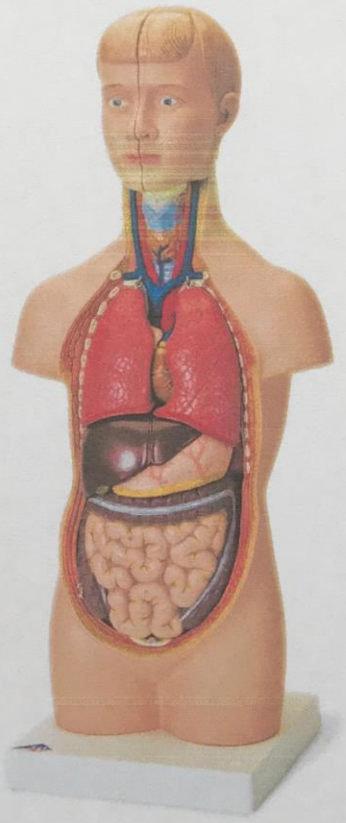
BİTKİ VE HAYVAN HÜCRESİ MANYETİK YAPBOZ SETİ



179

MODEL M.4

TORSO (İNSAN VÜCUDU)

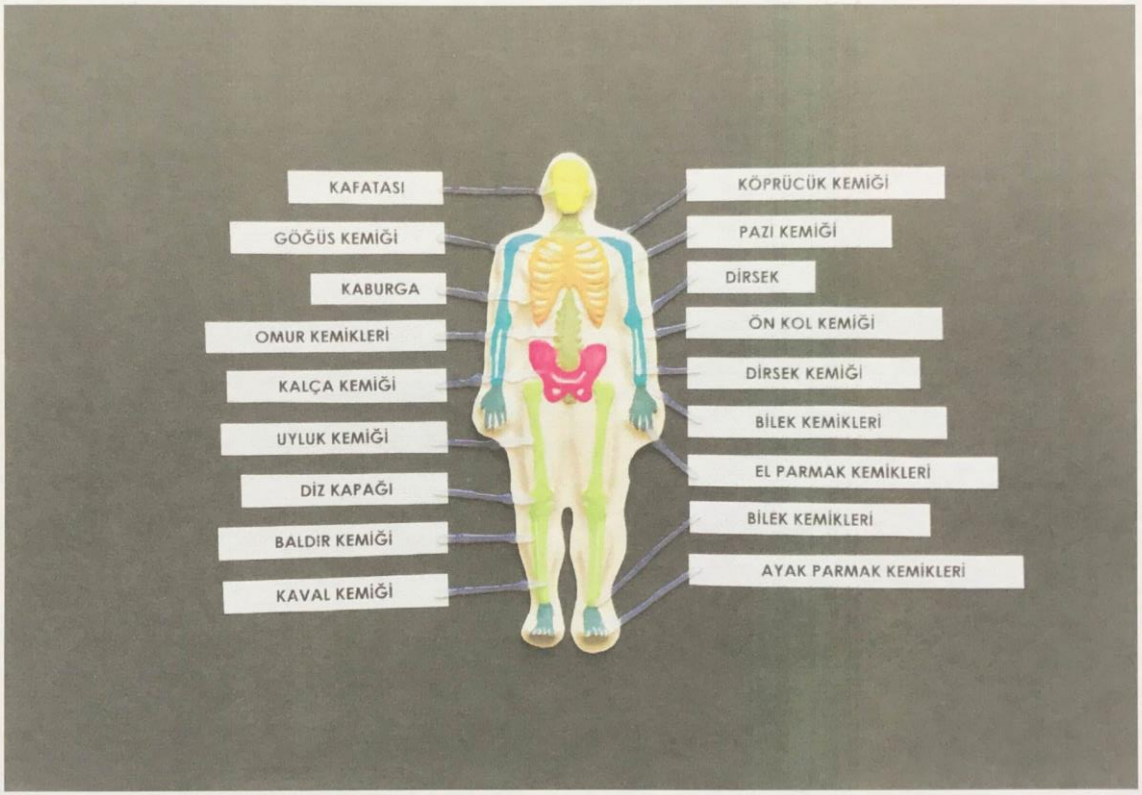


MODEL M.5

İNSAN İSKELETİ

MODEL M.6

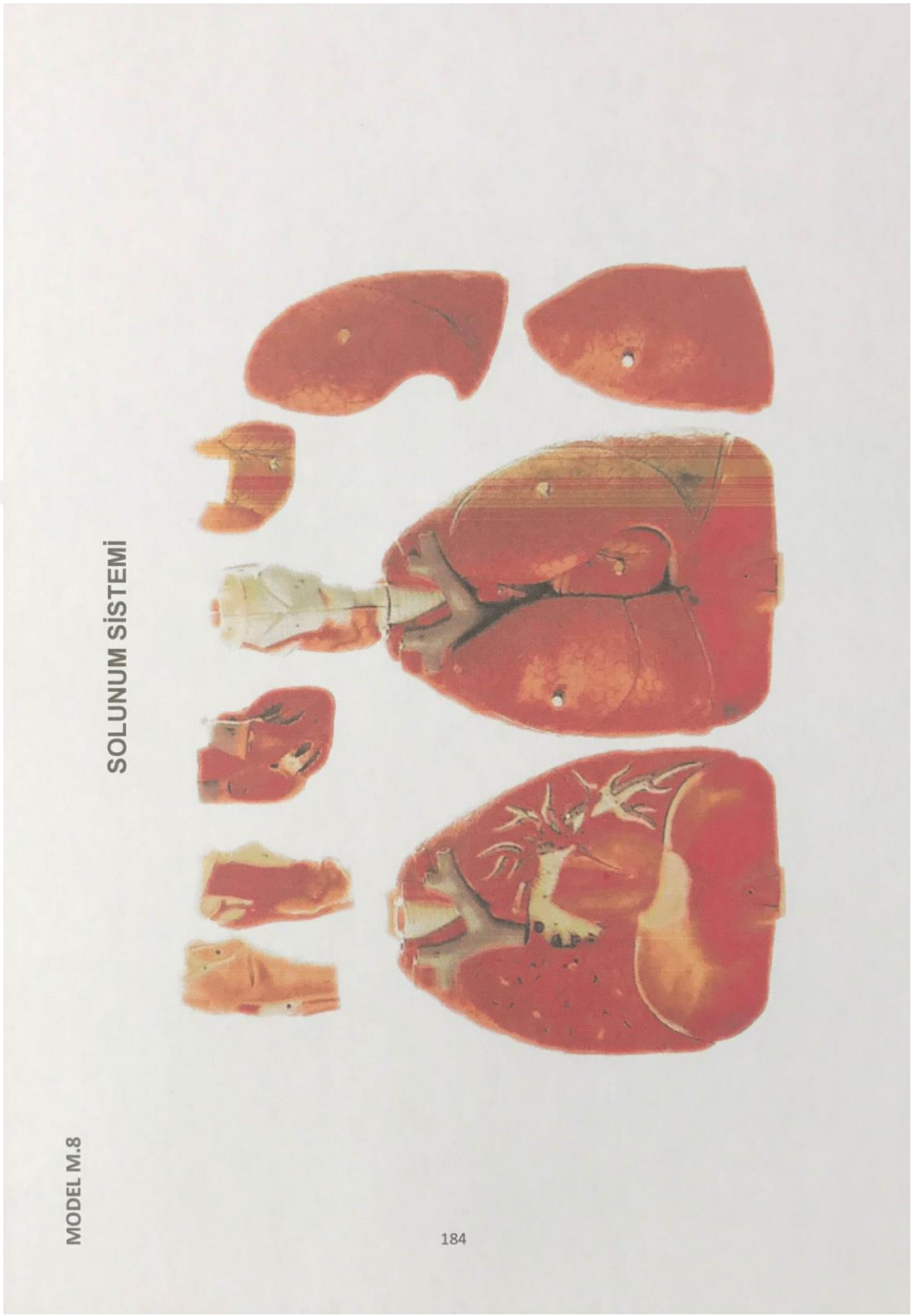
İSKELETİMİZDEKİ KEMİKLER



MODEL M.7

EKLEMLER

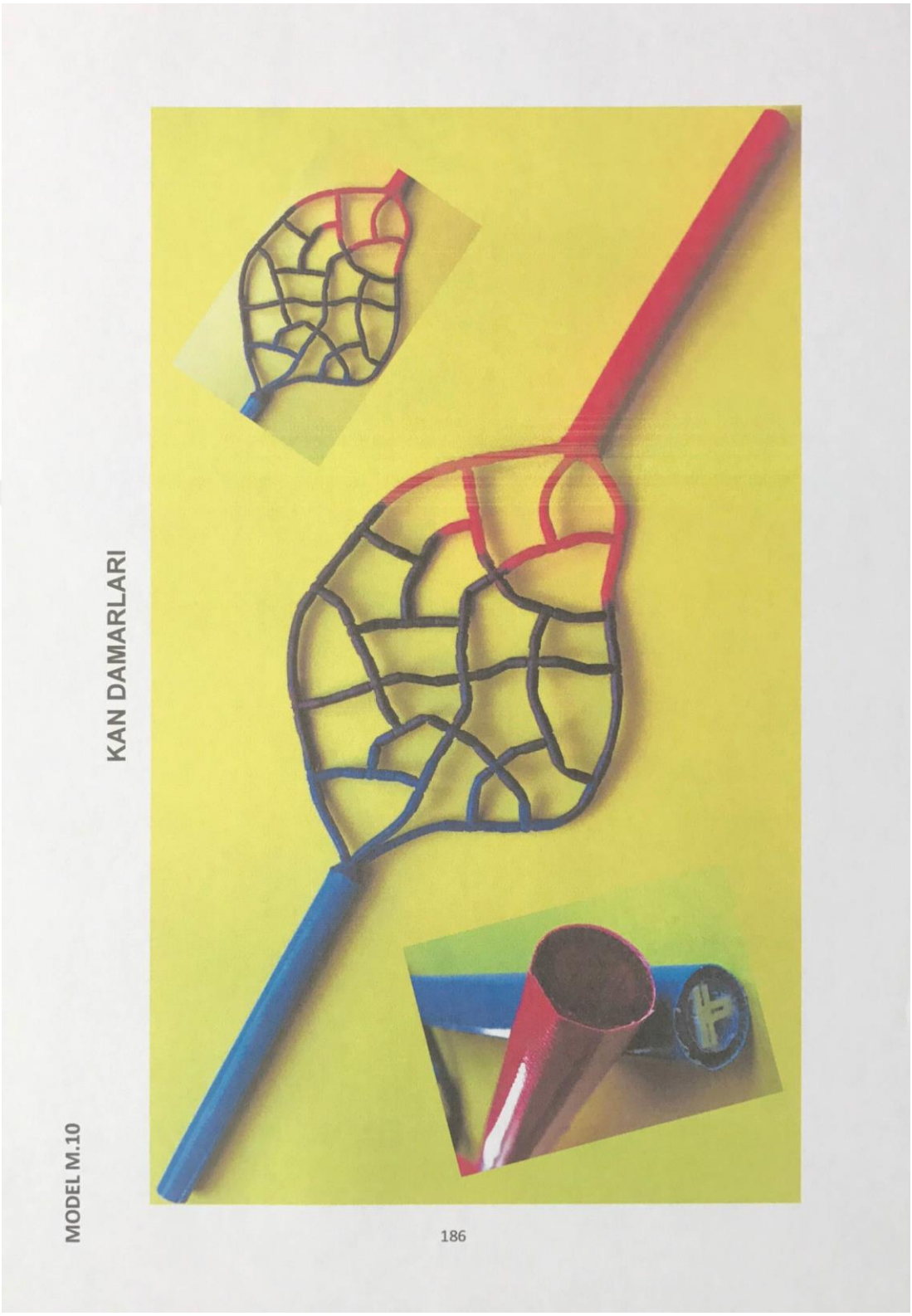
183


SOLUNUM SİSTEMİ
MODEL M.8
184

MODEL M.9

KALP

185


MODEL M.10
KAN DAMARLARI
186

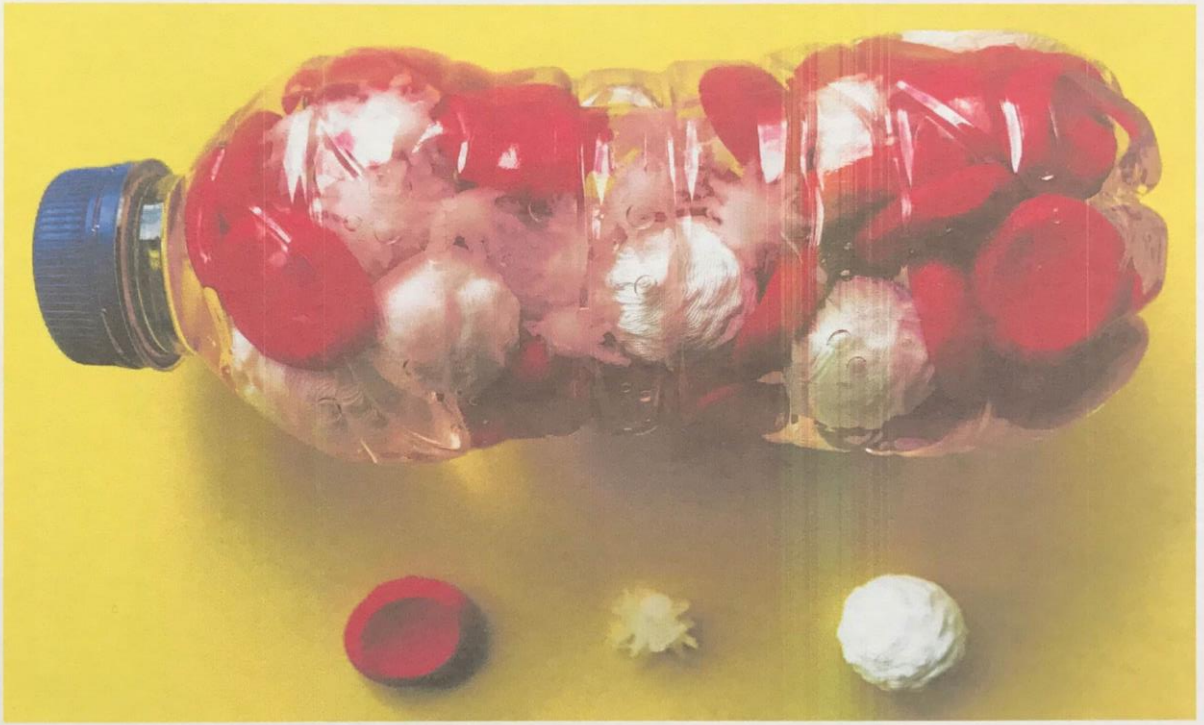
MODEL M.11

KAN HÜCRELERİ

187

MODEL M.12

DAMAR İÇİNDEKİ PLAZMA VE KAN HÜCRELERİ



188

ÖZGEÇMİŞ

1984 yılında Denizli'nin Çivril ilçesinde doğdum. İlkokul öğrenimimi Denizli Halil İbrahim Demireren Cumhuriyet İlkokulu'nda, ortaokul öğrenimimi ise Denizli Merkez Ortaokulu'nda tamamladım. Ardından Denizli Türk Eğitim Vakfı Anadolu Lisesi'nden 2002 yılında mezun oldum. 2003 yılında başlamış olduğum Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi İlköğretim Fen bilgisi Öğretmenliği Lisans Programı'nı 2007 yılında tamamladım ve aynı yıl Mardin Kızıltepe Mehmet Doğru İlköğretim Okulu'nda Fen ve Teknoloji/Fen bilimleri öğretmeni olarak göreve başladım. 2009 yılından beri Erzurum'un çeşitli il ve ilçelerindeki ortaokullarda görev aldım ve halen Erzurum Palandöken Âşık Yaşar Reyhani Ortaokulu'nda çalışmaktayım. 2009 yılında Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi'nde yüksek lisans öğrenimime başladım ve 2012 yılında ''İlköğretim 6-8. Sınıf Öğretmenlerinin Ölçme-Değerlendirme Yaklaşımlarını Kullanabilme Durumları: Erzurum Örneklemi'' başlıklı tez ile yüksek lisansımı tamamladım. 2012 yılında Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı'nda başlamış olduğum doktora öğrenimimi 2017 yılında tamamladım. Evliyim ve 1 kızım var.