

**T.C.  
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI  
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**



**FEN BİLİMLERİ 6., 7. VE 8. SINIF DERS KİTAPLARI VE  
AKILLI DEFTERLERDE BİYOLOJİ KONULARINDAKİ  
KAVRAM YANILGILARININ BELİRLENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**AYŞE ENİSE KİRAZOĞLU**

**TEZ DANIŞMANI  
Doç. Dr. Eylem EROĞLU**

**BOLU, EKİM - 2024**

## KABUL VE ONAY SAYFASI

Ayşe Enise KİRAZOĞLU tarafından hazırlanan “FEN BİLİMLERİ 6., 7. VE 8. SINIF DERS KİTAPLARI VE AKILLI DEFTERLERDE BİYOLOJİ KONULARINDAKİ KAVRAM YANILGILARININ BELİRLENMESİ” adlı tez çalışması jürimiz tarafından **Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı**’nda Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliği kabul edilmiştir.

25/10/2024

### Jüri Üyeleri

Danışman  
Doç. Dr. Eylem EROĞLU  
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Üye  
Prof. Dr. Pınar Seda ÇETİN  
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Üye  
Doç. Dr. Harika Özge ARSLAN  
Düzce Üniversitesi

### İmza

.....

.....

.....

### Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı

**Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL**  
**Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü**

## ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir,

aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Teze ilişkin Turnitin adlı programında enstitü müdürlüğünce belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı %30'u geçmemektedir.

.....  
**AYŞE ENİSE KİRAZOĞLU**

## ÖZET

**FEN BİLİMLERİ 6., 7. VE 8. SINIF DERS KİTAPLARI VE AKILLI  
DEFTERLERDE BİYOLOJİ KONULARINDAKİ KAVRAM  
YANILGILARININ BELİRLENMESİ  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
AYŞE ENİSE KİRAZOĞLU  
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI  
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI  
(TEZ DANIŞMANI: DOÇ.DR. EYLEM EROĞLU)  
BOLU, EKİM-2024  
X + 70 SAYFA**

Bu çalışmada, ortaokul 6., 7. ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitapları ve yardımcı kaynak olarak kullanılan akıllı defterlerde yer alan biyoloji konularındaki kavram yanlışlığı oluşturabilecek içeriklerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda, ders kitapları ve akıllı defterlerde biyoloji konularına dair görsel, şekil, metinsel içerik, ölçme-değerlendirme soruları ve analogi tekniği ele alınmıştır. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi yapılmış ve veriler nitel araştırma sürecine göre analiz edilmiştir. Araştırmada, 2018-2019 Fen Bilimleri Öğretim Programı'na uygun olarak basılan 6., 7. ve 8. sınıf ders kitapları ile yardımcı kaynak akıllı defterler incelenmiştir. 6. Sınıf Vücudumuzdaki Sistemler ile Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı, 7. sınıf Hücre ve Bölünmeler ile Canlılarda Üreme Büyüme ve Gelişme, 8. Sınıf DNA Genetik Kod ile Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilinci üniteleri olmak üzere toplamda her iki kaynakta da 6 ünite değerlendirilmiştir.

Araştırmanın sonucunda, ders kitapları ve akıllı defterlerde öğrencilerde kavram yanlışlığı oluşturabilecek bazı görsel, şekil ve metinsel içeriklerin gerçekçi ve yeterli olmadığı tespit edilmiştir. Bazı görsellerin, öğrenci düzeyine uygunluk açısından yetersiz olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca, biyoloji konularında ölçme-değerlendirme sorularının kavram yanlışlığı oluşturabilecek unsurlar içerdiği belirlenmiş ve bu konuda düzenlemeler yapılması gerektiği önerilmiştir. Analogi tekniğinin ise ders kitaplarında ve akıllı defterlerde kullanıldığı, ancak benzemeyen yönlerin yeterince açıklanmadığı gözlenmiştir.

**ANAHTAR KELİMELELER:** Fen eğitimi, Kavram Yanılgısı, Fen bilimleri ders kitabı, Akıllı Defter

## **ABSTRACT**

### **INVESTIGATION OF MISCONCEPTIONS IN BIOLOGY TOPICS IN 6TH, 7TH AND 8TH GRADE SCIENCE TEXTBOOKS AND SMART NOTEBOOKS**

#### **MASTER THESIS**

**AYŞE ENİSE KİRAZOĞLU**

**BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY**

**INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES**

**DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION**

**SCIENCE TEACHING DEPARTMENT**

**(SUPERVISOR: ASSOCIATE PROFESSOR. EYLEM EROĞLU)**

**BOLU, OCTOBER-2024**

**X + 70 PAGES**

This study aims to identify the content in middle school science textbooks for 6th, 7th, and 8th grades, as well as in smart notebooks used as supplementary materials, that may lead to misconceptions in biology topics. Within this scope, visuals, diagrams, textual content, assessment-evaluation questions, and the use of analogy techniques related to biology topics in these textbooks and smart notebooks were examined. The study employed document analysis, one of the qualitative research methods, and the data were analyzed according to the qualitative research process. The research focused on the 6th, 7th, and 8th-grade science textbooks and smart notebooks published in line with the 2018-2019 Science Curriculum. A total of six units were evaluated from both sources: “Body Systems” and “Body Systems and Health” for 6th grade, “Cells and Division” and “Reproduction, Growth, and Development in Living Organisms” for 7th grade, and “DNA and Genetic Code” and “Energy Transformations and Environmental Awareness” for 8th grade.

The results of the study revealed that some visuals, diagrams, and textual content in the textbooks and smart notebooks were not realistic or sufficient, potentially causing misconceptions among students. It was concluded that certain visuals were inadequate in terms of suitability for the student level. Furthermore, assessment-evaluation questions on biology topics were found to contain elements that could lead to misconceptions, and revisions in this area were recommended. Additionally, while the analogy technique was used in textbooks and smart notebooks, it was observed that the differences between the compared elements were not sufficiently explained."

**KEYWORDS:** Science education, Misconceptions, Science textbook, Smart Notebook

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa

|                                                                                                        |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| ÖZET.....                                                                                              | v         |
| ABSTRACT .....                                                                                         | vi        |
| İÇİNDEKİLER .....                                                                                      | vii       |
| ŞEKİL LİSTESİ.....                                                                                     | viii      |
| TABLO LİSTESİ .....                                                                                    | ix        |
| TEŞEKKÜR .....                                                                                         | x         |
| <b>1. GİRİŞ .....</b>                                                                                  | <b>1</b>  |
| 1.1 Problem .....                                                                                      | 4         |
| 1.2 Araştırmanın Amacı .....                                                                           | 4         |
| 1.3 Araştırmanın Önemi .....                                                                           | 4         |
| 1.4 Sınırlılıklar.....                                                                                 | 6         |
| 1.5 Tanımlar .....                                                                                     | 6         |
| <b>2. ARAŞTIRMANIN KURAMSAL TEMELİ VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR</b>                                          | <b>7</b>  |
| 2.1 Kavram Yanılgıları ve Fen Eğitimde Kavram Yanılgıları .....                                        | 7         |
| 2.2 Kavram Yanılgıları Genel Özellikleri ve Kavram Yanılgılarının Nedenleri ve Sınıflandırılması ..... | 10        |
| 2.3 Ders Kitaları ve Akıllı Defterler.....                                                             | 12        |
| 2.4 İlgili Araştırmalar .....                                                                          | 12        |
| 2.4.1 Fen Eğitiminde Kavram Yanılgıları ve İlgili Araştırmalar .....                                   | 12        |
| 2.4.2 Ders Kitaları ve Akıllı Defterler İle İlgili Yapılan Çalışmalar.....                             | 17        |
| <b>3. YÖNTEM.....</b>                                                                                  | <b>23</b> |
| 3.1 Araştırmanın Modeli .....                                                                          | 23        |
| 3.2 Evren ve Örneklem.....                                                                             | 23        |
| 3.3 Verilerin Toplanması ve Verilerin Analizi.....                                                     | 35        |
| <b>4. BULGULAR .....</b>                                                                               | <b>37</b> |
| 4.1 Araştırmanın Birinci Alt Problemine Göre İlişkin Bulgular .....                                    | 37        |
| 4.2 Araştırmanın İkinci Alt Problemine Göre Bulgular .....                                             | 46        |
| 4.3 Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Göre Bulgular .....                                             | 49        |
| <b>5. TARTIŞMA .....</b>                                                                               | <b>57</b> |
| <b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>                                                                       | <b>62</b> |
| <b>7. KAYNAKLAR .....</b>                                                                              | <b>63</b> |

## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 3.1. Nitel araştırma sürecinin adımları .....            | 35 |
| Şekil 4.1. Sindirim sistemi protein karbonhidrat ve yağ.....   | 37 |
| Şekil 4.2. Atardamar, Toplardamar ve dolaşım sistemi .....     | 38 |
| Şekil 4.3. solunum sistemi ve akciğerin yapısı .....           | 39 |
| Şekil 4.4. İnsan solunum organları .....                       | 40 |
| Şekil 4.5. Burun yapısı.....                                   | 41 |
| Şekil 4.6. Sinüzit .....                                       | 41 |
| Şekil 4.7. Kan doku görseli.....                               | 42 |
| Şekil 4.8. Hipofiz, tiroit, böbrek üstü bezi ve pancreas ..... | 43 |
| Şekil 4.9. Sürdürülebilir kalkınma.....                        | 45 |
| Şekil 4.10. Dna kromozom gen nükleotid .....                   | 46 |
| Şekil 4.11. Sindirim etkinliği.....                            | 47 |
| Şekil 4.12. Akciğer düzenneği.....                             | 48 |
| Şekil 4.13. Matruşkalar .....                                  | 49 |
| Şekil 4.14. Destek ve hareket sistemi .....                    | 50 |
| Şekil 4.15. Kalbin yapısı .....                                | 51 |
| Şekil 4.16. Denetleyici düzenleyici sistemler etkinliği.....   | 52 |
| Şekil 4.17. DNA ve genetik kod .....                           | 53 |
| Şekil 4.18. DNA'nın kendini eşlemesi .....                     | 54 |
| Şekil 4.19. Sindirim olayı .....                               | 55 |
| Şekil 4.20. Solunum sistemi modeli .....                       | 56 |
| Şekil 4.21. matruşkalarda analoji tekniği.....                 | 56 |

## TABLO LİSTESİ

### Sayfa

|                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tablo 2.1.</b> Fen bilimleri eğitimi biyoloji konuları ile ilgili kavram yanılgıları.....                            | 15 |
| <b>Tablo 3.1.</b> Araştırma kapsamında incelenen üniteler .....                                                         | 23 |
| <b>Tablo 3.2.</b> 6.sınıf vücudumuzdaki sistemler konu ve kavramlar kazanımlar ve önerilen süre .....                   | 25 |
| <b>Tablo 3.3.</b> 6 sınıf vücudumuzdaki sistemler ve sağlığı ünitelerinin konu ve kavramlar kazanım önerilen süre ..... | 27 |
| <b>Tablo 3.4.</b> 7 sınıf hücre ve bölünmeler konu ve kavramlar kazanımlar ve önerilen süre .....                       | 29 |
| <b>Tablo 3.5.</b> 7 sınıf üreme büyüme ve gelişme ünitelerinin konu ve kavramlar kazanımlar ve önerilen süre.....       | 30 |
| <b>Tablo 3.6.</b> 8. Sınıf dna genetik kod konu ve kavramlar kazanımlar ve önerilen süre .....                          | 31 |
| <b>Tablo 3.7.</b> Enerji dönüşümleri ve çevre bilimi ünitelerinin konu ve kavramlar kazanımlar ve önerilen süre.....    | 33 |

## TEŞEKKÜR

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi'nde lisans ve yüksek lisans eğitimim süresince gerek güler yüzünü gerek manevi desteğini her türlü problem durumunda yanımda olan kıymetli zamanını bana ayıran akademik hayatımıengin bilgilerini aktararak beni aydınlatan saygıdeğer danışmanım Doç. Dr. Eylem EROĞLU hocama teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın en önemli zamanlarında desteğini benden hiç esirgemeyen canım eşim Emrah KİRAZOĞLU ve hayatımın en kıymetli varlığı oğlum Kayra Batur KİRAZOĞLU'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.



# 1. GİRİŞ

21. yüzyılda, bilgiyi sorgulayan, yapılandıran ve üreten bireyler yetiştirilmesi beklenmektedir (Çiftçi, 2021). 2018-2019 Eğitim Öğretim Programı'nda yer alan özel hedefler, yetkinlikler ve değerler gibi önemli unsurlar, bilginin etkili bir şekilde entegre edilmesinin önemini vurgulamaktadır (FBDÖP, 2018). Fen Bilimleri derslerinde çevremizdeki fiziksel, kimyasal ve biyolojik olayların öğrenciler tarafından farklı algılanması ve yorumlanması, kavram yanılgılarına neden olabilmektedir (Gülçiçek ve Güneş, 2004). Bu bağlamda, öğrencilerin bilginin önemini kavraması ve öğrendiklerini hayatlarında kullanabilmesi için aktif katılım sağlaması gerekmektedir. Bu nedenle, Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda araştırma-sorgulamaya dayalı bir yaklaşım önerilmiş ve öğrencilerin bilimsel beceriler geliştirmeleri hedeflenmiştir (FBDÖP, 2018). Araştırma-sorgulamaya dayalı bu yaklaşım, öğrencinin hazırbulunuşluk düzeyi, çevresi, yaşantısı, ailesinin sosyoekonomik ve bilgi düzeyi, öğrenciye ayrılan zaman gibi birçok faktörden etkilenmektedir (Öztürk ve Demir, 2023).

2018-2019 Eğitim Öğretim Programı'nın önemli amaçlarından biri de fen okuryazarı bireyler yetiştirmektir ve fen okuryazarlığı bu bağlamda oldukça önemli bir yere sahiptir (FBDÖP, 2018). Öğrencilerin fen okuryazarı bireyler olarak yetişmesi, öğretmenin rehberliğinde gerçekleşmeli ve öğrencilerin sadece okul ortamında değil, yaşam boyunca öğrendikleri bilgileri kullanabilmeleri hedeflenmelidir (Kaya ve Bacanak, 2013). 2018-2019 Fen Bilimleri Eğitim Öğretim Programı'nın amaçlarından biri de, öğrencilerin yaşam becerilerini geliştirmeleri, analitik ve yaratıcı düşünme ile takım çalışması gibi yetkinlikleri kazanmalarındır; bu süreçte öğretim programı, öğrencilerin çok yönlü gelişimini desteklemektedir (Deveci, Konuş ve Aydın, 2018; FBDÖP, 2018).

Ancak, Fen Bilimleri dersi kapsamında Biyoloji konularının düz anlatım yöntemiyle anlatılması nedeniyle öğrencilerin dersi zor ve anlaşılabilir bulmalarına yol açtığı belirlenmiştir. Güneş, M.H. ve Güneş, T.'in (2005) yaptıkları çalışmalarında öğrencilerin zorlanma nedenleri olarak deney yapılmaması, konulara ilgi duymama ve konuların ezbere dayalı olması şeklinde belirtmişlerdir.

. Donanımsız laboratuvarlar ya da yeterli bilgi düzeyine sahip olmayan öğretmenler, öğrencilerin fen derslerine karşı olumsuz bir algı geliştirmesine neden olabilmektedir (Acarlı ve Dervişoğlu, 2018). Bu nedenle, öğretmenlerin

kendilerini sürekli yenileyerek akademik bilgilerini taze tutmaları önemlidir; böylece öğrencilere daha etkin rehberlik yapabilirler (Demir, Büyük ve Koç, 2002).

Ders kitapları, öğretmenlere öğrencilerde hangi bilimsel kavramların nasıl öğretilmesi gerektiğine dair rehberlik sağlar ve bu kitaplar, kavram öğretiminde önemli bir rol üstlenmektedir (MEB). Ayrıca, akıllı defterler gibi ek kaynaklarda ders materyali olarak kullanılmakta, öğrencilere destekleyici bilgiler sunmaktadır (Özdemir ve Aydoğan, 2021). Ancak ders kitapları ve akıllı defterlerin yanlış kullanımı veya içeriğindeki hatalar, öğrencilerde kavram yanlışlarına neden olabilir (Elmas ve Pamuk, 2021). Bu yanlışlar, zamanla yeni bilgilerle kaynaşıp kalıcı hale gelmekte ve düzeltilmesi güçleşmektedir (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). Öğrencilerin yanlış bilgileri doğru olarak kabul etmeleri, doğru kavramlara ulaşmaları için daha fazla çaba ve zaman gerektirir. Belirli problemlerle ilgili yanlış ya da bilimsel olmayan düşüncelere kavram yanlışlığı denir ve bu durum, öğrencilerin bilimsel doğrular yerine geliştirdikleri alternatif kavramları kullanmalarına yol açabilir (Kucam ve Demir, 2020)

Öğrencilerde oluşan kavram yanlışları, bilimsel olarak kabul gören kavramlar yerine öğrencilerin kişisel deneyimleriyle geliştirdikleri alternatif kavramlardan kaynaklanmaktadır. Bu alternatif kavramlar, yeni konuları anlamada önemli bir zorluk oluşturmakta ve anlamlı öğrenmeyi büyük ölçüde engellemektedir (Günaydın, 2010). Öğrenciler, doğal olaylar hakkında birçok farklı görüşe sahip olabilirler. Bu farklı görüşlerin kavram yanlışlığı olup olmadığının belirlenmesi önemlidir, çünkü zamanla bu yanlışlar zihinsel ve bilişsel etkinliklerin yanı sıra psikomotor becerilere de engel oluşturabilir (Kabapınar, 2003).

Bilginin kavramsal temellerinin atıldığı ortaöğretim 6., 7. ve 8. sınıf Fen Bilimleri derslerinde temel kavramlar doğru ve bilimsel anlamlarıyla öğrencilere kazandırılmalıdır. Öğretmen bu süreçte rehberlik rolünü üstlenerek, öğrencilerin ezbere dayalı bir sistem yerine temel kavramları anlamlandırılmalarını sağlamalıdır. Böylece öğretmen, öğrencinin bilgiyi özümsemesi için öğrenmeyi öğrenme sürecine rehberlik eder (Güneş ve Çelikler, 2008).

2018-2019 Fen Bilimleri Öğretim Programı'nın sarmal yapısı nedeniyle, başlangıçta edinilen kavram yanlışları, öğrencinin süreç boyunca diğer kavramları öğrenmesini ve anlamasını olumsuz etkileyebilir (Sıcak, 2014).

Ortaokul düzeyinde Fen Bilimleri dersinde öğretilen kavramlar, öğrencilerin yaşamları boyunca karşılaşılabilecekleri temel kavramları içerdiği için, bu dönemde doğru ve bilimsel bilgilerin kazandırılması oldukça önemlidir. Bu kavramlar, öğrencilerin gelecekteki akademik başarılarına ve bilimsel düşünce yeteneklerine temel oluşturur.

Temel kavramların öğretilmesinde öğretmen ve öğrenci aktif rol alarak, öğretmenin rehberliği eşliğinde öğrenciye kavramların doğru bir şekilde öğretilmesi hedeflenmiştir (Akgün, Tokur ve Duruk 2016). 2018-2019 Fen Bilimleri Öğretim Programında fizik kimya biyoloji konuları bulunmaktadır. Araştırma sürecinde 2018-2019 Fen Bilimleri Eğitim Öğretim Programından yararlanılmıştır. Çalışmaya devam ederken Türkiye genelinde kademeli müfredat sürecine geçilmiştir. Türkiye genelinde kademeli müfredata geçiş süreci başlatılmış olup, bu süreçte yeni müfredatın 2024-2025'te 5. sınıflar için başlayıp kademeli olarak her yıl bir üst sınıfa geçiş yapması planlanmıştır. Bu geçiş süreci, 2027-2028 Eğitim Öğretim yılında 8. sınıfları da kapsayacak şekilde tamamlanacaktır.

Son yıllarda fen eğitiminde farklı öğretim tekniklerinin kullanılmasıyla, öğrencilerin öğrenme süreçlerinde aktif, sorgulayıcı ve yaratıcı bireyler olarak gelişmeleri hedeflenmektedir. Bu bağlamda analogi tekniğinin önemi artmıştır. (Güler, D. 2007). Bir öğretim tekniğinin etkili olabilmesi için, kalabalık sınıflarda uygulanabilirliğinin ve öğrencilerin öğrenme süreçlerine katkısının dikkate alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Fen eğitiminde anlamlı öğrenmeyi sağlayan analogi, bilinenler ile bilinmeyenler arasında bağ kurarak öğrencinin yeni bilgileri daha kolay anlamasına yardımcı olur (Günay Bilaloğlu, 2006).

Literatürde, analogi genellikle bilinmeyen bir olayı, bilinen bir olayla karşılaştırarak ve ilişkiler kurarak anlama süreci olarak tanımlanır (Gentner ve Holyoak, 1997; Şahin, 2000). Bu teknik, bilinen bir kavram ile bilinmeyen arasında paralellikler kurarak, öğrencilerin yeni kavramları anlamalarına destek olur (Gentner, 1989). Örneğin, Glynn ve arkadaşlarına (1989) göre, analogiler, kavram, ilke ve formüller arasındaki benzer yönler üzerinden yapılan haritalamalar ile öğrenmeye katkıda bulunur. Eğer doğru ve etkin kullanılırsa, analogi, öğrencinin önceki bilgilerini aktif bir şekilde kullanarak öğrenme sürecini güçlendiren anahtar bir araç olabilir (Duit, 1991; Glynn, 1991).

Öğretmenler, özellikle soyut veya karmaşık konuları açıklarken analogileri kullanarak, öğrencilere bu bilgileri daha anlaşılır hale getirmeyi amaçlarlar. Bu yöntem, öğrencilerin daha az tanıdık olan kavramları, daha tanıdık ve somut bilgiler üzerinden kavramalarını sağlamak için kullanılmaktadır (Dagher, 1995; Duit, 1991).

### **1.1 Problem**

Fen Bilimleri ortaokul 6., 7. ve 8. sınıf ders kitapları ile yardımcı kaynak olarak kullanılan akıllı defterlerdeki biyoloji konularındaki kavram yanlışları oluşturabilecek görsel, şekil, metinsel içerik, ölçme değerlendirme soruları, analogi tekniğinin belirlenmesi ve ders kitapları ve akıllı defterlerdeki biyoloji konularındaki bilgilerin kazanımlarla uyumunun incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın alt problemleri aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

Araştırmanın alt problemleri aşağıdaki gibidir:

- 1) Ortaöğretim 6., 7. ve 8. sınıf Fen Bilimleri derslerindeki Biyoloji konuları ile ilgili ders kitapları ve akıllı defterler öğrencilerde kavram yanlışları oluşturabilecek görsel, şekil ve metinsel içerik bulundurmakta mıdır?
- 2) Ortaöğretim 6., 7. ve 8. sınıf Fen Bilimleri ders kitapları ve akıllı defterlerdeki biyoloji konularında ölçme değerlendirme sorularının öğrencilerde oluşabileceği kavram yanlışları nelerdir?
- 3) Ortaöğretim 6., 7. ve 8. sınıf ders kitabı ve akıllı defterlerde kullanılan analogi tekniğinin öğrencilerde oluşabilecek kavram yanlışları nelerdir?

### **1.2 Araştırmanın Amacı**

Fen Bilimleri ortaokul 6., 7. ve 8. sınıf ders kitapları ve akıllı defterlerdeki biyoloji konularındaki kavram yanlışları oluşturabilecek görsel, şekil, metinsel içerik, ölçme değerlendirme soruları, analogi tekniğinin incelenmesi araştırmanın amacını oluşturmuştur.

### **1.3 Araştırmanın Önemi**

Ders kitapları ve akıllı defterler, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri anlamlandırarak günlük yaşamlarına entegre etmeleri açısından büyük önem taşımaktadır. Ancak, bu kaynaklarda yer alan kavram yanlışları veya kazanımlarla uyumsuz içerikler, kavram yanlışlarına neden olabilecek unsurlar

olarak belirlenmiştir (Kara ve Aktürkoğlu, 2019). Ortaokul düzeyindeki öğrencilerde var olan ya da ortaya çıkabilecek kavram yanlışlarının saptanması, sarmal yapıya sahip olan öğretim programında ileri düzeydeki ünitelerin daha kolay anlaşılmasını sağlamak için önemlidir. Bu sayede öğrencilerin bilinçli bir öğrenme sürecine katılmaları, problem çözme, araştırma yapma, eleştirel düşünme, sorgulama ve üretme gibi becerileri kazanmaları hedeflenmektedir (Çiçek ve Köse, 2023).

Kavram yanlışlarının henüz temel seviyelerde tespit edilmesi ve gerekli önlemlerin alınması, öğretim sürecinin kalitesini artırabilir. Bu anlamda, ders kitapları ve akıllı defterler temel kaynaklar olarak dikkat çekmektedir. Bu kaynaklardaki kavramların açık, anlaşılır ve doğru olması; içerikte yer alan şekillerin, metinlerin, analogi tekniklerinin ve ölçme değerlendirme sorularının uygun şekilde ifade edilmesi gerekmektedir. Öğretmen adaylarının kavram yanlışlarını, özellikle fizik, kimya ve biyoloji konularında incelenmesine yönelik bazı çalışmalar mevcuttur (Duman ve Avcı, 2014, Kete, 2006, Öztekin, Çapa Aydın ve Yılmaz Tüzün, 2000), Ders kitapları ve akıllı defterlerdeki kavram yanlışlarına dair çalışmalar sınırlıdır.

Bu çalışmada, ders kitapları ve akıllı defterlerde biyoloji konularına ilişkin olası kavram yanlışlarının minimum düzeye indirilmesi amacıyla bir inceleme yapılması hedeflenmiştir. Bu inceleme, gelecekte düşünülen, zihinsel becerilerini etkin kullanan, aldıkları eğitimlerle idealist ve üretken bireylerin yetişmesi için sağlam temeller atılması açısından önemlidir (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). Bu nedenle, çalışma özgün ve değerli bir katkı sunmaktadır. Bu çalışma, ders kitapları ve akıllı defterlerdeki görseller, şekiller, metinsel içerik, ölçme ve değerlendirme soruları ile analogi tekniğini inceleyerek, öğrencilerde oluşabilecek kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik önemli bir katkı sunmaktadır. Çalışma, 2018-2019 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı kazanımlarının ders kitapları ve akıllı defterlere entegrasyonu bakımından hem Milli Eğitim Bakanlığı'na hem de Fen Bilimleri öğretmenlerine rehberlik etme amacını taşımaktadır. Ayrıca, çalışmanın görseller, şekiller, metinsel içerik, ölçme değerlendirme soruları, analogi tekniği açısından incelenmesi fen alanına yeni bir bakış açısı kazandırarak, gelecekte yapılacak çalışmalara ışık tutacaktır. Bu araştırmanın, ders kitapları ve akıllı defterlerin geliştirilmesine katkı sağlayarak öğrencilerin doğru kavramları edinmelerine yardımcı olması beklenmektedir.

#### 1.4 Sınırlılıklar

1. Araştırma 2022-2023 Eğitim Öğretim yılı ders kitapları ve akıllı defterlerin 6., 7. ve 8.sınıf biyoloji üniteleri ile sınırlıdır.
2. Ortaokul 6.7. 8. Fen Bilimleri ders kitapları ve akıllı defterlerdeki biyoloji konularında bulunan ölçme değerlendirme soruları ile sınırlıdır.
3. Ortaokul 6. 7. ve 8. sınıf Fen Bilimleri Dersi Eğitim Öğretim programında yer alan biyoloji üniteleri ile ilgili (MEB, 2018) kazanımlarla sınırlıdır.

#### 1.5 Tanımlar

*Kavram yanlışlığı:* Çakır ve Yürük'e (1999) göre: Yanlış bilgi, ampirik kanıtlardan elde edilen, yerleşik bilimsel gerçeklerle çelişen bilginin yayılması ve böylece bilimsel olarak doğrulanmış kavramların edinilmesinin ve yayılmasının engellenmesi anlamına gelir. Ek olarak, bir bireyin, yaygın olarak kabul edilen bilimsel tanımdan önemli ölçüde sapan bir kavrama ilişkin yorumuna da atıfta bulunabilir (<http://yayim.men.gov.tr/dergiler/163/Gülçiçek.htm>).

*Kavram Yanlışlığı :* Bir kişinin bir kavramı anladığı şeklin, ortaklaşa kabul edilen bilimsel anlamından önemli derecede farklılık göstermesidir (<https://acikders.ankara.edu.tr/mod/resource/view.php?id=68469>)

*Eğitim Programı:* TDK'deki karşılığının eğitimi düzenleyen ve yönlendiren sistemdir. Ertürk (2013, s.77) bu kavramı “öğrencileri belirli bir zaman dilimi içerisinde yetiştirmek amacıyla uygulanan eğitim durumlarının tamamı” şeklinde açıklamaktadır.

*Öğretim Programı:* Türk Dil Kurumu'nun çevrimiçi sözlüğünde öğretim programı; bir okulu bitirmek veya bir alanda uzmanlaşmak için okunması gereken ders ve konuları kapsayan plan, ders programı, müfredat ya da müfredat programı şeklinde ifade edilmektedir.

*Akıllı Defter:* Akıllı Defterin TDK daki tanımı Ders kitabı dışında, ders konularını geniş biçimde açıklayan kitaptır şeklinde açıklanmıştır.

## 2. ARAŞTIRMANIN KURAMSAL TEMELİ VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

### 2.1 Kavram Yanılgıları ve Fen Eğitimde Kavram Yanılgıları

Kavram yanılgıları, öğrencilerin bilimsel olarak kabul edilen fikirlerin yerine geçecek şekilde formüle ettikleri alternatif kavramları ifade eder. Başka bir deyişle, öğrencilerin belirli bir konuya ilişkin hatalı anlayışlara sahip olmaları durumunda, öğrenci zihninde yanlış oluşan kavramlara, kavram yanılgıları adı verilmektedir (Griffiths, 1994: 70; Nakleh, 191). Öğrencilerin kişisel deneyimlerinden kaynaklanan bu alternatif kavramlar, yeni konuların anlaşılmasında zorluklar oluşturmakta ve anlamlı öğrenme sürecini büyük ölçüde engellemektedir (Pegem Yayınevi, 2016).

Eğitim alanında çeşitli kavram yanılgılarını tanımlamak için çok sayıda terim kullanılmaktadır. Bunlar, anlık akıl yürütme, kalıcı tuzaklar, genel kavramlar, doğaçlama düşünceler, alternatif çerçeveler, çocukların bilim anlayışı, ilkel inançlar, hataların kökenleri, gerçeklikle ilgili kişisel yanlış anlamalar ve bilimde farklı şekillerde var olan, önceden var olan kavramlar gibi terimler kullanılmaktadır. Ancak yaygın olarak kullanılan kavram, ağırlıklı olarak "yanlış anlama" terimidir. Literatürde ayrıca "kavram yanılgısı" terimiyle ilgili çeşitli anlamlar ve tanımlar da yansıtılmaktadır.

Eğitimciler tarafından kabul edilen yaygın yanlış anlamalar birkaç temel noktaya yoğunlaştırılabilir.

1. Birincisi, öğrenciler sık sık sınıfa kendi çevrelerinden etkilenen doğal olaylarla ilgili çeşitli yanılgılarla gelirler. Ayrıca farklı öğrenciler aynı olaya ilişkin farklı bilimsel açıklamalar getirmektedirler.
2. Öğrenciler testlerde sorulara doğru cevap verseler bile kavram yanılgıları devam edebilir. Bu testler, bilimsel olarak uyumlu kavramların öğretilmesini teşvik etmede ve özellikle kavramsal değişimi kolaylaştırmak amacıyla öğrenme süreci boyunca meydana gelen bilişsel dönüşümleri teşvik etmede etkilidir.
3. Yanlış anlamalar, öğrenciler için öğrenme sürecinin önemli bir parçasıdır ve genellikle geleneksel öğretim yaklaşımlarıyla değiştirilmeye dirençlidir. Bu yanılgılar cinsiyet, yaş, yetenek ve kültürel geçmişe bakılmaksızın ortaya çıkabilir.

4. Fen eğitiminde yaygın olan inanış, öğrencilerin kendilerine sunulan kavramları gecikmeden kavrayacakları yönündedir. Ancak öğrencilerin önyargıları ile öğretilen kavramlar arasındaki etkileşim, öngörülemeyen ve kafa karıştırıcı kavram yanılgılarına yol açabilmektedir.
5. Fen Bilimleri derslerinde öğrenciler belirli olaylar hakkında çelişkili fikirler oluşturma potansiyeline sahiptir. Bu fikirler, öğrencilerin sınıf sınırlarının ötesinde günlük yaşamlarında gözlemledikleri olaylara yanıtlar ve açıklamalar verdiklerinde açıkça ortaya çıkar.
6. Fen eğitiminde kaydedilen ilerlemeye rağmen birçok yetişkin ve Fen Bilimleri öğretmeni hala öğrencilerinininkine paralel kavram yanılgılarına sahip olabilir.

Kavram yanılgılarının kökenleri, öğrencilerin yaşadığı karmaşık ve benzersiz deneyimlere kadar uzanabilir. Bu durum öğrencilerin yaptıkları gözlemlerle, içinde bulundukları kültürle, kullandıkları dille ve Fen alanında aldıkları örgün eğitimle yakından bağlantılıdır (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003).

Fen Bilimleri derslerinin öğrencilere tanıtılması çoğu zaman onların sezgilerinden, fikirlerinden, önyargılarından ve yaşam deneyimlerinden kaynaklanan tutarsızlıkları ve eksiklikleri ortaya çıkarmaktadır. Bu düşünceler, genellikle bilimsel açıdan eksik ve tutarsız olarak algılansa da, dersin amaçlanan hedeflerine etkili bir şekilde ulaşmada zorluklar yaratır. Yaşamın her alanında gerekli olan bilim kültürünün kazanılması, büyük ölçüde öğretmenin uzmanlığına ve Fen Bilimleri dersleri sırasında ilgili kavramların aktarılmasına bağlıdır. Sonuç olarak, öğrencilerin Fen Bilimleri derslerine resmi kayıtlarından önce ön bilgilerini değerlendirmek ve daha sonra öğrendiklerini izlemek çok önemli hale gelmektedir. Öğrencilerin bilimsel olarak kabul görmüş kavramları anlamalarını sağlamak için öğretilen kavramlarla mevcut bilgileri arasında anlamlı bağlantılar kurmak zorunludur (Aydoğan ve diğerleri, 2003; Akt.: Gençler, 2006).

Kavram yanılgıları öğrenciler tarafından bireysel olarak oluşturulan kavramlar olması ve doğrudan gözlemlenememeleri nedeniyle zorluklar içermektedir (Köse, 2003). Bu davranışlar öğrencilerin hatalı inançları ve geçmiş deneyimleri sonucunda ortaya çıkmaktadır (Baki, 1999).

Bilişsel öğrenme modeline dayalı olarak öğrenciler, öğretilirken kendi bireysel geçmişlerinden, tutumlarından, yeteneklerinden ve deneyimlerinden yararlanarak kendi yorumlarını üretirler. Bu yeni edinilen yorumlar daha sonra

aktif olarak öğrencinin mevcut bilgisine bağlanır. Ancak Fen eğitiminde, öğrencilerin oluşturduğu kavram yanlışlarının sapabileceği durumlar vardır (1994: 305; Griffiths, 1994: 70; Nakleh, 191).

Öğrencinin kavram yanlışları, dünyaya ilişkin gözlemleriyle şekillenen benzersiz ve karmaşık kişisel geçmişlerinden kaynaklanır. Bu gözlemler kültür, dil, televizyona maruz kalma ve Fen eğitimi gibi çeşitli hususları kapsamaktadır. Sonuç olarak her bireyin kendine özgü bir geçmişi vardır ve bu da yaşlılarından farklı kavram yanlışlarına sahip olma olasılığını ortaya çıkarmaktadır (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). Yağbasan ve Gülçiçek, (2003) öğrencilerin sezgiler ve deneyimlerden kaynaklanan kavram yanlışlarına sahip olduklarını ve bu yanlışların öğrenme sürecini olumsuz etkileyebileceğini vurgulamaktadırlar. Öğretmenlerin öğrencileri “boş tahta” gibi görmeleri, mevcut yanlış kavramları göz ardı etmelerine yol açabiliyorsonucuna ulaşmışlardır.. Kavram yanlışları, öğrenciler için değerli ve kalıcı hale geldiğinden, düzeltmeleri zorlaşıyor. Çalışmada, kavram yanlışlarının oluşum nedenleri, özellikleri, sınıflandırılması ve önleme yolları ele alınmıştır.

Günümüzde hâkim olan inanç, öğrenmenin salt işlevsellikten ziyade kavramsal anlamaya dayandığı yönündedir. Bilginin bol olduğu ve sürekli genişlediği modern çağımızda, temel kavramlardan yoksun bir öğrenme yaklaşımı, insan algısının sınırlarını aşacak ve istenilen bilgi düzeyine ulaşmayı zorlaştıracaktır (Akgün, 2001: 108). Bilimsel bilgiyi günlük deneyimlere bağlamanın önemi abartılamaz. Bu temel ilke, bilgileri gerçek hayattaki durumlarla ilişkilendirmenin öğrencilerin sahip olabileceği yanlış anlamaları etkili bir şekilde ortadan kaldıracağı fikrine dayanmaktadır (Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek, 2003) (Kaptan ve Korkmaz, 2001: 15).

Öğrencilerin kendi bakış açılarına göre geliştirdikleri biyoloji kavramları, bilim insanlarının benimsediği kavramlardan farklılık gösterebilmektedir. Bu eşitsizlik, bu kavramların kökenlerinin her zaman ders kitaplarından veya ders kitaplarından değil, günlük deneyimlerden, ebeveyn etkisinden, akran etkileşimlerinden, ticari ürünlerden veya bilimsel terminolojinin yanlış kullanımından, kaynaklanan yanlış anlamalardan kaynaklanması nedeniyle ortaya çıkar (West, Fenshom ve Gerard, 1985: 18).

Öğrenciler eğitim kademelerinde biyoloji alanında bilgi edinmek için çaba gösterirler ancak bu çabaları her zaman başarı ile sonuçlanmayabilir. Önemli

sayıda öğrencinin eğitim yolculuğunun en başından itibaren temel biyoloji kavramlarını kavramakta zorlanmasından kaynaklanmaktadır. (Gabel ve diğerleri, 1987: 695).

## **2.2 Kavram Yanılgıları Genel Özellikleri ve Kavram Yanılgılarının Nedenleri ve Sınıflandırılması**

Bir kavram, esas olarak, insan zihni tarafından algılandığı şekliyle soyut varlıkların ve olayların ortak özelliklerini yakalayan organizasyonel bir çerçevedir. Dil yoluyla iletilen bilimsel olarak tanımlanmış kavramlar, öğrenme için önemli araçlar olarak hizmet eder ve kişilerarası iletişimi ve problem çözmeyi kolaylaştıran ilkelerin temelini oluşturur (Ülgen, 2001).

Kavram geliştirme iki düzeyde gerçekleşir. Kavram oluşturma genelleme yapmaya dayalıdır. Kavram örneklerinin benzer ve farklı yanları algılanır. Benzerliklerden genelleme yaparak oluşturulur. Kavram oluşturma yaşam boyu devam etmekle birlikte çocukluk yıllarında daha yoğundur. Sadece kavram oluşturma, kavramı öğrenme anlamına gelmez. Kavram oluşturma, kavram kazanmanın ön koşuludur. Kavram kazanma ikinci aşamadır. Kavram kazanma aşamasında mantıklı bir grupta geliştirilen şema ile birlikte oluşan kavramın niteliğine bağlıdır (Ülgen, 2001).

Gürdal ve diğerlerine göre (2001) Kavramların anlamlı öğrenilmesinde etkin olan faktörleri:

1. Öğrencinin o konu ile ilgili ön bilgilerinin tespit edilmesi
2. Günlük olaylarla ilişki kurulması
3. Konu ile ilgili laboratuvar çalışmasının yapılması
4. Öğrenciye basit problemler sorularak öğrencinin çok yönlü düşünmesinin ve sentez yapmasını sağlanması
5. Kavram haritası ile konunun özetlenmesi gerekir.

Ülgen'in (2001: 138) Tennyson'dan (1983) aktardığına göre kavram öğretiminde öğretmen aşağıdaki işlemleri yapmalıdır:

1. İlk iş olarak kavramın analizi yapılmalı
2. Kavram tanımı hazırlanmalı
3. En iyi örnek seçilmeli (kavramın tüm özelliklerini temsil eden örnek)
4. Örnekleri akılcı biçimde sıralamalı

Temel kavramları tam ve doğru bir şekilde kavramaya çalışırken zorluklar ortaya çıkıyor, çeşitli konularda öğrenme süreci ve uygulama engellenmektedir.

Kavram yanlışları çoğunlukla ders kitapları ve akıllı defterlere, öğretmen faktörüne ve öğrencilerin daha önceki bilgilerinin öğretmen tarafından bilinmemesine bağlı olarak ortaya çıkabilir (Tek Kaya ve ark., 2000). Aldemir'in (2010) yaptığı çalışmasında kavram yanlışlarının ortaya çıkma nedenlerini aşağıdaki gibi sıralamıştır:

1. Öğretmenlerin konu hakkında yeterli bilgiye sahip olmamaları ve bir takım kavram yanlışlarına sahip olmaları (Tekkaya, Çapa ve Yılmaz, s.144, 2000).
2. Öğrencilerin yetersiz ön bilgileri ve doğru olmayan ön yargılara sahip olmaları
3. Kullanılan öğretim tekniklerini öğretmen merkezli ve ezbere dayalı olması
4. Öğretim programlarındaki konuların birbirinden kopuk ve günlük hayatla ilişkilendirilmiş olması
5. Ders kitapların ve akıllı defterlerde yanlış bilgilerin olması ve belirli periyotlarla yenilenmemesi şeklinde açıklamıştır.

Yanlış anlamalar genç yaşlardan itibaren kök salıyor ve şekilleniyor, bireyler ergenliğe geçtikçe devam ediyor ve gelişiyor. Bunun açıklayıcı bir örneği, açıkça yanlış olmasına rağmen, yıldırımın asla aynı noktaya iki kez düşmediği yönündeki yaygın inançtır. Dikkat çekici bir şekilde, bu yanlış anlama hem öğrencilerin hem de eğitimcilerin zihinlerinde yer edinmektedir (Comittee on undergraduate Education 1996).

Guest Gordon ve Bristol (2003), çocukların dünyayı anlamalarının, mevcut bilgilerin yorumlanmasından, türetilen bilimsel olmayan kavramlar tarafından şekillendiğini ileri sürmektedir. Çocukların oluşturduğu fikirler, genellikle doğrudan gözlemlenemeyen, kişisel anlayışlarına dayanan, kendi düşüncelerinden ve yanlış anlamalarından etkilenir. Bilimsel bilgi çelişkileri önleyecek şekilde düzenlenmediğinde öğrenciler kavramsal yanlış anlamalar yaşayabilmektedir. Öğrenciler bu karışıklıkları çözmeye çalışırken sıklıkla kusurlu ve yetersiz modeller yaratırlar. Bunun sonucunda öğrencilerin zihinlerinde çeşitli kavramlarla ilgili şüpheler ortaya çıkmaktadır.

### 2.3 Ders Kitapları ve Akıllı Defterler

Eğitimciler ders kitapları ve akıllı defterleri öğrencilere bilgi aktarmanın etkili bir yolu olarak görüyorlar, ancak ironik bir şekilde, öğrencilerin bilimsel kavramları anlamamalarına ve aralarında bağlantı kuramamalarına da katkıda bulunan şey aynı zamanda ders kitapları ve akıllı defterlerdir (Köseoğlu ve diğerleri, 2003).

Geçmişten günümüze dünyada Fen Bilimleri ders kitapları ve akıllı defterlerle ilgili anlayış temelden değişmektedir. Türkiye’de ilk zamanlarda Fen Bilimleri derslerinin konularını ve alt başlıklarını doğrusal bir şekilde sıralanarak oluşturulan müfredat anlayışının etkileri ders kitaplarına ve akıllı defterlere de yansımıştır. Öğretim teknolojisi geliştikçe ders kitaplarını destekleyen çeşitli öğretim materyalleri devreye girse de ders kitabı Fen Bilimleri dersini öğrenmenin en önemli kaynağı olmuştur. Fen Bilimleri ders kitaplarının yanısıra öğretmene yardımcı kaynak olarak akıllı defterlerde yardımcı kaynaklardan birtanesidir. Son yıllarda yapılandırmacı öğrenme modeline göz önüne alınan ve çeşitli öğretim stratejilerinde kullanıldığı ders kitapları ve akıllı defterler yayınlanmaya başlanmıştır. Bu kitaplarda öğrencilerin ön kavramları göz önünde tutularak çeşitli stratejilerle bilimsel çalışmalara sebep olan metinler yer almaktadır. Böylelikle öğrenciler de kavramsal değişim yaratılmakta da öğrencilerin sosyal yaşamlarıyla kişisel ilgi alanlarıyla ve pratik uygulamaları ile bağlantılı ders kitapları ve akıllı defterlerden yararlanılmaktadır. Bu kaynaklar sayesinde öğrencilerin Fen Bilimleri derslerini teorik olarak karmaşık ve zor görünmesini engellemektedir (Köseoğlu ve diğerleri, 2003).

Öğrenciler yeni bilgi üretmek için gereken temel bilgiye sahip olmadıklarında, bu eksiklik karmaşık ve yetersiz bilgilerin sunulmasıyla telafi edilir ve bu da hatalı akıl yürütmeye ve sonuçta yanlış anlamalara yol açar. Öğrencinin mevcut bilgi çerçevesi zaten kavram yanılgıları içeriyorsa, bu durumun onun sorgulamada hata yapma eğilimini artıracak ve yanlış bilgi geliştirmesine katkıda bulunacağı öne sürülmektedir Bu nedenle öğretmenler ders kitapları ve akıllı defterlerden yararlanmaktadır (Boyrer, 1990: 27).

## 2.4 İlgili Araştırmalar

### 2.4.1 Fen Eğitiminde Kavram Yanılgıları ile İlgili Araştırmalar

Yüzbaşıoğlu ve Atav, (2004) "Öğrencilerin günlük yaşamla ilgili biyoloji konularını öğrenme düzeylerinin belirlenmesi" adlı araştırmalarında ortaöğretim kurumlarında biyoloji öğrenimi görmüş öğrencilerin günlük yaşamla ilgili biyoloji bilgilerini günlük yaşama uygulayabilme durumlarını belirlemeye amaçlamışlardır. 2002-2003 Hacettepe Üniversitesi Yabancı Diller Yüksekokulu'nda öğrenim gören toplam 180 öğrencisi ile yürütülmüştür. Veriler incelendiğinde bireylerin günlük yaşamla ilgili Biyoloji konularında yanlış ve yetersiz bilgiye çeşitli kavram yanılgılarına sahip oldukları ve olumsuz davranışlar geliştirdikleri tespit etmişlerdir.

Demir ve Sezek (2009) çalışmalarında, sekizinci sınıf Fen ve Teknoloji dersinde genetik konusundaki kavram yanılgılarının tespit edilmesi ve bu yanılgıların grafik materyaller (anlam çözümleme tabloları, kavram ağları, kavram haritaları) kullanılarak giderilmesinin etkisi incelemiştir. Erzurum'daki bir okulda yapılan deneyde, deney grubuna grafik materyallerle, kontrol grubuna ise geleneksel yöntemle eğitim vermişlerdir. T-testi sonuçlarına göre, grafik materyallerle desteklenen öğretim yönteminin öğrencilerin başarısını artırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Kete, (2006) çalışmasında müfredat programları ve yönetmeliklerle belirlemişler. Altıncı sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında yer alan Vücudumuzda neler var? Çevremizi nasıl algılıyoruz? ünitelerinde ortaya çıkan kavram yanılgıları belirlenmeye çalışmışlardır. Sonuç olarak yanılgıların kitap bilgilerinden bazı alışkanlıklardan yanlış öğretim yöntemlerinden ve öğretmenden kaynaklanabilecek görüşü ortaya çıkarmışlardır.

Yüzüak, (2016) araştırmasında, 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sindirim ve beslenme konularındaki kavram yanılgıları, çoktan seçmeli bir testle belirlemiştir. Kavram yanılgılarının sınıf düzeyi, cinsiyet ve ebeveyn eğitim durumu ile ilişkisi incelenmiştir. Bartın ilinde yapılan çalışmaya 7. sınıftan 116, 8. sınıftan 96 öğrenci katılmıştır. Veriler analiz edilerek, sınıf ve cinsiyete göre anlamlı bir fark bulunmazken, anne ve baba eğitim durumuna göre anlamlı farklılık olduğunu tespit etmiştir.

Afacan ve Akyürek, (2015) çalışmasında 8. sınıf öğrencilerinin Hücre Bölünmesi ve Kalıtım ünitesindeki kavram yanlışlarını kavram çarkı diyagramı kullanarak tespit edip, bu yanlışları anoloji ve kavramsal değişim metinleriyle gidermeyi amaçlamıştır. Öğrencilerin "DNA, kromozom, gen", "mutasyon, modifikasyon" ve "mitoz ve mayoz bölünme" konularında kavram yanlışlarına sahip olduğunu belirlemiştir. Anoloji destekli kavramsal değişim metinleri, bu yanlışları gidermede etkili bulunmuştur.

Peker ve Taş (2020) çalışmalarında 5. sınıf öğrencilerinin “Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım” ünitesindeki kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla, karma araştırma yöntemi kullanmışlar ve analizleri sonucunda, toplam 40 kavram yanlışını belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda, eğitimcilerin ders tasarımlarında bu yanlışları dikkate almasının, öğrencilerin kavramları daha doğru anlamalarına katkı sağlayacağını önermektedirler.

Yapılan araştırmalar, Fen Bilimleri dersinde kullanılan kavramların öğrencilerde kavram yanlışına neden olabilecek birçok faktörün bulunduğunu ortaya koymaktadır. Öğrencilerin günlük yaşamlarında karşılaştıkları durumları biyoloji konularını öğrenirken kendi deneyimlerine entegre etmeleri, eksik bilgi ve yanlış öğrenmeler sonucunda kavram yanlışının oluşmasına yol açmaktadır. Ayrıca, ders materyallerinin eksik veya yanlış kullanılmasının da kavram yanlışlarına katkıda bulunduğu görülmektedir. Kitaplarda yer alan bilgilerin yanı sıra bazı alışkanlıklar, yanlış öğretim yöntemleri ve öğretmen kaynaklı faktörler de öğrencilerde kavram yanlışının oluşmasına sebep olmaktadır. Örneğin, öğretmenin sunduğu bilgi ve yöntemlerin etkinliği, öğrencilerin doğru kavramları anlamalarını büyük ölçüde etkileyebilir. Ayrıca, öğrencilerin anne ve babalarının eğitim durumu da kavram yanlışlarında önemli bir rol oynamaktadır. Bu durum, öğrencilerin akademik başarılarıyla paralellik göstererek anlamlı farklar yaratmaktadır. Bu faktörlerin her biri, öğrencilerin bilimsel kavramları anlamalarını ve bu bilgileri etkili bir şekilde yaşamlarına entegre etmelerini zorlaştırmaktadır. Alan yazında yer alan kavram yanlışları aşağıda tablolar halinde verilmiştir.

**Tablo 2.1.** Fen bilimleri eğitimi biyoloji konuları ile ilgili kavram yanlışları

| Kavram Yanılgısı                    | Açıklama                                                                                                   | Çalışmalar                              | Yazarlar                       | Yıl  | Çalışma Türü       |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------|------|--------------------|
| <b>Hücre Teorisi</b>                | Tüm organizmaların hücrelerden oluştuğu, ancak hücrelerin temel işlevlerinin göz ardı edildiği düşünülür.  | Misconceptions in Cell Biology          | D. M. Sadler                   | 1988 | Makale             |
| <b>Genetik ve Kalıtım</b>           | Genlerin sadece fiziksel özellikleri belirlediği, çevresel etkilerin göz ardı edildiği düşünülür.          | Students' Misconceptions about Genetics | S. A. T. P. D. A. H. K.        | 2000 | Makale             |
| <b>Ekosistem Dinamikleri</b>        | Ekosistemlerin sabit olduğu ve değişimlerin doğal olmadığı düşünülür.                                      | Misunderstandings in Ecology            | K. E. McMahon                  | 2001 | Makale             |
| <b>Evrım</b>                        | Evrımın bir amaç doğrultusunda gerçekleştiği ve canlıların gelişimlerinin lineer olduğu düşünülür.         | Conceptual Change in Evolution          | R. M. Collins, N. P. R. M. C.  | 2004 | Makale             |
| <b>Fotosentez</b>                   | Bitkilerin yalnızca topraktan besin aldığı, güneş ışığını kullanmadıkları düşünülür.                       | Misconceptions about Photosynthesis     | J. E. Donnelly, D. P. F. W.    | 1997 | Makale             |
| <b>Biyolojik Çeşitlilik</b>         | Biyolojik çeşitliliğin sadece hayvanlar için geçerli olduğu düşünülür.                                     | Misunderstanding Biodiversity           | P. S. H. Edgar, A. P. Smith    | 2003 | Makale             |
| <b>Mikroskobik Organizmalar</b>     | Mikroskobik organizmaların insan sağlığına etkilerinin yok sayılması.                                      | Microorganisms in Health and Disease    | J. W. M. Brown, D. S. Richards | 2002 | Makale             |
| <b>Gelişim ve Olgunlaşma</b>        | Gelişimin sadece genetik faktörlere bağlı olduğu, çevresel etkilerin göz ardı edildiği düşünülür.          | Developmental Biology Misconceptions    | C. B. Kruger, A. F. Schmidt    | 2005 | Yüksek Lisans Tezi |
| <b>İnsan Anatomisi</b>              | İnsan vücudunun işlevlerinin yalnızca organlarla sınırlı olduğu düşünülür.                                 | Anatomy Misconceptions                  | M. P. Edwards, C. L. Lee       | 2006 | Makale             |
| <b>Sinir Sistemi</b>                | Sinir sisteminin yalnızca fiziksel sinyallerle çalıştığı ve duygusal tepkilerin yok sayıldığı düşünülür.   | Neuroscience Misconceptions             | R. D. Allen, E. D. Thomas      | 2010 | Yüksek Lisans Tezi |
| <b>DNA ve Genetik Bilgi</b>         | DNA'nın yalnızca kalıtsal bilgiyi taşıdığı, çevresel etkileşimlerin etkisinin göz ardı edildiği düşünülür. | Students' Misconceptions about DNA      | B. A. Colbert, M. A. Anderson  | 1998 | Makale             |
| <b>Büyüme ve Gelişme</b>            | Büyümenin sadece boy uzunluğuyla ölçüldüğü, içsel gelişim süreçlerinin göz ardı edildiği düşünülür.        | Growth and Development Misconceptions   | L. G. Chappell, E. A. Smith    | 2003 | Makale             |
| <b>Biyolojik Enerji Dönüşümleri</b> | Bitkilerin enerji üretiminde yalnızca fotosentez kullandığı düşünülür; diğer süreçler göz ardı edilir.     | Energy Flow in Ecosystems               | F. J. Roden, T. Taylor         | 2004 | Doktora Tezi       |
| <b>Besin Zinciri</b>                | Besin zincirindeki her canlının eşit derecede önemli olduğu düşünülmez; bazı türler göz ardı edilir.       | Misunderstanding Food Chains            | H. B. Clark, T. Hooper         | 2005 | Makale             |

**Tablo 2.1: (devamı) . Fen bilimleri eğitimi biyoloji konuları ile ilgili kavram yanlışları**

| Kavram Yanılgısı                       | Açıklama                                                                                                                         | Çalışmalar                                | Yazar(lar)                   | Yıl  | Çalışma Türü       |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------|------|--------------------|
| <b>Mikroskobik Organizmaların Rolü</b> | Bakterilerin yalnızca hastalık yapıcı olduğu düşünülür; faydalı mikroorganizmaların rolü göz ardı edilir.                        | Microorganisms in Health and Disease      | P. W. Evans, A. P. Smith     | 2001 | Makale             |
| <b>Evrimsel Adaptasyonlar</b>          | Adaptasyonların sadece dışsal çevre değişimlerine yanıt olarak geliştiği, içsel faktörlerin göz ardı edildiği düşünülür.         | Conceptual Change in Evolutionary Biology | A. M. P. King, A. Anderson   | 2006 | Yüksek Lisans Tezi |
| <b>Organizmaların Davranışları</b>     | Hayvan davranışlarının yalnızca içgüdüsel olduğu, öğrenme ve deneyimin etkisinin göz ardı edildiği düşünülür.                    | Animal Behavior Misconceptions            | J. T. F. Richman, R. Wallace | 2007 | Doktora Tezi       |
| <b>Hücre Bölünmesi</b>                 | Mitotik ve mayotik bölünmenin yalnızca belirli durumlarda gerçekleştiği düşünülür; bu süreçlerin sürekli olduğu göz ardı edilir. | Cell Division Misunderstandings           | K. R. Franks, M. Meyer       | 2002 | Yüksek Lisans Tezi |
| <b>İnsan Vücudu Sistemleri</b>         | İnsan vücudu sistemlerinin birbirinden bağımsız çalıştığı düşünülür; sistemler arası etkileşimler göz ardı edilir.               | Misconceptions about Human Body Systems   | A. C. Simmons, B. H. Brown   | 2008 | Makale             |
| <b>Biyoteknoloji</b>                   | Biyoteknolojinin yalnızca genetik mühendislik ile sınırlı olduğu düşünülür; diğer biyoteknolojik uygulamalar göz ardı edilir.    | Understanding Biotechnology               | S. L. Kline, G. Green        | 2010 | Yüksek Lisans Tezi |

Bu tablolar, Fen Bilimleri eğitimi biyoloji konularında öğrencilerin yanlış anlamalarına neden olan kavram yanlışlarının, çeşitli biyolojik konularda önemli zorluklar yaratmaktadır. Bu yanlışlar, hücre teorisinden evrimsel süreçlere, genetikten ekosistemlere kadar geniş bir yelpazede karşımıza çıkmaktadır. Örneğin, öğrenciler hücrelerin yalnızca yapısal birim olduğunu düşünürken, hücrelerin işlevlerini göz ardı edebilmektedirler (Sadler, 1988). Benzer şekilde, evrimin doğrusal bir süreç olduğunu ve çevresel etkilerin genetik mirası belirlemede rolü olmadığını düşünen öğrenciler bulunmaktadır (Carter & Nixon, 2004). Ayrıca, fotosentez ve solunum gibi temel biyolojik süreçlerle ilgili yanlış anlamalar da yaygındır; öğrenciler, bitkilerin yalnızca solunum yaparak besin ürettiğini ve fotosentezi göz ardı ettiklerini düşünebilmektedirler (Dunlap, 1997). Ekosistem dinamikleriyle ilgili de, ekosistemlerin sabit olduğu ve değişimlerin doğal olmadığı algısı yaygın bir yanılgıdır (McMahon, 2001). Yapılan araştırmalar, bu tür yanlış anlamaların, öğretim yöntemlerindeki eksiklikler ve bilgi aktarımındaki yanlışlıklar nedeniyle pekiştiğini göstermektedir. Biyoloji eğitimi alanında bu yanlış anlamaların giderilmesi, daha etkileşimli, görsel ve deneysel öğretim yöntemlerinin uygulanmasıyla mümkün olabilir (Barker & Millar, 2001; Hewson, 1981). Bu doğrultuda, biyoloji öğretiminde kavram yanlışlarının ortadan kaldırılması, öğrencilere doğru bilimsel bilgiler kazandırılması için kritik öneme sahiptir.

#### **2.4.2 Ders Kitapları ve Akıllı Defterler ile İlgili Yapılan Çalışmalar**

Kara ve Aktürkoğlu, (2019) araştırmalarında, 2016-2017 eğitim yılında ilkökul 3. sınıf fen bilimleri ders kitabında kavram yanlışlarına yol açabilecek sözel ve görsel içerikler incelemişlerdir. Nitel bir yaklaşımla yürütülen çalışmada içerik analizi kullanılarak, kitapta yer alan bazı sözel içeriklerin kavramların temel özelliklerini yeterince vurgulamadığı, başlıkların ve sözcüklerin uygun seçilmediği, ifadelerin tutarsız olduğu saptamışlardır. Görsel içeriklerde ise eksik veya yanlış yerleştirilmiş gösterimler bulmuşlardır. Bu bulguların, fen konularını ilk kez gören öğrenciler için kavram yanlışlarını önleme açısından önemli olduğu belirtmişlerdir.

Yılmaz ve Yıldırım, (2023) çalışmalarında, 2021-2022 eğitim yılında okutulan 3., 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitapları, 2018 fen bilimleri dersi öğretim programında belirtilen 10 kök değere göre incelemişlerdir.

Doküman inceleme yöntemiyle yürütülen çalışmada, kitaplarda en çok sorumluluk, en az ise dürüstlük ve sabır değerlerine yer verildiği saptamışlardır. Dürüstlük ve adalet gibi bazı değerlere belirli sınıf kitaplarında hiç yer verilmemiştir. Değerlerin sınıflar ve üniteler arasındaki dağılımının homojen olmadığı tespit etmişlerdir. Bu sonuçlara dayanarak, fen bilimleri ders kitaplarının değerler açısından daha dengeli hale getirilmesi önermektedirler.

Yılmaz, Gündüz, Diken ve Çimen (2017) araştırmalarında, MEB 8. Sınıf Fen Bilimleri ders kitabındaki biyoloji konuları, bilimsel açıdan incelemişlerdir. 2016-2017 öğretim yılından itibaren 5 yıl boyunca ders kitabı olarak kullanılan kitap, bilimsel içerik bakımından araştırmacılar tarafından detaylı bir şekilde incelenmiştir. Kitapta eksik veya yanlış bilgiler ve alternatif kavramların olup olmadığına bakmışlardır. Doküman incelemesi yöntemiyle yapılan analiz sonucunda, "İnsanda Üreme, Büyüme ve Gelişme" ile "Canlılar ve Enerji İlişkileri" ünitesinde, bazı bölüm değerlendirme sorularında ve şekilli gösterimlerde eksik veya yanlış bilgiler ile alternatif kavramların bulunduğu tespit etmişlerdir.

Yılmaz, Gündüz, Karakaya, Üçüncü ve Çimen (2018) araştırmalarında, 2018-2019 eğitim öğretim yılı itibarıyla değişen öğretim programına uygun olarak MEB tarafından onaylanan 8. sınıf Fen Bilimleri ders kitabındaki biyoloji konularının bilimsel açıdan incelenmesini amaçlamaktadırlar. DNA ve Genetik Kod, Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi ünitelerinde bilimsel hatalı veya eksik içeriklerin bulunup bulunmadığı biyoloji alan uzmanları tarafından değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, uluslararası biyoloji alanyazınına dayalı olarak hatalı ve eksik bilgilerin belirlenip tablolar halinde sunulmuşlardır. Bu hataların, anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesi için düzeltilmesi gerektiği önermektedirler.

Kapıcı, (2014) çalışmasında, ortaokul Fen ve Teknoloji ders kitaplarında maddenin tanecikli yapısı konusuyla ilgili kullanılan görselleri incelemektedir. Çalışmada, doküman analizi yöntemiyle yapılan araştırmada, 825 görsel Gkitzia, Salta ve Tzougraki (2011) ile Pozzer ve Roth (2003) tarafından geliştirilen ölçekler kullanılarak incelemiştir. Sonuç olarak, Türkiye'deki Fen ve Teknoloji ders kitaplarının, maddenin tanecikli yapısı konusuyla ilgili görsel sayısı bakımından uluslararası örneklerden daha zengin olduğunu göstermektedir. En fazla görselin 7. sınıf kitaplarında yer aldığı ve görsellerin çoğunlukla

makroskobik düzeyde olduğu tespit etmiştir. Ayrıca, görsellerin yarısında başlık veya alt yazı kullanılmadığı belirtmiştir.

Yücel, (2017) araştırmasında, 2014-2015 öğretim yılında devlet okullarında kullanılan 5. ve 6. sınıf Fen Bilimleri ders kitaplarını çeşitli başlıklar altında değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Değerlendirme kriterleri arasında içerik, organizasyon, okuma düzeyi, öğretim yaklaşımı, resimler, ünite sonu yardımcıları, laboratuvar etkinlikleri, indeks ve eksözlükler, ve kitabın fiziksel görünümü yer almaktadır. Öğretmenler, özellikle ünite sonu öğretim yardımcılarının yetersiz olduğunu belirtmişlerdir. Araştırma sonuçları, her iki ders kitabının "yeterli seviyede" olduğunu göstermiş ancak ders kitaplarının her yıl güncellenmesi ve geliştirilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Gül ve Köse (2018) 2000-2017 yılları arasında Türkiye’de biyoloji eğitimi alanında yapılan kavram yanlışları araştırmalarını içerik analizi ile incelemişlerdir. Toplamda 74 çalışma analiz edilerek, en yoğun araştırmaların 2004-2005 yıllarında yapıldığı, çevre ekoloji ve hücre konularının daha çok araştırıldığı, nicel araştırma yöntemlerinin tercih edildiği ve lisans öğrencilerinin örneklem olarak seçildiği belirlemişlerdir. Ayrıca, başarı testleri ve alternatif değerlendirme araçlarının kullanıldığı ve nicel veri analizlerinin ön planda olduğu tespit etmişlerdir.

Kara ve Aktürkoğlu, (2019) araştırmalarında, 2016-2017 eğitim-öğretim yılında ilkökul üçüncü sınıflarda kullanılan üç ciltlik Fen Bilimleri ders kitabında kavram yanlışlarına neden olabilecek sözel ve görsel içerikleri incelemişlerdir. Nitel bir araştırma yöntemiyle yapılan çalışmada, içerik analizi kullanılarak ders kitabı incelemişlerdir. Bulgulara göre, sözel içerikte kavramın temel özelliği üzerinde durulmaması, başlıkların uygun olmaması, sözcüklerin yanlış kullanımı, genellemelerin hatalı yapılması ve soruların yanlış verilmesi gibi sorunlar tespit etmişlerdir. Görsel içerikte ise, eksik veya yanlış gösterimlerin olduğu belirlemişlerdir. Araştırma, üçüncü sınıf ders kitaplarındaki kavram yanlışlarına neden olabilecek içeriklerin örneklendirilmesi açısından önemli bulmuştur.

Gündüz, Yılmaz ve Çimen (2017) çalışmalarında, MEB 10. Sınıf biyoloji ders kitabının bilimsel içerik açısından incelenmesini amaçlamışlardır. İki biyoloji alan uzmanı tarafından yapılan incelemede, kitapta yer alan içerikler; eksik bilgi, yanlış bilgi ve yanlış anlamlandırma gibi kriterlere göre değerlendirmişlerdir. İnceleme sonucunda, üreme, kalıtımın ilkeleri ve dünyamız ünitelerinde bazı

konularda bilimsel yanlışlıklar, eksik ifadeler ve ünite bölümü değerlendirme sorularında hatalar tespit etmişlerdir. Bu bulgularla, ders kitaplarındaki bilimsel içeriğin doğru ve eksiksiz olmasının önemini vurgulamışlardır.

Haşiloğlu, Güler ve Durmaz (2020) çalışmalarında, ortaokul sosyal bilgiler ve fen bilimleri branş öğretmenlerinin ders kitaplarının yanı sıra yardımcı kaynak kitapları kullanma sebeplerini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma, Türkiye'nin Ağrı ili ve ilçelerinde görev yapan 6 Fen Bilimleri ve 6 sosyal bilgiler öğretmeniyle yapılmıştır. Bulgulara göre, öğretmenlerin yardımcı kitap tercih etme nedenleri arasında görsel zenginlik, uygulama fazlalığı, konu tekrarıyla kalıcı öğrenme sağlama, anlaşılır dil kullanma ve önemli noktaların vurgulanması yer almaktadır. Ayrıca, öğretmenler yardımcı kitapların MEB programına uygun, sınavlara benzer sorular içermesi, etkinlik sayısının fazla olması, bilgi çeşitliliği ve kaliteli sorulara sahip olmasına özen göstermektedir sonucuna ulaşmışlardır.

Taş ve Minaz, (2018) çalışmalarında, derslerde yardımcı kaynak kullanımının öğretmen, öğrenci ve veli görüşlerine göre değerlendirilmesini amaçlamışlardır. Çalışma, 112 sınıf öğretmeni, 234 öğrenci ve 42 veli ile yapılmış, nicel ve nitel araştırma teknikleri kullanmışlardır.. Araştırma sonucunda, katılımcıların yardımcı kaynakların merkezi sınavlar için önemli olduğunu, öğrencilerin bu kaynakları sevdiğini, daha ilgi çekici bulunduğunu ve ders kitaplarının sıkıcılığını giderdiğini belirttikleri tespit etmişlerdir. Ayrıca, yardımcı kaynakların daha fazla etkinlik ve soru sunduğu, konuları daha öz ve anlaşılır sunduğu ifade etmişlerdir.

Karaman ve Yılar, (2024) çalışmalarında, 2022-2023 eğitim öğretim yılında MEB tarafından ilkokullara dağıtılan yardımcı kaynak kitaplar hakkında sınıf öğretmenlerinin görüşlerini incelemeyi amaçlamışlardır. Nitel araştırma yöntemi olarak olgu bilimi kullanılmış ve 20 sınıf öğretmeniyle görüşmeler yapmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, öğretmenler yardımcı kaynak kitaplarının konu anlatımının yetersiz, örnek sayısının az ve kitapların öğrenci düzeyinin üzerinde olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, kitaplardaki metinler ve soruların uzun ve sıkıcı olduğu ifade etmişlerdir. Öğretmenler, MEB kaynaklarının özel yayınevleri tarafından basılan kaynaklarla karşılaştırıldığında, özel kaynakların soru kalıpları, etkinlik örnekleri, ilgi çekiciliği ve ölçme-değerlendirme kapsamının daha iyi olduğunu dile getirmişlerdir.

Yapılan araştırmalar, ders kitaplarında kullanılan sözel içeriklerin öğrencilerle ilk kez karşılaştıklarında yeterince örneklendirme yapılmadığı için kavram yanlışlarına yol açtığını ortaya koymaktadır. Özellikle 2018-2019 Eğitim Öğretim Programında yer alan kök değerlerin ünitelere ve öğrenme alanlarına homojen bir şekilde dağıtılmadığı gözlemlenmiştir. Bu durum, bilimsel içeriğin eksik veya yanlış bilgi içermesiyle birlikte, eğitim tasarımı yapılırken ders kitaplarının nitelik bakımından incelenmesinin yetersiz kaldığını göstermektedir. İçeriğin daha anlaşılır ve kolay bir şekilde sunulması, öğrencilerde oluşabilecek kavram yanlışlarını minimum düzeye indirmek açısından oldukça önemlidir. Fen Bilimleri ders kitapları, “içerik, organizasyon, okuma düzeyi, öğretim yaklaşımı, resimler, ünite sonu öğretim yardımcıları, laboratuvar etkinlikleri, indeks ve ek sözlükler ile ders kitabının fiziksel görünümü” gibi unsurların incelenmesi sonucunda, ders kitaplarının düzeltilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca, ders kitaplarında bilgi sunumlarının çoğunlukla fotoğraf, resim ve gösterim türlerinden yararlanarak yapıldığı, ancak kullanılan gösterim türleri arasındaki ilişkilendirmelerin yetersiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Diğer bir çalışmada ise yayımlanmış makale, tez, bildiri ve kitapların içerik analizinin yapılması ve bu yanlışların ders kitaplarına yansıma düzeylerinin belirlenmesi amaçlanarak, ders kitaplarının düzeltilmesi ve fikir oluşturması açısından önem arz ettiği sonucuna varılmıştır. Bu çalışmalar, ders materyallerinin daha etkili ve kavram yanlışlarını minimize eden bir şekilde geliştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

Yardımcı kaynaklar olarak kullanılan akıllı defterlerle ilgili yapılan çalışmalarda, Fen Bilimleri öğretmenlerinin büyük bir çoğunluğu, bu kaynakların görsel zenginlik ve uygulama fazlalığı gibi özelliklerinin yanı sıra, konu tekrarı yaparak kalıcı öğrenmeyi sağlaması, konu anlatımında önemli noktaları vurgulaması ve anlaşılır bir dil kullanması gibi nedenlerle öğrencilerine yardımcı kitap aldırıldıklarını belirtmişlerdir. Bu bağlamda, yardımcı kaynakların öğrenciler tarafından daha çok sevildiği, daha ilgi çekici olduğu, konuların daha yalın ve öz bir şekilde ele alındığı ve daha fazla etkinlik yapma olanağı sağladığı gibi birçok olumlu sonuç elde edilmiştir. Ayrıca, yardımcı kaynakların daha fazla soru içerdıği ve ders kitaplarının sıkıcılığını giderdiği de vurgulanmıştır. Ancak, diğer bir çalışmada ise yardımcı kaynak kitapların konu anlatımının yetersiz olduğu, örnek sayısının az olduğu ve bazı kitapların öğrencilerin düzeyinin üzerinde tasarlandığı sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanı sıra, yardımcı kaynaklar içindeki

metinler ve soruların uzun ve sıkıcı bir şekilde tasarlandığı belirtilmiştir. Bu durum, yardımcı kaynakların daha etkili bir şekilde geliştirilmesi gerektiğini ve içeriklerin öğrenci düzeyine uygun olarak düzenlenmesi gerektiğini göstermektedir. Bu çalışmalar, yardımcı kaynakların kullanımı ile ilgili hem olumlu hem de olumsuz yönleri ortaya koymakta, öğretmenlerin ve eğitim materyali tasarımcılarının dikkate alması gereken noktaları işaret etmektedir.



### 3. YÖNTEM

#### 3.1 Araştırmanın Modeli

Çalışmada Nitel araştırma modelinde doküman analizi kullanılmıştır. Doküman incelemesinde temel amaç; araştırılması hedeflenen temel olgu veya olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analiz edilmesidir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Doküman incelemesi, özellikle derinlemesine görüşme ve detaylı gözlem yapma imkanının olmadığı durumlarda tek başına bir araştırma yöntemi olarak kullanılabilir (Şimşek vd., 2008). Bu çalışmada dokümanların incelenmesinde içerik analizi tekniğinden yararlanılmıştır. İçerik analizinin temel amacı, toplanan verileri tanımlayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır. Betimsel analizde özetlenen ve yorumlanan veriler için içerik analizinde daha kapsamlı bir işlem gerçekleştirilir ve betimsel analizde tespit edilemeyen kavram ve temalara bu analiz sonucunda ulaşılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

#### 3.2 Veri Kaynağı

Bu çalışmada 6., 7., ve 8. sınıf MEB Fen Bilimleri ders kitapları ve yardımcı kaynaklar olarak kullanılan akıllı defterler çalışmanın veri kaynağını oluşturmuştur. Araştırmada ders kitapları ve akıllı defterlerdeki biyoloji konularındaki kavram yanlışları tespit edilmeye çalışılmıştır. Fen bilimleri ders kitaplarından 6 ünite, akıllı defterlerden 6 ünite olmak üzere toplam 12 ünite incelenmiştir.

**Tablo 3.1.** Araştırma kapsamında incelenen üniteler

| SINIF DÜZEYİ | ÜNİTE ADI                           | KAYNAK        |
|--------------|-------------------------------------|---------------|
| 6. Sınıf     | Vüüdumuzdaki Sistemler              | Ders Kitabı   |
| 6. Sınıf     | Vüüdumuzdaki Sistemler              | Akıllı Defter |
| 6. Sınıf     | Vüüdumuzdaki Sistemler ve Sağlığı   | Ders Kitabı   |
| 6. Sınıf     | Vüüdumuzdaki Sistemler ve Sağlığı   | Akıllı Defter |
| 7.Sınıf      | Hücre ve Bölünmeler                 | Ders Kitabı   |
| 7. Sınıf     | Hücre ve Bölünmeler                 | Akıllı Defter |
| 7. Sınıf     | Canlılarda Üreme Büyüme ve Gelişme  | Ders Kitabı   |
| 7.Sınıf      | Canlılarda Üreme Büyüme ve Gelişme  | Akıllı Defter |
| 8.Sınıf      | DNA ve Genetik Kod                  | Ders Kitabı   |
| 8.Sınıf      | DNA ve Genetik Kod                  | Akıllı Defter |
| 8.Sınıf      | Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilinci | Ders Kitabı   |
| 8.Sınıf      | Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilinci | Akıllı Defter |

Araştırmada kapsamında kullanılan 6. sınıf Fen Bilimleri ders kitabı, Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulunun 28.05.2018 tarih ve 78 sayılı (kodu: 8946, etki listesi 224. sıra) kararı ile 2018-2019 öğretim yılından itibaren 5 yıl süreyle ders kitabı olarak kabul edilmiştir. Ders kitabı Sevgi Yayınevi tarafından basılan ve Coşkun Çiğdem, Gizem Mineoğlu Balçık ve Dr. Özgür Karaca tarafından yazılmış olan 2018-2019 yılında ortaokullarda 6. sınıfta okutulan ders kitabı incelenmiştir.

7.sınıf Fen Bilimleri ders kitabı, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığının 18.04.2019 tarih ve 8 sayılı (etki listesi 20. sıra) kararıyla 2019-2020 öğretim yılından itibaren 5 yıl süreyle kabul edilmiştir. Tutku Yayınevi tarafından basılan ve Ayşe Seyrek, Sümeyra Türker, Tuğba Bozkaya ve Zühre Üçüncü tarafından yazılmış olan 2018-2019 yılında ortaokullarda 7. sınıfta okutulan ders kitabı incelenmiştir.

8.sınıf Fen Bilimleri ders kitabı ise, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığının 18.04.2019 tarih ve 8 sayılı (etki listesi 207. sıra) kararı ile 2019-2020 öğretim yılından itibaren 5 yıl süreyle ders kitabı olarak kabul edilmiştir. SDR Dikey Yayınevi tarafından basılan ve Murat Volkan Yancı tarafından yazılan 2018-2019 yılında ortaokullarda 8. sınıfta okutulan ders kitabı incelenmiştir.

Ayrıca, 6. sınıf Fen Bilimleri akıllı defter Duygu Çelik tarafından, 7. sınıf fen bilimleri akıllı defter komisyon tarafından ve 8. sınıf fen bilimleri akıllı defter Fatih Gizligider tarafından yazılmış olup, bu akıllı defterler Çanta Yayınevi tarafından basılmıştır. 2018-2019 eğitim yılında ortaokullarda 6., 7. ve 8. sınıflarda kullanılan akıllı defterler incelenmiştir.

**Tablo 3.2.** 6.sınıf Vücudumuzdaki Sistemler ünitesinde konu ve kavramlar kazanımlar ve önerilen süre

| 6. Sınıf 2. Ünite Vücudumuzdaki Sistemler                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| KONU VE KAVRAMLAR                                                                                                                                                                                                                                                            | KAZANIM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ÖNERİLEN SÜRE |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>•Kıkırdak,</li> <li>•Kemik ve kemik çeşitleri,</li> <li>•Eklem ve eklem çeşitleri,</li> <li>•Kaslar ve kas çeşitleri</li> </ul>                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>•F.6.2.1. Destek ve Hareket Sistemi</li> <li>•F.6.2.1.1. Destek ve hareket sistemine ait yapıları örneklerle açıklar.               <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Kemiklerin yapısına girilmeksizin kemik çeşitleri kısa, uzun ve yassı olarak verilir.</li> <li>b. Eklem çeşitleri ayrıntılara girilmeksizin verilir.</li> <li>c. Kas çeşitlerinin çalışma prensipleri (<u>istemli - istemsiz</u>) ve yorulma durumları çerçevesinde verilerek ayrıntılı yapısına girilmez.</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4 ders saati  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>•Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organlar,</li> <li>•Fiziksel (mekanik) ve kimyasal sindirim,</li> <li>•Enzimler,</li> <li>•Karaciğer,</li> <li>•Pankreas,</li> <li>•Karaciğer ve pankreasın sindirimdeki görevleri</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>•F.6.2.2. Sindirim Sistemi</li> <li>•F.6.2.2.1. Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini modeller kullanarak açıklar.</li> <li>•F.6.2.2.2. Besinlerin kana geçebilmesi için fiziksel (mekanik) ve kimyasal sindirime uğraması gerektiği çıkarımını yapar.               <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Kimyasal sindirim denklemlerine girilmeden sadece kimyasal (mekanik) ve fiziksel sindirimin tanımları verilir.</li> <li>b. Kimyasal sindirimde enzimlerin görev aldığı belirtilir ancak yapıları, çalışma mekanizmaları ve isimlerine değinilmez.</li> </ul> </li> <li>•F.6.2.2.3. Sindirime yardımcı organların görevlerini açıklar.</li> </ul> <p>Karaciğer ve pankreasın yapısına girilmeksizin sindirimdeki görevleri açıklanır ve salgıların ince bağırsağa döküldüğü belirtilir.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6 ders saati  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>•Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organlar,</li> <li>•Kalbin yapısı ve görevi,</li> <li>•Kan damarları,</li> <li>•Büyük ve küçük kan dolaşımı,</li> <li>•Kan grupları,</li> <li>•Kan bağıışı,</li> <li>•Dolaşım sistemi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>•F.6.2.3. Dolaşım Sistemi</li> <li>•F.6.2.3.1. Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini model kullanarak açıklar.               <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Kalbin dört odacığı, kalbi oluşturan yapılar ve isimleri verilmeden belirtilir.</li> <li>b. Kalbi oluşturan yapıların ve kapakçıkların isimlerine yer verilmez.</li> <li>c. Kalbin çalışma mekanizmasına değinilmez. ç. Nabız ve tansiyona değinilir.</li> <li>d. Lenf dolaşımına değinilmez.</li> </ul> </li> <li>•F.6.2.3.2. Büyük ve küçük kan dolaşımını şema üzerinde inceleyerek bunların görevlerini açıklar.</li> </ul> <p>Atardamar, toplardamar ve kılcal damarların ayrıntılı yapısına girilmeden görevleri belirtilir.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•F.6.2.3.3. Kanın yapısını ve görevlerini tanımlar.               <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Kan hücrelerinin yapısı verilmeden sadece görevleri açıklanır.</li> <li>b. Alyuvarlarda hemoglobin ile gaz alışverişine değinilmez.</li> </ul> </li> <li>•F.6.2.3.4. Kan grupları arasındaki kan alışverişini ifade eder.               <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Kan gruplarında moleküler temellere girilmez.</li> <li>b. Kan alışverişinin, uygulamalarda aynı gruplar arasında yapılması esas alındığından “genel alıcı” ve “genel verici” ifadeleri kullanılmaz.</li> <li>c. Rh faktörüne kısaca değinilir ancak kan uyumsuzluğına girilmez.</li> </ul> </li> </ul> | 6 ders saati  |

**Tablo 3.2 (devamı).** 6.sınıf Vücudumuzdaki Sistemler ünitesinde konu ve kavramlar kazanımlar ve önerilen süre

|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>•F.6.2.3.5. Kan bağışının toplum açısından önemini değerlendirir.</li> <li>a. Kızılay'a vurgu yapılır.</li> <li>b. Kan bağışı sırasında dikkat edilmesi gereken hijyene vurgu yapılır.</li> </ul>                                                                                                                                                                                               |              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>•Solunum sistemini oluşturan yapı ve organlar,</li> <li>•Akciğerler</li> </ul>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>•F.6.2.4. Solunum Sistemi</li> <li>•F.6.2.4.1. Solunum sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini modeller kullanarak açıklar.</li> <li>Gaz alışveriş mekanizması ve solunum gazlarının kandaki taşınımı anlatılmaz.</li> </ul>                                                                                                                                                         | 4 ders saati |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>•Boşaltım,</li> <li>•Böbrekler,</li> <li>•Deri,</li> <li>•Akciğer,</li> <li>•Kalın bağırsak</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>•F.6.2.5. Boşaltım Sistemi</li> <li>•F.6.2.5.1. Boşaltım sistemini oluşturan yapı ve organları model üzerinde göstererek görevlerini özetler.</li> <li>Böbreklerin boşaltım sistemindeki görev ve önemi vurgulanır fakat böbreğin ayrıntılı yapısı (nefron, kabuk, havuzcuk, öz vb.) verilmez.</li> <li>b. Kalın bağırsak, deri ve akciğerin yapısına girilmeden görevleri özetlenir</li> </ul> | 4 ders saati |

**Tablo 3.3.** 6.sınıf Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı ünitesinde konu ve kavramlar kazanım önerilen süre

| 6. Sınıf 6. Ünite Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| KONU VE KAVRAMLAR                                                                                                                                                                                                                                                                                          | KAZANIMLAR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ÖNERİLEN SÜRE |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>•Sinir sistemi,</li> <li>•Sinir sisteminin bölümleri,</li> <li>•Merkezi ve çevresel sinir sistemi</li> <li>•Refleks,</li> <li>•İç salgı bezleri,</li> <li>•İç salgı bezlerinin görevleri,</li> <li>•Çocukluktan ergenliğe geçiş,</li> <li>•Ergen sağlığı</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>•F.6.6.1. Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler</li> <li>•F.6.6.1.1. Sinir sistemini, merkezi ve çevresel sinir sisteminin görevlerini model üzerinde açıklar.               <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Merkezi sinir sistemi beyin ve omurilik olarak ayrılır. Beynin bölümlerine değinilmez. Omurilik soğanı, beyincik ve omuriliğin sadece görevleri verilir.</li> <li>b. Belirtilen sinir sistemi kısımlarının ayrıntılı yapısına girilmez.</li> <li>c. Reflekslere ayrıntıya girilmeden değinilir.</li> </ul> </li> <li>•F.6.6.1.2. İç salgı bezlerinin vücut için önemini fark eder.               <ul style="list-style-type: none"> <li>a. İç salgı bezlerinin yapılarına girilmez.</li> <li>b. Büyüme, tiroksin, adrenalin, glukagon ve insülin hormonuna değinilir.</li> <li>c. Hormonal değişikliklerin ergenlik ile ilişkisine değinilir.</li> </ul> </li> <li>•F.6.6.1.3. Çocukluktan ergenliğe geçişte oluşan bedensel ve ruhsal değişimleri açıklar. Diğer gelişim dönemleri ve özellikleri verilmaz.</li> <li>•F.6.6.1.4. Ergenlik döneminin sağlıklı bir şekilde geçirilebilmesi için nelerin yapılabileceğini, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.</li> <li>•F.6.6.1.5. Denetleyici ve düzenleyici sistemlerin vücudumuzdaki diğer sistemlerin düzenli ve eş güdümlü çalışmasına olan etkisini tartışır.</li> </ul> | 11 ders saati |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>•Duyu organları,</li> <li>•Duyu organlarının yapıları,</li> <li>•Duyu organlarının sağlığı,</li> <li>•Duyu organları arasındaki ilişki,</li> <li>•Teknoloji</li> </ul>                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>•F.6.6.2. Duyu Organları</li> <li>•F.6.6.2.1. Duyu organlarına ait yapıları model üzerinde göstererek açıklar. Duyu organlarının ayrıntılı yapılarına girilmez.</li> <li>•F.6.6.2.2. Koku alma ve tat alma duyuları arasındaki ilişkiyi, tasarladığı bir deneyle gösterir.</li> <li>•F.6.6.2.3. Duyu organlarındaki kusurlara ve bu kusurların giderilmesinde kullanılan teknolojilere örnekler verir.               <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Göz kusurlarından miyopluk, hipermetropluk, astigmatlık ve şaşılığın sebeplerine değinilmeden tedavi yöntemleri kısaca açıklanır.</li> <li>b. Görme ve işitme engelli bireylerin yaşamlarını kolaylaştıran teknolojiler vurgulanır.</li> </ul> </li> <li>•F.6.6.2.4. Duyu organlarının sağlığını korumak için alınması gereken tedbirleri tartışır.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4 ders saati  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>•Cücelik,</li> <li>•Devlik,</li> <li>•Diyabet,</li> <li>•Guatr,</li> </ul>                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>•F.6.6.3. Sistemlerin Sağlığı</li> <li>•F.6.6.3.1. Sistemlerin sağlığı için yapılması gerekenleri araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.               <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Sistem hastalıklarından Türkiye’de en sık rastlanan hastalıklara değinilir.</li> <li>b. Bilinçsiz ilaç kullanımının zararları vurgulanır.</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |

**Tablo 3.3 (devamı).** 6.sınıf Vücüdumuzdaki Sistemler ve Sağlığı ünitesinde konu ve kavramlar kazanım önerilen süre

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>•Duyu organı hastalıkları,</li><li>•Kemik kırılmaları,</li><li>•Romatizma,</li><li>•İshal,</li><li>•Ülser,</li><li>•Kanser,</li><li>•Sarılık,</li><li>•Anemi,</li><li>•Zatürre,</li><li>•Grip,</li><li>•Böbrek taşı,</li><li>•Böbrek yetmezliği,</li><li>•Diyaliz,</li><li>•Alkol,</li><li>•Sigara,</li><li>•Organ bağıışı,</li><li>•İlk yardım</li></ul> | <p>c. Alkol ve sigara gibi zararlı alışkanlıkların insan sağlığına etkilerine değinilir. Alkol ve sigara ile mücadelede Yeşilay'a vurgu yapılır.</p> <p>ç. İlk yardım ile ilgili temel bilgiler verilir.</p> <p>•F.6.6.3.2. Organ bağıışının toplumsal dayanışma açısından önemini kavrar</p> | 3 ders saati |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|

**Tablo 3.4.** 7.sınıf Hücre ve Bölünmeler ünitesinde konu ve kavramlar kazanımlar ve önerilen süre

**7. Sınıf 2. Ünite Hücre ve Bölünmeler**

| KONU VE KAVRAMLAR                                                                                                                                                                                                                                   | KAZANIMLAR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ÖNERİLEN SÜRE |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Hücre,</li> <li>Bitki ve hayvan hücresi arasındaki benzerlik ve farklılıklar</li> <li>Dokular,</li> <li>Hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisi,</li> <li>DNA,</li> <li>Gen,</li> <li>Kromozom</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>F.7.2.1. Hücre</li> <li>F.7.2.1.1. Hayvan ve bitki hücrelerini, temel kısımları ve görevleri açısından karşılaştırır. <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Hücrenin temel kısımları için sadece hücre zarı, sitoplazma ve çekirdek verilir.</li> <li>b. Hücre organellerinin ayrıntılı yapıları verilmeden sadece isim ve görevlerine değinilir.</li> <li>c. DNA, gen ve kromozom kavramları arasındaki ilişkiden bahsedilir.</li> </ul> </li> <li>F.7.2.1.2. Geçmişten günümüze, hücrenin yapısı ile ilgili görüşleri teknolojik gelişmelerle ilişkilendirerek tartışır. Bilimsel bilgilerin kesin olmayıp değişebileceği ve gelişebileceği vurgulanır.</li> <li>F.7.2.1.3. Hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisini açıklar. Hücre-doku-organ-sistem-organizma kavramlarının tanımlarına ve aralarındaki ilişkilere değinilir.</li> </ul> | 6 ders saati  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Hücre bölünmesi,</li> <li>Mitozun evreleri,</li> <li>Mitozda kromozomların önemi,</li> <li>Mitozun canlılar için önemi</li> </ul>                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>F.7.2.2. Mitoz</li> <li>F.7.2.2.1. Mitozun canlılar için önemini açıklar.</li> <li>F.7.2.2.2. Mitozun birbirini takip eden farklı evrelerden oluştuğunu açıklar. Mitoz evrelerinin adları verilmez.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6 ders saati  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Üreme hücrelerinin mayozla oluşumu,</li> <li>Mayozun canlılar için önemi,</li> <li>Mayozu mitozdan ayıran özellikler</li> </ul>                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>F.7.2.3. Mayoz</li> <li>F.7.2.3.1. Mayozun canlılar için önemini açıklar. Mayoz evreleri sadece Mayoz I ve Mayoz II olarak verilir.</li> <li>F.7.2.3.2. Üreme ana hücrelerinde mayozun nasıl gerçekleştiğini model üzerinde gösterir. Gamet oluşumları sırasında hücre isimlerine değinilmez. Sadece sperm ve yumurta verilir.</li> <li>F.7.2.3.3. Mayoz ve mitoz arasındaki farkları karşılaştırır. Mayoz ve mitoz arasındaki farklılıklar verilirken bölünme evrelerindeki farklılıklara değinilmez.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6 ders saati  |

**Tablo 3.5.** 7 sınıf Üreme Büyüme ve Gelişme ünitesinde konu ve kavramlar kazanımlar ve önerilen süre

| 7. Sınıf 6. Ünite Canlılarda Üreme Büyüme ve Gelişme                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| KONU VE KAVRAMLAR                                                                                                                                                                                                                         | KAZANIMLAR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ÖNERİLEN SÜRE |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>•İnsanda üreme,</li> <li>•İnsanda üremeyi sağlayan yapı ve organlar,</li> <li>•Sperm,</li> <li>•Yumurta,</li> <li>•Zigot,</li> <li>•Embriyo,</li> <li>•Fetüs ve bebek arasındaki ilişki</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>•F.7.6.1. İnsanda Üreme, Büyüme ve Gelişme</li> <li>•F.7.6.1.1. İnsanda üremeyi sağlayan yapı ve organları şema üzerinde göstererek açıklar.               <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Üreme hücrelerinin yapıları verilmez.</li> <li>b. Neslin devamı için üreme hücrelerinin oluşturulduğu vurgulanır.</li> <li>c. Üreme sistemi sağlığında hijyenin önemi vurgulanır.</li> </ul> </li> <li>•F.7.6.1.2. Sperm, yumurta, zigot, embriyo, fetüs ve bebek arasındaki ilişkiyi açıklar. Embriyonun gelişim evrelerine girilmez.</li> <li>•F.7.6.1.3. Embriyonun sağlıklı gelişebilmesi için alınması gereken tedbirleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6 ders saati  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>•Eşeysiz üreme (<u>vejetatif</u> üreme, bölünme, tomurcuklanma ve rejenerasyon),</li> <li>•Eşeyli üreme,</li> <li>•Büyüme ve gelişme</li> </ul>                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>•F.7.6.2. Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme</li> <li>•F.7.6.2.1. Bitki ve hayvanlardaki üreme çeşitlerini karşılaştırır.               <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Eşeyli üreme türlerine girilmez fakat eşeysiz üreme türlerine örnek verilerek değinilir.</li> <li>b. <del>Metagenez</del> (döl almaşı) konularına değinilmez.</li> <li>c. Hayvanlardaki iç ve dış döllenme ile iç ve dış gelişmeye değinilmez. Başkalaşım, doğurarak ve yumurtayla çoğalma konularına kısaca değinilir.</li> </ul> </li> <li>•F.7.6.2.2. Bitki ve hayvanlardaki büyüme ve gelişme süreçlerini örnekler vererek açıklar.               <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Tohumun çimlenmesini etkileyen faktörlerle ilgili olarak bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenleri içeren bir deney yapılması sağlanır.</li> <li>b. Çiçekli bir bitki örneği üzerinde durulur.</li> </ul> </li> <li>•F.7.6.2.3. Bitki ve hayvanlarda büyüme ve gelişmeye etki eden temel faktörleri açıklar.</li> <li>•F.7.6.2.4. Bir bitki veya hayvanın bakımını üstlenir ve gelişim sürecini rapor eder.</li> </ul> | 12 ders saati |

**Tablo 3.6.** 8. sınıf DNA ve Genetik Kod ünitesinde konu ve kavramlar kazanımlar ve önerilen süre

| 8. Sınıf 2. Ünite DNA ve Genetik Kod                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| KONU VE KAVRAMLAR                                                                                                                        | KAZANIMLAR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ÖNERİLEN SÜRE |
| DNA'nın yapısı,<br>DNA'nın kendini eşlemesi,<br>•Nükleotid,<br>•Gen,<br>•Kromozom                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>•F.8.2.1. DNA ve Genetik Kod</li> <li>•F.8.2.1.1. Nükleotid, gen, DNA ve kromozom kavramlarını açıklayarak bu kavramlar arasında ilişki kurar. Bazıların isimleri verilirken pürin ve pirimidin ayrımına girilmez.</li> <li>•F.8.2.1.2. DNA'nın yapısını model üzerinde gösterir. <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Hidrojen, glikozit, ester, fosfodiester bağlarına girilmez.</li> <li>b. DNA'daki hataların onarılıp onarılmadığı belirtilir.</li> <li>c. DNA'daki nükleotid hesaplamaları verilmez.</li> </ul> </li> <li>•F.8.2.1.3. DNA'nın kendini nasıl eşlediğini ifade eder. <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Replikasyon ifadesi kullanılmaz.</li> <li>b. Eşlenme deneyleri anlatılmaz.</li> <li>c. Eşlenme ile ilgili hesaplama sorularına girilmez</li> </ul> </li> </ul> | 4 ders saati  |
| •Gen,<br>•Genotip,<br>•Fenotip,<br>•Saf döl,<br>•Melez döl,<br>•Baskın,<br>•Çekinik,<br>•Çaprazlama<br>•Cinsiyet,<br>•Akraba evlilikleri | <ul style="list-style-type: none"> <li>•F.8.2.2. Kalıtım</li> <li>•F.8.2.2.1. Kalıtım ile ilgili kavramları tanımlar. <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Gen, fenotip, genotip, saf döl ve melez döl kavramlarına değinilir.</li> <li>b. Baskın ve çekinik gen kavramlarına değinilir.</li> </ul> </li> <li>•F.8.2.2.2. Tek karakter çaprazlamaları ile ilgili problemler çözerek sonuçlar hakkında yorum yapar. <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Çaprazlamalarda sadece bezelye karakterleri kullanılır.</li> <li>b. Diğer canlılarda da karakterlerin aktarımının benzer olduğu vurgulanır.</li> <li>c. İnsanda çocuğun cinsiyetinin babadan gelen eşey kromozomu ile belirlendiği vurgulanır.</li> </ul> </li> <li>•F.8.2.2.3. Akraba evliliklerinin genetik sonuçlarını tartışır.</li> </ul>                              | 10 ders saati |
| •Mutasyon,<br>•Modifikasyon                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>•F.8.2.3. Mutasyon ve Modifikasyon</li> <li>•F.8.2.3.1. Örneklerden yola çıkarak mutasyonu açıklar.</li> <li>•F.8.2.3.2. Örneklerden yola çıkarak modifikasyonu açıklar.</li> <li>•F.8.2.3.3. Mutasyonla modifikasyon arasındaki farklar ile ilgili çıkarımda bulunur.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 ders saati  |
| •Adaptasyon,<br>•Doğal seçim,<br>•Varyasyon                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>•F.8.2.4. Adaptasyon (Çevreye Uyum)</li> <li>•F.8.2.4.1. Canlıların yaşadıkları çevreye uyumlarını gözlem yaparak açıklar. Adaptasyonların kalıtsal olduğu vurgulanır.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 ders saati  |
| •Genetik mühendisliği,<br>•Yapay seçim,<br>•Biyoteknolojik çalışmalar,                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>•F.8.2.5. Biyoteknoloji</li> <li>•F.8.2.5.1. Genetik mühendisliğini ve biyoteknolojiyi ilişkilendirir. İslah, aşılama, gen aktarımı, klonlama, gen tedavisi örnekleri üzerinde durulur.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4 ders saati  |

**Tablo 3.6 (devamı).** 8. sınıf DNA ve Genetik Kod ünitesinde konu ve kavramlar kazanımlar ve önerilen süre

|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| •Biyoteknoloji Uygulamalarının çevreye etkisi | •F.8.2.5.2. Biyoteknolojik uygulamalar kapsamında oluşturulan ikilemlerle bu uygulamaların insanlık için yararlı ve zararlı yönlerini tartışır.<br>•F.8.2.5.3. Gelecekteki genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarının neler olabileceği hakkında tahminde bulunur |  |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

**Tablo 3.7.** 8. sınıf Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi ünitesinde konu ve kavramlar kazanımlar ve önerilen süre

| <b>8. Sınıf 6. Ünite Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi</b>                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| <b>KONU VE KAVRAMLAR</b>                                                                                                                                                                                     | <b>KAZANIMLAR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>ÖNERİLEN SÜRE</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>•Besin zinciri,</li> <li>•Besin ağı,</li> <li>•Üretici,</li> <li>•Tüketici,</li> <li>•Ayrıştırıcı,</li> <li>•Ekoloji piramidi,</li> <li>•Biyolojik birikim</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>•F.8.6.1. Besin Zinciri ve Enerji Akışı</li> <li>•F.8.6.1.1. Besin zincirindeki üretici, tüketici, ayrıştırıcılara örnekler verir.               <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Parazit besin zincirlerine değinilmez.</li> <li>b. Ekoloji piramitlerinde enerji aktarımı, vücut büyüklüğü, birey sayısı ve biyolojik birikim vurgulanır.</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 ders saati         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>•Fotosentez,</li> <li>•Fotosentez hızını etkileyen faktörler,</li> <li>•Solunum,</li> <li>•Oksijensiz solunum,</li> <li>•Oksijenli solunum</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>•F.8.6.2.1. Bitkilerde besin üretiminde fotosentezin önemini fark eder.               <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Fotosentezde karbondioksit ve su kullanıldığı, besin ve oksijen üretildiği vurgulanır. Kimyasal denkleminde girilmez.</li> <li>b. Fotosentezin yapay ışıktaki da meydana gelebileceği vurgulanır.</li> <li>c. Fotosentez yapan canlıların üretici olduğu ifade edilir.</li> </ul> </li> <li>•F.8.6.2.2. Fotosentez hızını etkileyen faktörler ile ilgili çıkarımlarda bulunur. Işık rengi, karbondioksit miktarı, su miktarı, ışık şiddeti ve sıcaklık vurgulanır.</li> <li>•F.8.6.2.3. Canlılarda solunumun önemini belirtir.               <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Solunumun kimyasal denkleminde girilmez.</li> <li>b. Bitkilerin gece ve gündüz solunum yaptığına değinilir.</li> <li>c. Oksijenli ve oksijensiz solunum evrelerine girilmeden verilir fakat açığa çıkan enerji miktarları sayısal olarak belirtilmez.</li> <li>ç. ATP'nin yapısına girilmeden isminden bahsedilir.</li> </ul> </li> </ul> | 8 ders saati         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>•Su döngüsü,</li> <li>•Oksijen döngüsü,</li> <li>•Azot döngüsü,</li> <li>•Karbon döngüsü,</li> <li>•Ozon tabakası,</li> <li>•Küresel ısınma</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>•F.8.6.3. Madde Döngüleri ve Çevre Sorunlar</li> <li>•F.8.6.3.1. Madde döngülerini şema üzerinde göstererek açıklar.</li> <li>•F.8.6.3.2. Madde döngülerinin yaşam açısından önemini sorgular.</li> <li>•F.8.6.3.3. Küresel iklim değışikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını tartışır.               <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Sera etkisi açıklanır.</li> <li>b. Küresel iklim değışikliği bağlamında çevre sorunlarının Dünya'nın geleceğine ve insan yaşamına nasıl bir etkisi olabileceği sorgulanır.</li> <li>c. Çevre sorunlarının dünyanın geleceğine nasıl bir etkisinin olabileceğine yönelik öngörülerini sanatsal yollarla ifade etmeleri istenir.</li> <li>ç. Öğrencilerin ekolojik ayak izini hesaplaması (uzantısı edu, org ve mil gibi güvenli sitelerden yararlanılabilir) sağlanır.</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                              | 8 ders saati         |

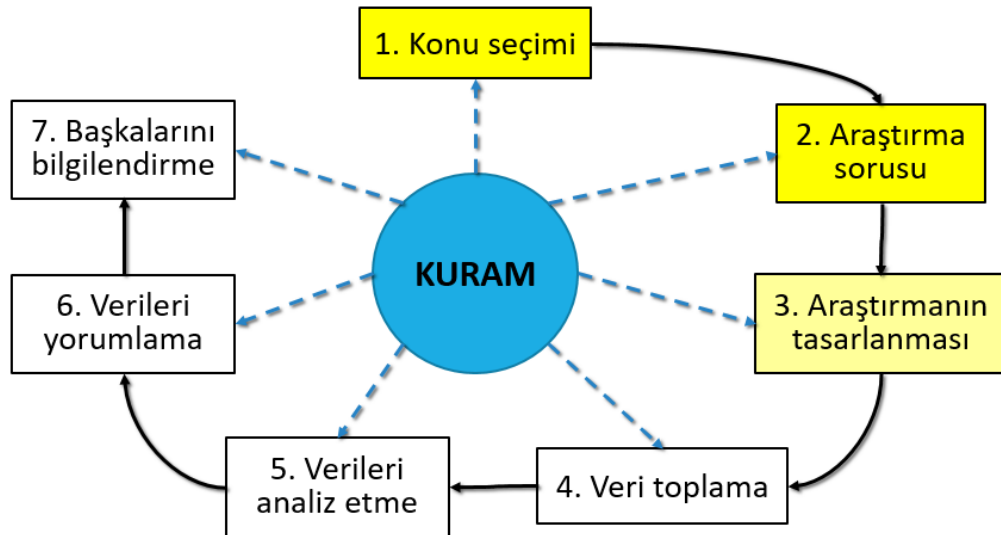
**Tablo 3.7 (devamı).** 8. sınıf Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi ünitesinde konu ve kavramlar kazanımlar ve önerilen süre

|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                                                                                                                             | d. Dünya ülkelerinin küresel iklim değişikliğini önlemek için aldıkları önlemlere (ör. Kyoto Protokolü) değinilir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>•Sürdürülebilir yaşam,</li> <li>•Kaynakların tasarruflu kullanımı,</li> <li>•Geri dönüşüm</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>•F.8.6.4. Sürdürülebilir Kalkınma</li> <li>•F.8.6.4.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir.</li> <li>•F.8.6.4.2. Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik proje tasarlar.</li> <li>•F.8.6.4.3. Geri dönüşüm için katı atıkların ayrıştırılmasının önemini açıklar.</li> <li>•F.8.6.4.4. Geri dönüşümün ülke ekonomisine katkısına ilişkin araştırma verilerini kullanarak çözüm önerileri sunar.</li> <li>•F.8.6.4.5. Kaynakların tasarruflu kullanılmaması durumunda gelecekte karşılaşılabilecek problemleri belirterek çözüm önerileri sunar.</li> </ul> | 6 ders saati |

### 3.3 Verilerin Toplaması ve Verilerin Analizi

Araştırmada kullanılan veriler, doküman analizi yöntemi ile toplanmıştır. Araştırmada ilk olarak hangi dokümanların çalışmaya dahil edileceği belirlenmiştir. Çalışmadaki temel veri toplama kaynakları Fen Bilimleri ders kitabı ve akıllı defterlerdir. İkinci olarak Fen Bilimleri ders kitapları ve akıllı defterler basılı olarak temin edildi. Üçüncü olarak biyoloji üniteleri kavram yanılgıları açısından analiz birimleri olarak belirlendi. Dördüncü olarak kodlama ve kodlayıcılar arası tutarlılığı belirleme süreçlerine geçilmiştir. Bunun için başlangıçta fen eğitiminde iki uzman öğretim üyesi, deneyimli bir fen bilimleri öğretmeni ve araştırmacı tarafından 1. Ünite kavram yanılgıları açısından ayrı ayrı kodlanmıştır. Kodlayıcılar arası uyum yüzdesi, Miles ve Huberman'ın (1994) önerdiği (Görüş birliği/ Görüş birliği + görüş ayrılığı) formülü kullanarak hesaplanmış ve %95 olarak bulunmuştur. Elde edilen bu değer, kavram yanılgılarının belirlenmesinin güven verici olduğunu göstermiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Daha sonraki üniteler ise araştırmacı tarafından kodlanmış ve ünitelerde hangi kavram yanılgılarının olduğu tespit edilmiştir.

Verilerin analizinde Neuman (2007) tarafından belirtilen nitel araştırma sürecinden yararlanılmıştır.



**Kaynak:** Neuman, L. W. (2007). Basics of social research qualitative and quantitative approaches. Boston: Pearson Education,

**Şekil 3.1.** Nitel araştırma sürecinin adımları.

Ders kitapların ve akıllı defterlerin kavram yanlışları açısından değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan ve kabul gören güncel Campbell Biyoloji (Reece, Urry,Cain, Wasserman, Minorsky ve Jackson, 2013), Life on Earth (Audesirk, Audesirk ve Byers, 2006), Elements of Ecology (Smith ve Smith, 2009), Ekolojinin Temel İlkeleri (Odum ve Barret, 2008), Yaşam Biyoloji Bilimi (Sadava, Hillis, Heller ve Berenbaum 2014), Ecology (Krebs, 2009), Campbell Temel Biyoloji (Simon, Dickey, Hogan ve Reece, 2017), Biological Science (Freeman, 2011), Ecology Concepts and Applications (Molles, 2005), Science for Life with Physiology, Fourth Edition" ( Jay T. Testa, 2019) ve Natural Resource Conservation (Chiras ve Reganold, 2005) eserleri bilimsel kaynak olarak araştırmada kullanılmıştır.



## 4. BULGULAR

2018-2019 Fen Bilimleri Eğitim Öğretim Programı biz öğretmenler için kılavuzumuz olmaktadır. Bu nedenle araştırmada 6., 7. ve 8. Sınıf ders kitapları ve akıllı defterlerin görsel içeriklerin açısından uyumunun incelenmesi yapılmış ve öğrencilerde oluşabilecek kavram yanlışları belirlenmiş ve elde edilen bulgular sunulmuştur

Aşağıda 6., 7. ve 8. Sınıf düzeylerinin 2018-2019 Fen Bilimleri Eğitim Öğretim Programının konu içerikleri ve incelenecek olan ünitelerin kazanımları ders saati ve konu ve kavramlar yer almaktadır.

### 4.1 Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

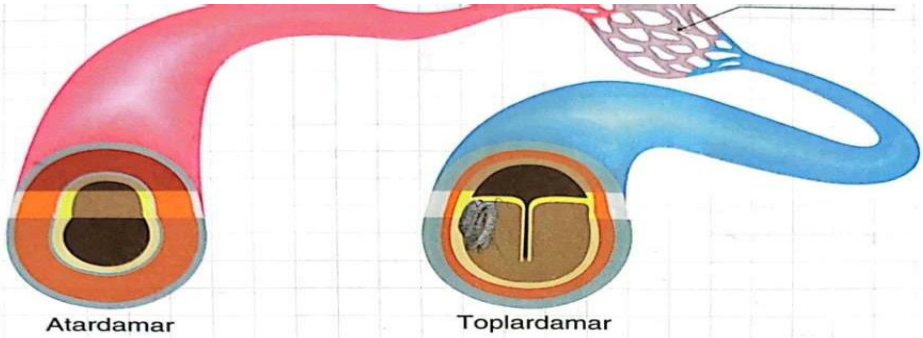
Araştırmada yer alan ‘ortaöğretim 6., 7. ve 8. sınıf Fen Bilimleri derslerindeki biyoloji konuları ile ilgili akıllı defter ve ders kitaplarında öğrencilerde kavram yanlışları oluşturabilecek şekil metin içerik özellikleri nelerdir? problemine ilişkin özellikler incelenmiştir.

6. sınıf Vücumuzdaki Sistemler ünitesinde ders kitabının 48. sayfasında, sindirim sistemiyle ilgili protein, karbonhidrat ve yağları gösteren bir görsel bulunmaktadır. Görselde sindirim sistemi beyaz renkte bir insan vücudu üzerinde verilmiştir. İnsan vücudu beyaz görünmektedir. İnsan vücudunun ten renginde farklılıklar bulunmaktadır ve sindirim sistemi organlarının renkleri beyaz değildir. Protein, karbonhidrat, yağ ve vitamin örnekleri net değildir. Bileşik modelleri protein, yağ ve karbonhidrat için aynı şekilde gösterilmiştir. Protein, yağ ve karbonhidratların bileşik modelleri farklıdır.



Şekil 4.1. Sindirim sistemi protein karbonhidrat ve yağ

- 1) 6. sınıf Vücudumuzdaki Sistemler ünitesindeki Fen Bilimleri akıllı defterde sayfa 61’de atardamar ve toplardamarlar ile ilgili olan görsel bulunmaktadır. Görselde atardamarlarda kan kırmızı toplardamarlarda kan mavi renk kullanılarak gösterilmiştir. Tüm damarlarda dolaşan kanımızın rengi kırmızıdır.



**BUNLARI ÖĞRENMEDEN GEÇMEYELİM**

- Temiz kan; içeriğindeki oksijen miktarı, karbondioksit miktarından fazla olan kan demektir. Kirli kan; içeriğindeki oksijen miktarı, karbondioksit miktarından az olan kan demektir.
- Vücudumuzdaki atardamarlar akciğer atardamarı hariç temiz kan taşırlar. Vücudumuzdaki toplardamarlar akciğer toplardamarı hariç kirli kan taşırlar.
- Genellikle vücudun alt bölgelerinde bulunan toplardamarların yapısında kanın geri gitmesini engelleyen kapakçıklar bulunur.
- Kalp kendi içindeki kandan beslenmez. Kalbi dıştan saran ve besleyen özel damarlar vardır. Bu damarlara koroner damarlar denir. ✓

**ETKİNLİK 18 DOLAŞIM SİSTEMİ YAPILARI**

Tabloda, vücudumuzdaki bazı yapı ve organlar numaralanarak verilmiştir.

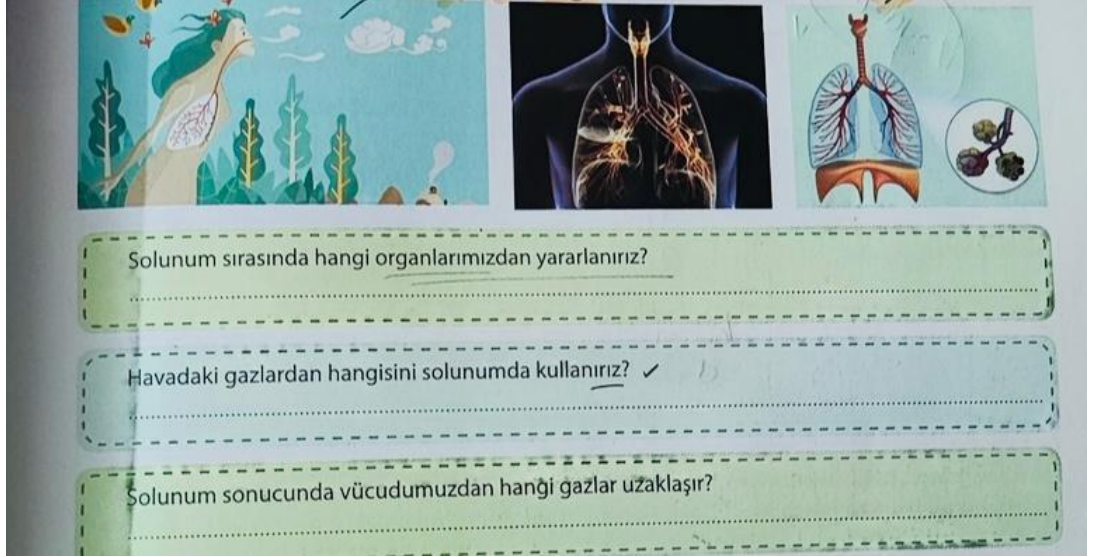
|                    |                  |                     |
|--------------------|------------------|---------------------|
| Eklemler<br>(1)    | Atardamar<br>(2) | Kan<br>(3)          |
| Toplardamar<br>(4) | Kıvrımdak<br>(5) | Yutak<br>(6)        |
| Pankreas<br>(7)    | Kalp<br>(8)      | Kılcal damar<br>(9) |

Bunlardan hangileri dolaşım sisteminde yer alır?

2-4-5-2-3-8

Şekil 4.2. Atardamar, Toplardamar ve dolaşım sistemi

- 2) 6. Sınıf Fen Bilimleri ders kitabında Vücudumuzdaki Sistemler ünitesinde sayfa 69’da solunum sistemi ile ilgili konu ve kavramlar kısmında görsel kullanılmıştır. Solunum sırasında akciğer resmi kullanırken damarların ayrıntılı yapısında bir görselde sarı, bir görselde kırmızı, bir görselde beyaz renk kullanılmıştır. Vücudumuzda damarların içindeki kanımız kırmızı renktedir.



**Şekil 4.3.** Solunum sistemi ve akciğerin yapısı

- 3) 6. Sınıf Fen Bilimleri ders kitabında Vücudumuzdaki Sistemler ile ilgili ünite de sayfa 70’de solunum sistemi konusu ile ilgili görsel kullanılmıştır. Görselde vücudumuzun organlarını tam yansıtmamaktadır.

**Burun:** Beş duyu organımızdan birisi olan burun, soluk alıp vermede görevlidir. Hava, burunda nemlenir ve ısınır. Hava ile birlikte alınan toz parçacıkları burundaki kıllar tarafından tutulur.

**Yutak:** Arka ve yan kısımları kapalı bir boşluktur. Açık olan ön kısmı yukarıdan burun boşluğu, aşağıdan ise ağız boşluğu ile bağlantılıdır.

**Gırtlak:** Yutaktan gelen havayı soluk borusuna iletmekle görevlidir. Gırtlak kıkırdaktan oluşur ve gırtlakın içinde bulunan ses telleri ile ses oluşumu sağlanır.

**Soluk borusu:** Üst üste dizilmiş kırık halkalardan oluşan 10 – 12 cm uzunluğundaki yapıdır. Soluk borusunun görevi, havanın akciğerlere iletilmesini sağlamaktır.

**Bronşlar:** Soluk borusu iki kola ayrılır. Bronş adı verilen bu kolların biri sağ, diğeri sol akciğere gider.

**Akciğerler:** Süngerimsi yapıda olan akciğerler biri sağda, diğeri solda olmak üzere iki tanedir. Sağ akciğer, lop adı verilen üç parçadan oluşur. Sol akciğer ise iki lopludur.

**Alveoller**  
(Hava kesecikleri)

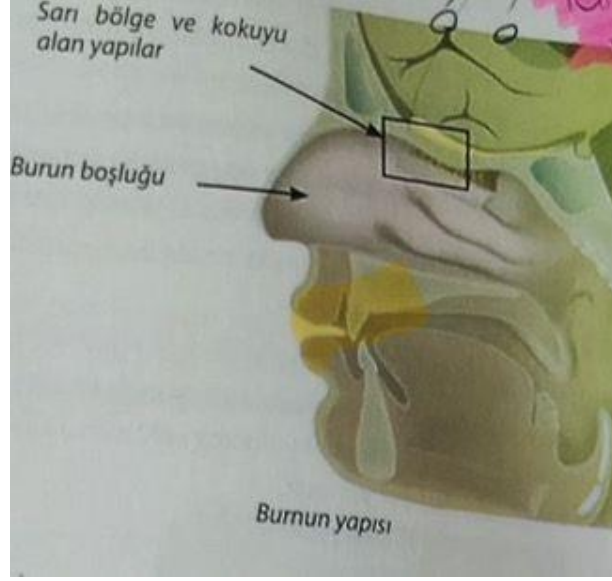
**Bronşçuklar:** Bronşlar, akciğerlerde gittikçe incelen dallara ayrılır. Bronşçuk adı verilen bu dallarda alveoller bulunur.

**Şekil 4.4.** İnsan solunum organları

4) 6. sınıf Fen Bilimleri ders kitabında Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı ile ilgili ünitelerden sayfa 203'te pankreas görseli bulunmaktadır. Pankreas organı sarı renkte verilmiştir. Vücudumuzdaki pankreas organını tam yansıtmamaktadır.

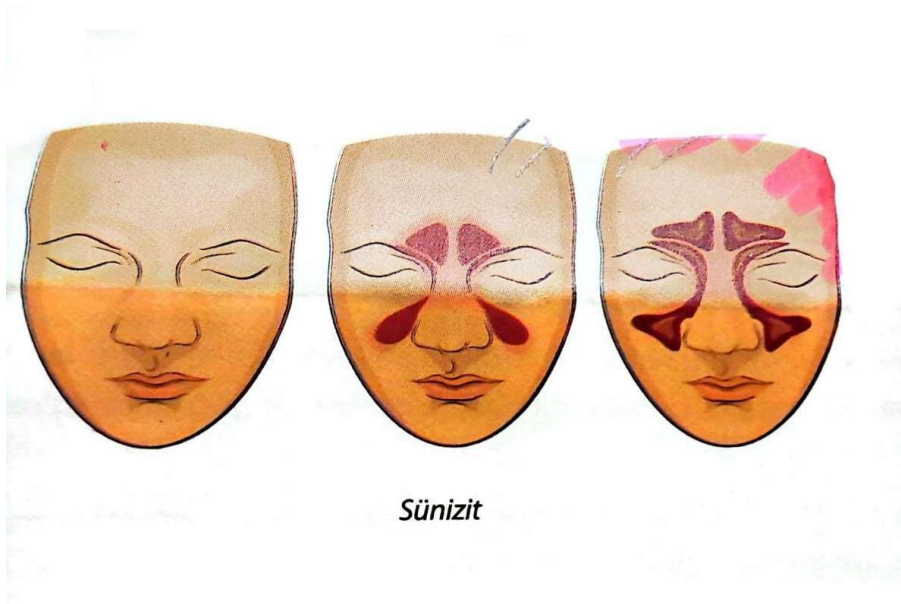
5) 6. Sınıf Fen Bilimleri ders kitabında Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı ile ilgili üniteye sayfa 215'te burun yapısı görseli bulunmaktadır.

Burun görseli gri renk kullanılmıştır. İnsan vücudunda burun rengi farklılık göstermektedir. Gri burun rengi insan vücudundaki ten renkleriyle uyumsuzdur.



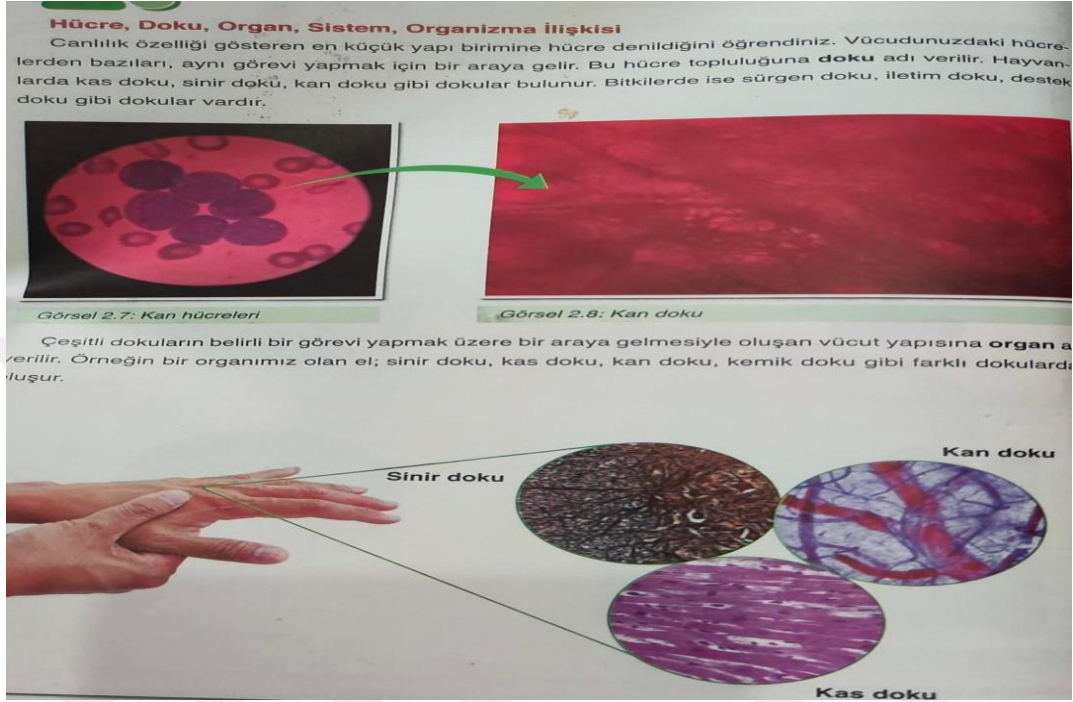
**Şekil 4.5.** Burun yapısı

- 6) 6. sınıf Fen Bilimleri ders kitabında Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı adlı üniteden sayfa 231’de duyu organları hastalıkları konusunun sinüzit görseli bulunmaktadır. Ders kitabında sünizit diye yazılıyken doğru yazımı TDK’da sinüzit şeklindedir. Ders kitabında kullanılan görselde sinüzit rahatsızlığı incelendiğinde burun ve çevresinde kan toplanmış şekilde gösterilmiştir. Sinüzit ateş, baş ağrısı, burun tıkanıklığı ve akıntı ile kendini gösteren, burun boşluğuna yakın bulunan kemik içindeki boşluklardan bir veya daha fazlasının iltihaplanmasıdır.(TDK)



**Şekil 4.6.** Sinüzit

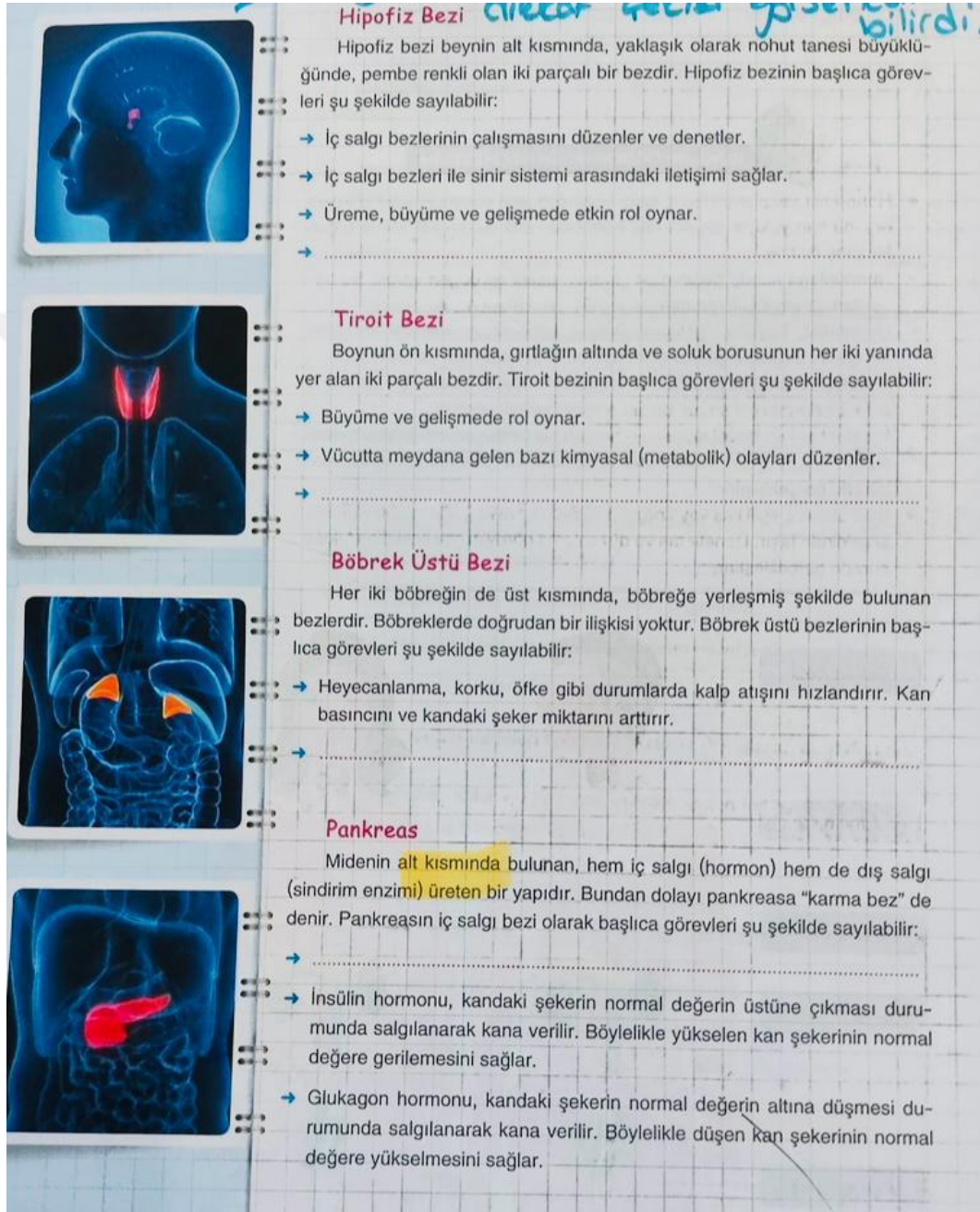
- 7) Yedinci sınıf Fen Bilimleri ders kitabında Hücre ve Bölünmeler ile ilgili üniteden ders kitabının sayfa 50. sayfasında hücre doku organ sistem organizma ile ilgili kısımda kan doku ile ilgili iki görsel verilmiştir. Kan doku görselleri birbiriyle uyumlu değildir.



Şekil 4.7. Kan doku görseli

- 8) Sekizinci sınıf Fen Bilimleri ders kitabında altıncı ünite olan Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi ünitesinde ölçme değerlendirme kısmında genellikle sözel bilgiler kullanılmıştır. Ölçme değerlendirme sorularında görseller bulunmamaktadır.
- 9) Altıncı sınıf Fen Bilimleri çanta yayıncılık akıllı defterinde Vücudumuzdaki Sistemler adlı ünitesinin dolaşım sistemi konusu olan 61. sayfada atardamar ve toplardamar görseli verilmiştir. Görselde atardamarlarda kan kırmızı toplardamarlarda kan mavi renk kullanılarak gösterilmiştir. Tüm damarlarda dolaşan kanımızın rengi kırmızıdır.
- 10) Altıncı sınıf Fen Bilimleri Çanta yayıncılık akıllı defterinde Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler adlı ünite de sayfa 216'da hipofiz bezi, tiroit bezi, böbrek üstü, bezi ve pankreas bezi ile ilgili görseller bulunmaktadır. Tiroit bezi kırmızı, böbrek üstü bezi turuncu ve

pankreas kırmızı gösterilmiştir. Fen Bilimleri ders kitabında pankreas sarı renkte gösterilirken akıllı defterde ise kırmızı renkte gösterilmektedir. Fen Bilimleri ders kitabı ve akıllı defter birbiriyle uyuşmamaktadır.



Şekil 4.8. Hipofiz, tiroit, böbrek üstü bezi ve pankreas

- 11) Sekizinci sınıf Fen Bilimleri Çanta yayıncılık akıllı defterinde DNA ve Genetik Kod ünitesinde sayfa71'de gelecekteki biyoteknolojik

uygulamalar ile ilgili bilgiler verilmiştir. Biyoteknolojik uygulamalar ile ilgili görsel bulunmamaktadır. Metin bir sayfaya sığdırılmıştır.

- 12) Sekizinci sınıf Fen Bilimleri Çanta yayıncılık akıllı defterinde altıncı ünite olan Canlılar ve Enerji İlişkileri ünitesinde sayfa 240-241 fosil yakıt tüketiminin artırılması ile ilgili ormanların azalması iklim değişikliğine sebep olan sorunlar iklim değişikliği nasıl etkili olacaktır? Ekolojik ayak izinin bileşenleri iklim değişikliğini yavaşlatmak için alınacak önlemler şeklinde başlıklardan oluşan bilgiler verilmektedir. Metin bir sayfaya sığdırılmıştır.
- 13) 8. sınıf Fen Bilimleri Çanta yayıncılık akıllı defterinde Canlılar ve Enerji ilişkileri adlı altıncı ünite de sayfa 248’de kaynakların tasarruflu kullanılmaması durumunda karşılaşılabilecek problemler açıklanmıştır. Sürdürülebilir kalkınma ile ilgili bilgiler sayfanın tamamını oluşturmaktadır.

#### 4. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA

Bir ulaşım aracı olarak kullandığınız otomobiller, gitmek istediğimiz yerlere kolaylıkla ulaşmanızı sağlar. Otomobillerin enerji ihtiyacı petrol ürünleri ile karşılanır. Peki, ulaşım araçlarının hemen hepsinde kullanılan petrol ürünleri nasıl elde ediliyor olabilir? Sizce, petrol kullanımına alternatif olabilecek enerji kaynakları var mıdır?

Dünya nüfusu hızla çoğalmakta ve bununla birlikte enerji ihtiyacı da artmaktadır. Bugünün gereksinimlerini göz ardı etmeden, gelecek kuşakların da enerji ihtiyaçlarını karşılayabilmek adına, doğal kaynakların sonuna kadar tükenmesine engel olarak kaynakların bilinçli kullanılması **sürdürülebilir kalkınma** olarak adlandırılır. Sürdürülebilir kalkınmanın iki temel ayağı vardır. Bunlardan birincisi kaynakların tasarruflu kullanımı diğeri ise geri dönüşümdür.

##### a. Kaynakların Tasarruflu Kullanımı

Kaynakların tasarruflu kullanımı, enerjinin akıllıca kullanılışı anlamına gelir ve gereksiz enerji tüketimini önlemekle yapılır. Kaynakların tasarruflu kullanımı açısından üzerinde durulması gereken grup ailedir. Çünkü toplumda aileler, kaynakların kullanımı ve tüketiminde rol oynayan en önemli tüketici gruplarından biridir.

Sağlıklı, rahat, temiz ve etkin bir ev ortamının oluşturulabilmesi için yürütülen ısıtma, aydınlatma, temizlik, kişisel bakım gibi çeşitli faaliyetler için aileler enerji kaynaklarını kullanmakta ve buna bağlı olarak çeşitli harcamaları olmaktadır. Evde toplam enerji kullanımının yaklaşık %40'ı sıcak su sağlama, yiyecek hazırlama ve pişirme, bulaşık yıkama, çamaşır yıkama, aydınlatma, kişisel bakım, eğlenme, dinlenme ve iletişim gibi faaliyetler; %60'ı da konutun sahip olduğu özellikler ile ilişkilidir.

Özellikle konutlarda tüketilen enerjinin toplam enerji tüketiminin yaklaşık 1/3 oranında olduğu dikkate alınırsa bu alanda yapılacak tasarrufun hem aile açısından hem de ülke açısından önemi ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle bu kaynakları kullanırken dikkatli ve tasarruflu olunmalıdır.

Tasarruflu olmak için yapılması gerekenlerden bazıları şunlardır:

- Enerji verimi yüksek aydınlatma araçları seçilmelidir.
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı artırılmalıdır.
- Gereksiz yanan ışıklar söndürülmelidir.
- Açık musluklar kapatılmalı, bozulmuş ise tamir ettirilmelidir.
- Evlerin ısı yalıtımları yapılmalıdır.

Doğal kaynakların hızla tükendiği günümüzde, tasarruflu olunması gerekmektedir. Örneğin sebze ve meyvelerin yıkanmasında kullanılan suların çiçek sulamak için kullanılması veya evdeki atıkların sınıflandırılarak değerlendirilmesi, kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik projelerdendir.

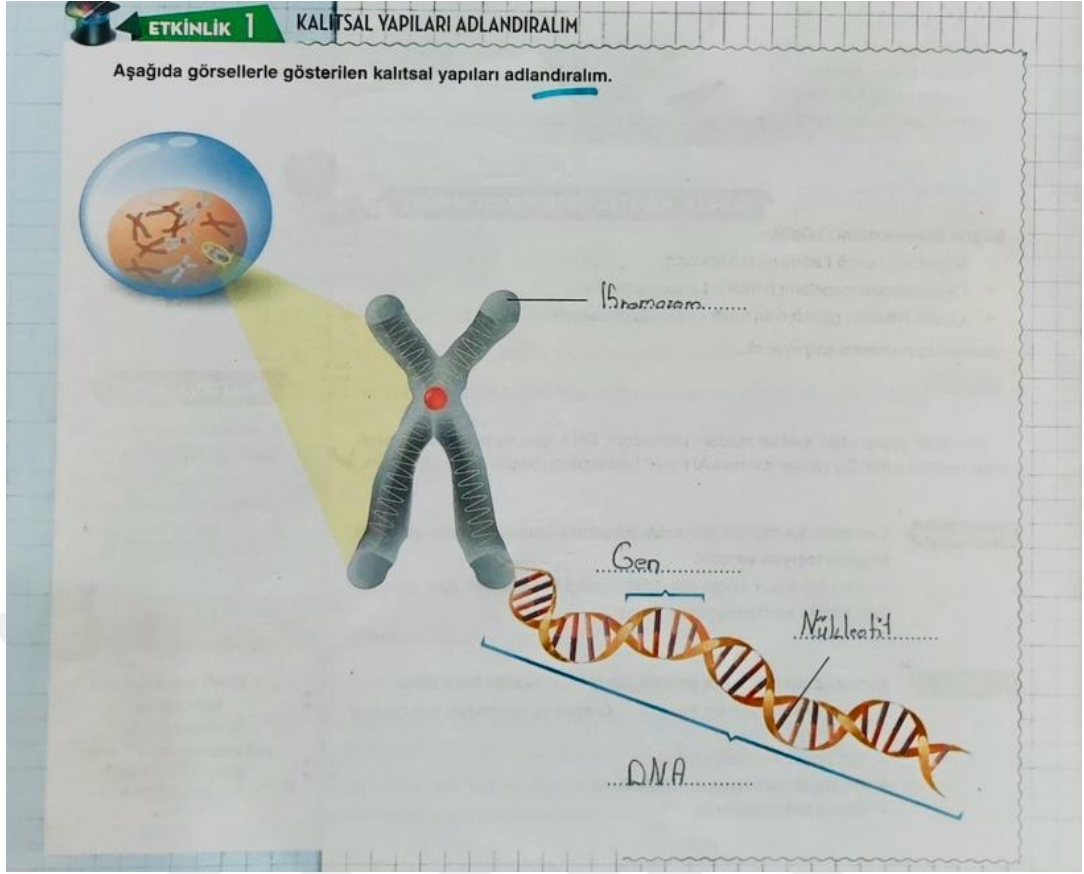


##### Proje

Siz de kaynakların verimli kullanımıyla ilgili bir araştırma yapınız. Araştırma sonucunda elde ettiğiniz bilgilerle bir proje hazırlayınız. Hazırladığınız projeyi sınıfınızdaki arkadaşlarınıza sununuz.

Şekil 4.9. Sürdürülebilir kalkınma

- 14) Sekizinci sınıf Fen Bilimleri Çanta yayıncılık akıllı defterinde DNA ve Genetik Kod ünitesinde sayfa 32'de kromozom DNA gen görseli verilerek adlandırılması istenmiştir. Görselde kromozomların yapısının sadece nükleotitlerden oluşan DNA çift zincirinden ibaret olduğu gösterilmektedir. Kromozom yapısında proteinlerde bulunmaktadır.



Şekil 4.10. Dna kromozom gen nükleotid

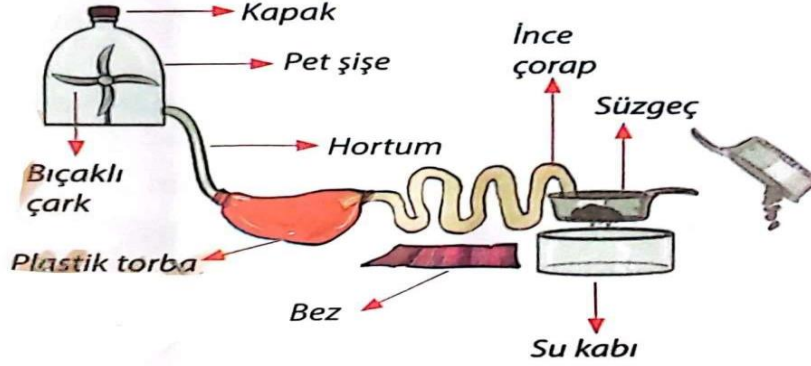
#### 4.2 Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmada yer alan Öğrencilerin 6., 7. ve 8. sınıf Fen Bilimleri ders kitapları ve akıllı defterlerindeki ölçme değerlendirme testlerindeki oluşabilecek kavram yanlışları nelerdir? alt problemi incelenmiştir.

- 1) Altıncı sınıf Fen Bilimleri ders kitabında Vücudumuzdaki Sistemler adlı ünite de sayfa 56'da birinci soruda analogi tekniği kullanılmıştır. Sindirim sisteminde görevli olan organlar ağız, yutak, yemek borusu, mide, ince bağırsak, kalın bağırsak ve anüs şeklindedir. Sindirim sistemi organları gündelik hayatta kullanılan malzemelerle benzetilerek ölçme değerlendirme sorusu oluşturulmuştur.

**D. Aşağıdaki soruları yanıtlayalım.**

1. Aşağıdaki düzenek gündelik hayatta kullanılan malzemelerle insan sindirim sistemine benzetilerek oluşturulmuştur.



**Bu düzenekte bulunan malzemelerin, sindirim sisteminde hangi organlara benzetildiğini yazınız.**

**Cevap:** .....

.....

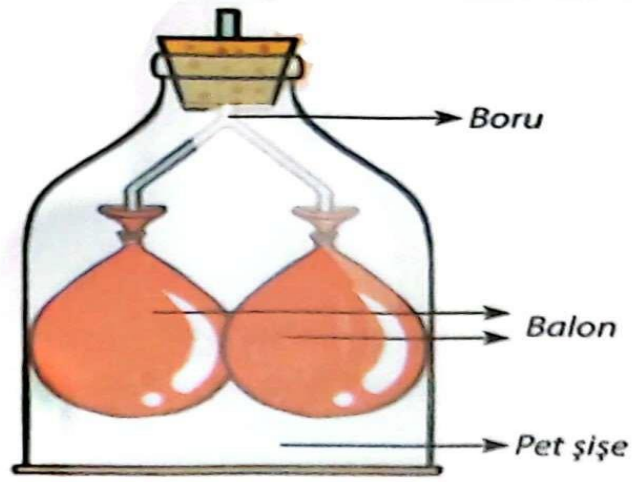
.....

.....

**Şekil 4.11.** Sindirim etkinliği

- Altıncı sınıf Fen Bilimleri ders kitabında Vücudumuzdaki Sistemler ünitesinde ölçme değerlendirme kısmında sayfa 75'te ikinci soruda analogi tekniği kullanılmıştır. Solunum sistemi organları burun, ağız, yutak, gırtlak, soluk borusu, akciğer, bronş ve bronşçuk şeklindedir. Ölçme değerlendirme sorusunda ise solunum sisteminde akciğer düzeneği yapılmış ve analogi tekniğinden yararlanılmıştır.

2.



**Vücudumuzdaki bir sisteme ait yapı ve organları anlatmak için hazırlanan bu modelle ilgili aşağıdaki soruları yanıtlayınız.**

**a. Model hangi sisteme benzetilmiştir?**

**Cevap:** .....

**b. Boru ve balonlar hangi organlara benzetilmiştir?**

**Cevap:** .....

.....

**Şekil 4.12.** Akciğer düzeneği

2) Yedinci sınıf Fen Bilimleri ders kitabında Hücre ve Bölünmeler adlı ikinci ünite de sayfa 52’de Hücre, doku, organ, sistem ve organizma kavramlarının büyükten küçüğe doğru sıralanması amaçlanmıştır. Hücre, doku, organ, sistem ve organizma kavramları vücudumuzdaki görevleri şekilleri ve büyüklükleri farklılık göstermektedir.

2) Aşağıdaki bebeklerin her biri, bir sonrakini kapsamaktadır. Hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisini düşünerek hangi bebeğin neyi temsil ettiğini altlarına yazınız. Bunların arasındaki ilişkiyi açıklayınız.



Şekil 4.13. Matruşkalar

#### 4.3 Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırma da yer alan 6., 7. ve 8. sınıf ders kitabı ve akıllı defterlerde kullanılan analogi tekniklerinin öğrencilerde oluşabileceği kavram yanılgıları nelerdir? alt problemi incelenmiştir.

- 1) Altıncı Sınıf Fen Bilimleri ders kitabı da Vücudumuzdaki Sistemler ünitesinde sayfa 38’de destek ve hareket sistemi oluşturan yapı ve organlar ile ilgili bir örnek verilmiştir. Destek ve hareket sisteminde kemik yapısı kemik çeşitlerini tam yansıtmamaktadır.

# 1 DESTEK VE HAREKET SİSTEMİ

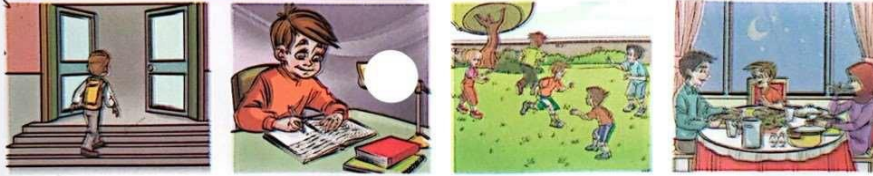
## Konu ve kavramlar

- Kemik ve kemik çeşitleri
- Kıkırdak
- Eklem ve eklem çeşitleri
- Kas ve kas çeşitleri

## Bu bölümü tamamladığınızda;

- Destek ve hareket sistemine ait yapıları açıklayacak, görevlerini belirterek örnekler verebileceksiniz.
- Kemikleri ve kemik çeşitlerini, kasları ve kas çeşitlerini, eklemleri ve eklem çeşitlerini öğreneceksiniz.

Fotoğrafta yer alan ve çadıra şekil veren malzemelerin benzerleri vücudumuzda hangi yapılardır?



Resimlerde gösterilen davranışlar gerçekleştirilirken vücudun hareket etmesini sağlayan yapılar hangileridir? .....

## Destek ve Hareket Sistemini Oluşturan Yapı ve Organlar

Bir arabayı düşününüz. Arabanın farklı parçalardan oluştuğunu biliyorsunuz. Her parçanın farklı bir görevi vardır. Tekerleğin, motorun, direksiyonun, sileceklerin, koltukların, kapı kollarının görevleri farklıdır. Örneğin arabanın freni olmasa arabayı durduramayız. Kapı kolları olmasa kapılarını açıp kapatamayız.

İnsanın kalbi, arabanın motoru gibidir. Motor çalışmadığında nasıl araba hareket edemezse bizim de kalbimiz çalışmazsa yaşamımız son bulur. Ayaklarımızı arabanın tekerleklerine benzetebiliriz. Arabanın tekerleklerinde olduğu gibi ayaklarımız da bizim hareket etmemizi kolaylaştırır.

Bir otomobili çalıştıran ve yürüten parça ve malzemeleri insan vücudundaki yapı ve organlara benzettiğimizde iş birliği içerisinde çalışmanın ne kadar önemli olduğunu fark etmişsinizdir. Toplumu oluşturan insanların da uyum içerisinde, kendi üzerine düşen görevleri yerine getirip, birbiri ile yardımlaşması da düzenli bir şekilde yaşamamızı sağlar.



Şekil 4.14. Destek ve hareket sistemi

- 2) Altıncı sınıf Fen Bilimleri ders kitabında Vücudumuzdaki Sistemler ünitesinde sayfa 58’de İnsan vücudunun verildiği görselde kalp şekli tam net değil ve kalbin yapısını tam yansıtmamaktadır. Kalbin görevi ile ilgili analoji tekniği kullanılmıştır.

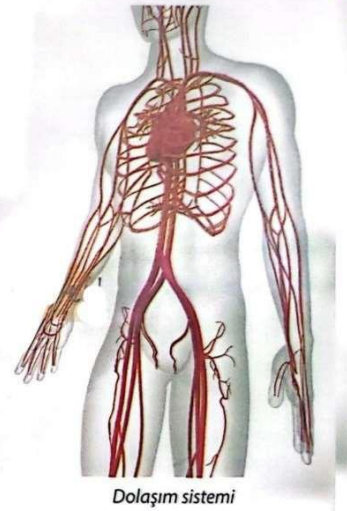
### Kalbin Yapısı

Kalp; göğüs boşluğunda, diyaframın üstünde ve iki akciğer arasında, göğüs kemiğinin arkasında bulunur. Sivri ucu sola yatık durumda, koni şeklinde bir organdır. Kalbin büyüklüğü yetişkin kadınlarda 230-280 g, yetişkin erkeklerde 280-340 g arasındadır.

Kalp hızlı, güçlü ve istemsiz çalışan kaslardan oluşur. Kasılıp gevşeyerek kanın damar içinde hareket etmesini sağlar.

Kalp, kasılıp gevşeyerek kanın damarlar içinde bütün vücudu dolaşmasını sağlar. Vücutta bir pompa görevi görür. Kanı vücuda pompalar ve vücuttan tekrar toplar.

- Kalp, üstte iki ve altta iki olmak üzere toplam dört odacıktan oluşur.
  - Alt odacıklar üst odacıklara göre daha güçlü kasılır ve gevşer.
  - Alt odacıklar üst odacıklara göre daha geniştir.
  - Üst ve alt odacıklar arasında kan geçişini sağlayan kapakçıklar bulunur.
  - Kalbin sağ ve solu kaslardan yapılan duvar ile ikiye ayrılmıştır.
  - Kalbin sol tarafında oksijence zengin kan, sağ tarafında oksijence fakir kan bulunur.
  - Kalbe kan getiren damarlar üst odacıklara bağlıdır. Bu nedenle kalbe gelen kan, üst odacıklarda toplanır.
- Aşağıdaki şekilde kalbin yapısı ve bölümleri gösterilmiştir.



Şekil 4.15. Kalbin yapısı

3) Altıncı sınıf Fen Bilimleri ders kitabında Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı ile ilgili üniteler sayfa 209’da yapılan etkinlikte denetleyici ve düzenleyici sistemlerdeki bir sorundan dolayı diğer sistemleri herhangi birinin ya da birkaçının düzensiz çalışması diğer sistemlerin çalışma düzenini bozar. Buradaki çarklar çalışan bir makinenin çarklarından birinin bozulmasına benzetebiliriz ifadesi kullanılmıştır. Burada analogi tekniğinden yararlanılmıştır.

## Etkinlik Yapalım



### Sistemlerin Eş Güdümlü Çalışması

#### Malzemeler

defter - kalem

#### Etkinlik Basamakları

- Vücudumuzdaki sistemlerin birlikte ve eş güdümlü çalıştığını somut olarak kavrayabilmek için aşağıdaki metni okuyunuz. Yarışmacının yarış sırasında yaptığı etkinliklerin ve vücudunda gerçekleşen olayların bir listesini çıkarınız.
- Bu etkinlikteki olaylardan hangisinin, hangi sistem tarafından gerçekleştirildiğini defterinize yazınız.

"Ben bir sporcuyum. Dağ bisikleti yarışmalarına katılıyorum. Yarışma sırasında, geçtiğimiz yerlerde, bir taraftan yolu gözleyip kontrol ederken, bir taraftan da çevredeki çeşitli çiçeklerin kokularını soluyorum. Kuş ve böcek seslerini duyuyorum. Yokuşlarda pedal çevirirken daha çok yoruluyorum; bütün bacak ve kol susuzluk hissediyorum ve bir elimle bisikleti kontrol ederken diğeriyle su kabını çıkarıp su içiyorum. Bu beni serinletiyor. Diğer yarışmacılar arkamdan yaklaşıncaya, onların arkasında kalma kaygısıyla heyecanlanıyorum ve telaşlanıyorum. Yarışın sonlarına doğru, çok enerji harcadığım için açlık hissediyorum. O zaman yanımda bulunan şekerli içeceklerden içiyorum. Yarışı başarıyla bitirme düşüncesi beni mutlu ediyor ve bana her şeyi unutturuyor."

Bu metinle ilgili aşağıdaki soruların cevaplarını defterinize yazınız.

#### Sorular

1. Bu sporcunun yarış sırasında yaptığı etkinliklerden ve vücudunda gerçekleşen olaylardan hangileri vücudumuzdaki hangi sistemle ilişkilidir?
2. Bu sistemlerdeki yapı ve organların denetlenmesi ve düzenlenmesinde hangi hormonlar etkili olmaktadır?
3. Bu metin, vücudumuzdaki sistemlerin birlikte ve eş güdümlü çalıştığını yeterince yansıtıyor mu? Neden?



Yaptığınız etkinlikte ulaştığınız çıkarımlardan da görüldüğü gibi, vücudumuzdaki sistemler, denetleyici ve düzenleyici sistemin etkisiyle birlikte ve eş güdümlü çalışmaktadır. Bu sayede canlılık faaliyetlerimiz ve yaşamımız bir düzen içinde sürmektedir.

Yaşamsal faaliyetlerimizi düzenli bir şekilde devam ettirebilmemiz için tüm sistemlerimizin birlikte çalışması gerekir. Denetleyici ve düzenleyici sistemlerdeki bir sorundan dolayı diğer sistemlerin herhangi birinin ya da birkaçının düzensiz çalışması, diğer sistemlerin çalışma düzenini de bozar. Bunu çarklarla çalışan bir makinenin çarklarından birinin bozulmasına benzetebiliriz. Çarklardan biri bozulduğunda hareket diğer çarklara düzenli aktarılamaz ve makine işlevini sağlıklı gerçekleştiremez ya da tamamen çalışamaz duruma gelebilir. Örneğin, kan şekerini düzenleyen pankreasın salgıladığı hormonların eksikliği veya fazlalığında kandaki şeker oranı değişir. Kandaki şekerin azalması ya da artması durumunda doku hücreleri, kandaki şekerden yeterince yararlanamaz. O zaman hücreler, enerji ihtiyacını karşılayamaz duruma gelir. Bunun sonucunda birçok sistemde görevli beyin, böbrek, kalp, karaciğer, akciğer gibi organların görevlerini yapmasında sorunlar ortaya çıkar. Çünkü bu organlarda enerji ihtiyacını karşılayamayan hücreler ölmeye başlar. Beyin hücrelerinin zarar görmesi algılama, konuşma, hareket, görme gibi sistemleri; böbreklerin zarar görmesi, boşaltım sistemini; karaciğerin zarar görmesi, sindirim sistemini; akciğerlerin zarar görmesi, dolaşım ve solunum sistemlerini olumsuz yönde etkiler. Kandaki şeker yükselince pankreasın salgıladığı insülin, glikoz üretimini yavaşlatması için karaciğeri uyarır. Bunun üzerine şekerin depo edilmesi sağlanır.

**Şekil 4.16.** Denetleyici düzenleyici sistemler etkinliği

- 4) Yedinci sınıf Fen Bilimleri ders kitabında Hücre ve Bölünmeler adlı ikinci ünite de sayfa 43'te 'vücudunuz sürekli çalışan bir fabrika gibidir, bir fabrikanın küçük birimlerden oluştuğu gibi vücudunuzda küçük yapı

birimlerden oluşmuştur.’ ifadesiyle de analogi tekniğinden yararlanılmıştır.

- 5) Sekizinci sınıf Fen Bilimleri ders kitabında DNA ve Genetik Kod ünitesi olan ikinci ünite sayfa 38’de de DNA’nın merdivene benzediği vurgulanarak analogi tekniğinden yararlanılmıştır. İlgili görselde nükleotidleri temsil eden merdivenin basamaklarındaki uzunluklar eşit gösterilmiştir. Adenin ve Guanin çift halkalı olduğundan daha uzun; Sitozin ve Timin ise tek halkalı olduğundan daha kısadır.

## 2. ÜNİTE DNA VE GENETİK KOD

### 1. DNA VE GENETİK KOD

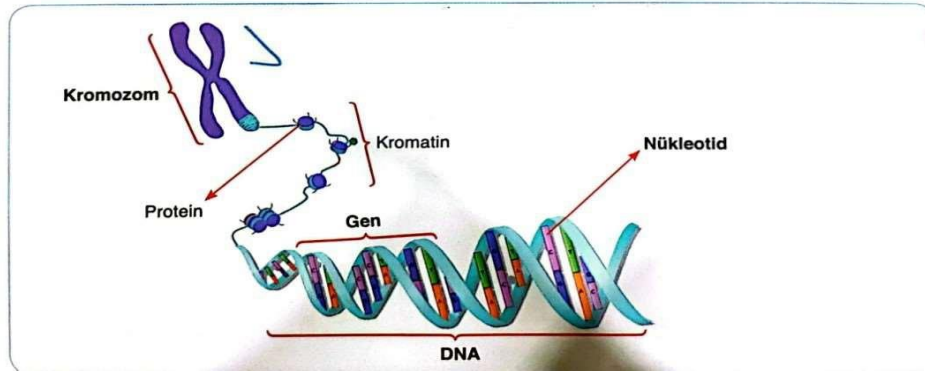
Yeni doğan bir bebeğin anne ve babasına benzediğinin ve bu benzerliğin tesadüf olmadığına bilinen insanlık tarihi kadar eskidir. Peki, bu benzerliğin sebebi ne olabilir?

Hücresinin temel kısımlarının hücre zarı sitoplazma ve çekirdek olduğunu ve hücrenin yönetim merkezinin çekirdek olduğunu 7. sınıf fen bilimleri dersinde öğrenmiştik.

Çekirdeğin içerisinde **DNA** (Deoksiribo Nükleik Asit) bulunur. DNA bölünme sürecinde kısalıp kalınlaşır ve etrafına bazı özel proteinler eklenerek kromatinlere, kromatinler de yoğunlaşıp, kısalıp kalınlaşarak **kromozomlara** dönüşür. Kromozomlar, kalıtsal özellikleri taşıyan ve hücre bölünmesi başlangıcında oluşan yapılardır.

Kromozomların yapısındaki DNA’nın yandaki fotoğrafta yer alan merdivenin şekline benzediğini biliyor muydunuz?

DNA, hücrenin yönetici molekülüdür ve yaşamsal faaliyetleri (solunum, beslenme, üreme) yönetir. Çift zincirli sarmal bir yapıda olan DNA üzerinde, genetik bilgileri taşıyan **genler** bulunur. Genler, DNA’nın canlıya özgü tüm kalıtsal özelliklerinin şifrelendiği ve bu özelliklerin taşındığı bölümdür. Canlının ten renginden kan grubuna kadar birçok özelliğinin ortaya çıkmasında genlerin etkisi vardır. Genler de **nükleotid** adı verilen yapıların birleşmesinden oluşur. Nükleotidler DNA’nın en küçük yapı taşıdır. DNA’nın yapısında dört farklı nükleotid bulunmaktadır. Genellikle hücre çekirdeği içerisinde yer alan bu yapılar, aşağıdaki görselde verilmiştir.



Şekil 4.17. DNA ve genetik kod

6) Sekizinci sınıf Fen Bilimleri ders kitabından DNA ve Genetik Kod ünitesi olan ikinci üniteden sayfa 42’de DNA bir fermuar gibi açılır cümlesinde analogi tekniği kullanılmıştır. Burada DNA’daki bazlar arasında hidrojen bağları bulunmaktadır..Hidrojen bağları DNA’nın bazları arasında farklılık gösterir. Görselde hidrojen bağlarına değinilmemiştir. Fermuarın uzunlukları eşit gösterilmiştir. Adenin ve Guanin çift halkalı olduğundan daha uzun; Sitozin ve Timin ise tek halkalı olduğundan daha kısadır.



**NE ÖĞRENECEĞİM?**

DNA’nın kendini nasıl eşlediğini öğreneceğiz.

### DNA’NIN KENDİNİ EŞLEMESİ

Çekirdekdeki DNA miktarının iki katına çıkarılmasına DNA’nın kendini eşlemesi denir.

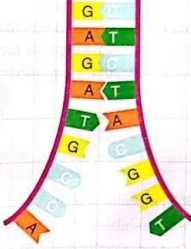
**DNA’nın kendini eşlemesi ne zaman olur?**  
DNA’nın kendini eşlemesi hücre bölünmesinden hemen önce olur. Hücre bölünmesine hazırlık olarak düşünebiliriz.

**DNA’nın kendini eşlemesi neden olur?**  
Hücre çekirdeğinin sahip olduğu kalıtsal bilgiyi yeni hücrelere aktarmak amacıyla gerçekleşir.

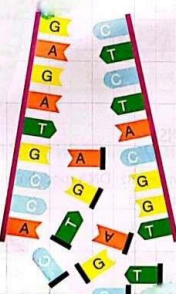
**DNA’nın kendini eşlemesi nasıl olur?**



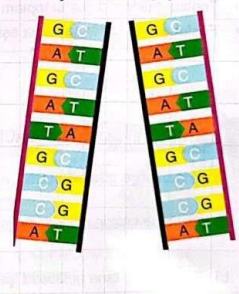
1. zincir 2. zincir



DNA bir fermuar gibi açılır. DNA ipliği çözülür.



Sitoplazmadan gelen nükleotidler ayrılan DNA zincirinin karşı kolunu tamamlar.



Bir zinciri eski, bir zinciri yeni olan iki DNA molekülü oluşur.

**SINIF İÇİ UYGULAMA**

Aşağıdaki gibi bir fermuarlı DNA modeli yaparak DNA’nın kendini eşlemesini (kopyalamasını) gösterebilirsiniz.



**BUNLARI ÖĞRENMEDEN GEÇMEYELİM**

Futbolcular maça başlamadan önce nasıl ısınma hareketleri yaparak maça hazırlanıyorlarsa hücreler de bölünme geçirmeden önce kalıtım maddelerini yani DNA sayılarını iki katına çıkararak hücre bölünmesine hazırlık yaparlar.

Şekil 4.18. DNA’nın kendini eşlemesi

7) Altıncı sınıf Fen Bilimleri Çanta yayıncılık akıllı defterinde Vücudumuzdaki Sistemler ünitesinden sayfa 54'te yapılan etkinlik 13'te sindirim olayını öğreniyorum etkinliğinde öğrencinin sindirim olayını kavramları için düzenek kurarak konuyu anlamaları için deney tasarlanmıştır. Kullanılan malzemeler sindirim organlarının görevlerine benzetilerek analogi tekniği kullanılmıştır.

**ETKİNLİK 13 SİNDİRİM OLAYINI ÖĞRENIYORUM**

**I. aşama** :3-4 parça bisküvi kırılır.

**II. aşama** :Kırılan bisküviler buzdolabı poşetine konularak ezilir.

**III. aşama** :Ezilen bisküvilerin üzerine az miktarda su eklenir.

**IV. aşama** :Buzdolabı poşetinin ağız kısmına ince bayan çorabı geçirilip bisküvilerin çoraba geçmesi sağlanır.

**V. aşama** :Çorap içerisindeki bisküviler peçete ile sıkılır.

Yukarıda besinlerin sindirimi ile ilgili yapılan bir etkinliğin uygulama aşamaları verilmiştir.

**Bu aşamaları uygulayıp elde edilen sonuçları aşağıdaki boşluklara yazınız.**

Sindirim sisteminde anüsün çıkar ve biter ve bitti.

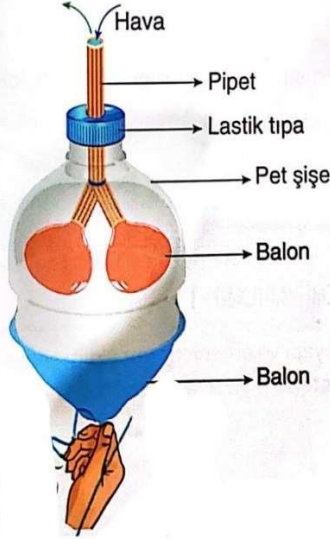
**Şekil 4.19.** Sindirim olayı

8) Altıncı sınıf Fen Bilimleri Çanta yayıncılık akıllı defterinde Vücudumuzdaki Sistemler ünitesinde sayfa 75'te yapılan etkinlik 23'te solunum sistemi maketi eksik hazırlanmıştır. Buradaki maketi tamamlamak için öğrencilere malzemeler verilmiştir. Bu malzemeler solunum sistemi organlarına benzetilerek analogi tekniği kullanılmıştır.



## ETKİNLİK 23

## SOLUNUM SİSTEMİ MODELİ YAPALIM



Serdar solunum sistemi ile ilgili şekildeki maketi hazırlamak istiyor. Maketin yapımı ile ilgili uygulaması gereken işlemleri yazınız.

Malzemeler:

- "Y" harfi şeklinde pipet
- Pet şişe
- Makas
- 3 adet balon
- Lastik tıpa ya da plastik kapak

Uygulama basamakları:

Kapaga delik açarak, "Y" harfi şeklindeki pipet balon geçirip ve şişenin içine tokacık takarak bir tane diğer balonu altına geçirerek ve hazır.

Şekil 4.20. Solunum sistemi modeli

- 9) Sekizinci sınıf Fen Bilimleri Çanta yayıncılık akıllı defterinde DNA ve Genetik Kod adlı ünite de sayfa 33'te yapılan etkinlik 2 de matruşkalara benzetelim etkinliğinde kromozom DNA nükleotit yapılarının büyüklükleri benzetilerek analogi tekniği kullanılmıştır.



Şekil 4.21. Matruşkalarda analogi tekniği

## 5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, Fen Bilimleri derslerindeki biyoloji konuları kapsamında, ders kitapları ve akıllı defterlerde öğrencilere kavram yanlışları oluşabilecek görsel, şekil, metinsel içerik, ölçme değerlendirme soruları ve analogi tekniğinin etkisi incelenmiştir. Araştırmanın verileri analiz edilerek sonuçlar aktarılmıştır.

Araştırmanın ilk alt problemini oluşturan, Ortaöğretim 6., 7. ve 8. sınıf Fen Bilimleri derslerindeki Biyoloji konuları ile ilgili ders kitapları ve akıllı defterler öğrencilerde kavram yanlışları oluşturabilecek görsel, şekil ve metinsel içerik bulundurmakta mıdır? sorusunu yanıtlamaya yönelik elde edilen bulgular incelendiğinde, Ders kitapları ve akıllı defterlerde bazı görsellerin yetersiz ve uyumsuz kullanımı, öğrencilerde kavram yanlışlarına yol açabilir. Karbonhidrat, protein ve yağ moleküllerinin aynı yapıda gösterilmesi, bu yapılar arasındaki farkları anlamayı zorlaştırırken; atardamar ve toplardamarlardaki kanın farklı renkte gösterilmesi de kanın her zaman kırmızı olduğu bilgisiyle çelişmektedir. Kara ve Aktürkoğlu'nun (2019) ilkökul fen bilimleri ders kitaplarında kavram yanlışlarına neden olabilecek sözel ve görsel içerikleri incelemiş olmaları, araştırmamız için önemli bir referans niteliği taşımaktadır. Bulguları, çalışmamızdaki bulgularla birlikte değerlendirildiğinde, kavram yanlışlarının kaynağını anlamada destekleyici bir temel sunar. Bu nedenle, Kara ve Aktürkoğlu'nun çalışması, araştırmamızın literatürdeki konumunu güçlendirerek benzer temaları ele almamızda katkı sağlamaktadır. Solunum sistemi görsellerinde akciğerin farklı renklerde verilmesi veya bazı organların doğru yansıtılmaması, öğrencilerde yanlış bir yapı algısı oluşturabilmektedir. Ayrıca, bir organın ders kitabında sarı, akıllı defterde ise kırmızı renkte gösterilmesi gibi uyumsuzluklar kavram yanlışlarını pekiştirmektedir. Burun yapısının gri renkte gösterilmesi ve "sinüzit" kelimesinin yanlış yazılması da öğrencilere eksik veya yanlış bilgi aktarmaktadır. Kan doku görsellerinde mavi ve kırmızı renklerin kullanılması, kanın kırmızı olduğu bilgisiyle çelişirken, metinlerin yoğunluğu ve görsellerin yetersizliği öğrencilerin ilgisini kaybetmesine ve yanlış öğrenmeye neden olabilir. DNA, kromozom ve nükleotit kavramlarının gösterildiği görsellerde eksik bilgi sunulması da öğrencilerin bu yapıları doğru kavrayamamasına sebep olabilir. Pekel'in (2019) çalışmasıyla da desteklenen bu bulgular, ders materyallerindeki şekil ve içeriklerin öğrenci seviyesine uygun hale getirilmesinin, kavram

yanılgılarını azaltarak öğrencilerin bilimsel kavramları doğru anlamalarına katkı sağlayacağını göstermektedir. Ders kitapları ve akıllı defterlerde kullanılan görsellerin düzenlenmesi ve içeriklerin öğrenci düzeyine uygun hale getirilmesi, kavram yanılgılarını en aza indirmek için önemli bir adımdır. Bu düzenlemeler, öğretim materyallerinin etkinliğini artırarak öğrencilerin bilimsel kavramları daha doğru ve etkili bir şekilde anlamalarına katkı sağlayabilir.

Araştırmanın ikinci alt problemi olan “öğrencilerin 6., 7. ve 8. sınıf Fen dersi kitapları ve akıllı defterlerdeki ölçme değerlendirme testlerindeki oluşabilecek kavram yanılgıları nelerdir?” sorusuna yanıt aramak için elde edilen bulgular incelendiğinde, Sindirim sisteminde görevli organlar ağız, yutak, yemek borusu, mide, ince bağırsak, kalın bağırsak ve anüstr. Bu organlarla ilgili ölçme değerlendirme sorularında, gündelik hayatta kullanılan malzemelerle benzetme yapılarak analogi tekniğinden yararlanılmıştır. Ancak bu malzemeler, sindirim sistemi organlarıyla uyumsuz özellikler taşımakta ve görsellerde anlaşılır ifadeler de kullanılmalıdır. Öğrenci düzeyine uygun olup olmadığı araştırıldığında, ölçme değerlendirme sorularının öğrencilerin gelişim seviyesine göre hazırlanması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde, solunum sistemi organları burun, ağız, yutak, gırtlak, soluk borusu, akciğer, bronş ve bronşçuklardan oluşmaktadır. Solunum sistemi sorularında, akciğer düzeneği analogi tekniği ile hazırlanmış, fakat benzemeyen özellikler açıklanmadığından, öğrencilerde kavram yanılgısı oluşma riski artmaktadır. Hücre, doku, organ, sistem ve organizma kavramlarının büyükten küçüğe doğru sıralanmasında da yalnızca tek bir boyutta incelenmiştir. Büyükten küçüğe doğru sıralama örneği, farklı bir görselle değiştirilebilir. Matruşkalar yerine, fen bilimleri dersine uygun olarak küçüklük ve büyüklük ifadelerini anlatabilecek farklı görseller kullanılabilir. Ölçme değerlendirme sorularında kullanılan görsellerle öğrenciler karşılaştığında, yanlış anlaşılmalarda kavram yanılgılarına yol açabilir. Bu nedenle, Fen Bilimleri konularına uygun görsellerin seçilmesi, öğrencilerin doğru kavramları öğrenmelerine yardımcı olacak ve kavram yanılgılarını en aza indirecektir.

Araştırmanın üçüncü alt problemi ise “6., 7. ve 8. sınıf ders kitabı ve akıllı defterlerde kullanılan analogi tekniğinin öğrencilerde oluşturabileceği kavram yanılgıları nelerdir?” sorusuna yanıt aramak için elde edilen bulgularda Destek ve hareket sistemiyle ilgili görsellerde kemik yapısının tam olarak yansıtılmaması ve kalp şeklinin belirsiz gösterilmesi, öğrencinin bu yapıları anlamasını zorlaştırarak

kavram yanlışlarına yol açabilir. Kalp çalışmasının "pompa gibidir" ifadesiyle açıklanması da, kalp ve pompanın yapısal farklılıklarına değinilmediği takdirde öğrencilerde yanlış bir algı oluşturabilir. Denetleyici ve düzenleyici sistemler, arızalanan makine çarklarına benzetildiğinde çark yapısının biyolojik sistemle aynı olduğu izlenimi verebilir. Ayrıca, "vücut fabrika gibidir" benzetmesinde fabrika araç-gereçlerinin insan vücudundan farklı yapılar içerdiği açıklanmadığında öğrencilerde yanlış anlamalar oluşabilir. DNA'nın "merdiven" veya "fermuar" yapısına benzetilmesi sırasında, nükleotid uzunlukları ve bazlar arası hidrojen bağlarının doğru gösterilmemesi, öğrencinin DNA'yı basit bir merdiven gibi düşünmesine neden olabilir. Bu örneklerde olduğu gibi, biyoloji eğitiminde analogi tekniği kullanılırken, benzemeyen yönlerle de vurgu yapılmadığı takdirde öğrencilerde kavram yanlışları oluşabilmektedir.

Biyoloji eğitiminde analogi tekniği, soyut kavramları somutlaştırarak öğrencilerin anlamasını kolaylaştırmayı hedeflemektedir; ancak yanlış veya eksik uygulamalar kavram yanlışlarına neden olabilir. Örneğin, "Sindirim Olayını Öğreniyorum" etkinliğinde, sindirim organlarının görevlerini açıklamak için kullanılan düzenekler, malzemelerin gerçek organlarla birebir aynı olmadığı belirtilmediğinde, öğrencilerin sindirim organlarını yanlış anlamasına yol açabilir. Benzer şekilde, solunum sistemi maketinde eksik malzemeler sağlanarak öğrencilerden tamamlamaları istenmiş, fakat bu malzemelerin organlarla farklılıkları açıklanmamıştır. "Matruşkalara Benzetelim" etkinliğinde ise kromozom, DNA ve nükleotit yapıları arasındaki büyüklük farklarını göstermek için benzetme yapılmış, fakat benzemeyen özellikler belirtilmediğinde kavram yanlışlığı oluşabilir. Yanlış veya eksik görseller kullanıldığında, öğrenciler kemik yapısını, kalp şeklini ya da DNA'nın yapısını yanlış algılayabilir. Ayrıca, denetleyici ve düzenleyici sistemlerin işleyişi, bir makine çarkı gibi benzetildiğinde, biyolojik sistemlerin dinamik yapısı yetersiz yansıtılabilir. Bu bağlamda, analoginin öğretici bir yöntem olarak etkinliği, benzemeyen özelliklerin de açıklanmasıyla mümkündür. Gülcan'ın (2021) çalışmasında ders kitaplarında kullanılan analogi sayısını incelemesi, analogi tekniğinin önemini vurgulayarak araştırmanın bulgularını desteklemektedir. Analogi kurarken, benzetilen kavramların benzemeyen yönlerinin açıklanması büyük önem taşır; aksi takdirde öğrenciler, iki kavramı yanlış bir şekilde özdeşleştirebilirler. Araştırmada, benzeyen ve benzemeyen özellikler arasında anlamlı farklar olduğu

gözlemlenmiş, bu nedenle benzemeyen yönlerin öğrencilere açıkça anlatılması gereklidir. Bu açıklamalar, öğrencilerin kavramları daha doğru bir şekilde anlamalarına yardımcı olur ve kavram yanlışlarının azalmasını sağlar.

Sonuç olarak, araştırma bulguları, öğretim materyalleri ve tekniklerinin gözden geçirilmesi gerektiğine işaret etmektedir. Öğrencilerin doğru bilgi edinmesi ve kavramları etkili bir biçimde anlaması için kullanılan araçların dikkatlice seçilmesi ve düzenlenmesi kritik önem taşır; çünkü yanlış öğrenilen kavramlar, doğru bilgilerin kavranmasında direnç oluşturabilir.

Analoji kurarken, benzetilen kavramların benzemeyen yönlerinin açıklanması oldukça önemlidir; çünkü bu farklılıklar öğrencilere doğru şekilde aktarılmadığında, öğrenciler benzetilen yapıları veya süreçleri birebir aynı şekilde algılayabilir. Araştırma, benzeyen ve benzemeyen özellikler arasında anlamlı farklar bulunduğunu göstermektedir. Bu nedenle, analogideki benzemeyen özelliklerin öğrencilere açık bir biçimde anlatılması, kavram yanlışlarını önleyerek kavramların daha doğru bir şekilde anlaşılmasını sağlar. Öğrencilerin analogi tekniği ile sunulan kavramları yalnızca benzer yönleriyle değil, aynı zamanda farklılıklarıyla da anlaması, bilginin kalıcılığını artırır ve bu durum, öğrencilerin biyolojik yapılar gibi soyut kavramları daha net kavramalarına olanak tanır.

Ders kitapları ve akıllı defterler, öğrencilerin analiz, sentez, bilgi, kavrama ve problem çözme gibi zihinsel süreç becerilerinin gelişmesine katkı sağlamaktadır. Fen Bilimleri dersinde ders anlatımında kullanılan kaynakların kalitesi, öğrencilerin öğrenme süreçleri üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Araştırma sürecinde, Ders kitapları ve akıllı defterlerin öğrenci düzeyine uygun olması, öğrencilerin duyu organlarına hitap etmesi ve ilgi çekici olması, dersten elde edilecek başarıyı artıracaktır. Ders kitabı ve akıllı defterlerin uyumu, öğrenme süreçlerinde kritik bir öneme sahiptir. Bilgi geçişlerinin eksik veya fazla olması, öğrencilerde kavram yanlışlarına neden olabilir. Bu nedenle, Fen Bilimleri derslerindeki biyoloji konuları ile ilgili ders kitapları ve akıllı defterlerde kavram yanlışlarını önlemek adına görsel, şekil, metinsel içerik, ölçme değerlendirme soruları ve analogi tekniği gibi unsurların etkisi önemli bir araştırma konusudur. Araştırma sonuçları, alt maddelere göre yapılan analizler ile öğrencilerde kavram yanlışlarının oluşumunu engellemeye yönelik stratejiler geliştirilmesine yardımcı olmaktadır. Bu bağlamda, yapılan çalışmaların öğretim

materyallerinin ve öğretim süreçlerinin iyileştirilmesine katkıda bulunması hedeflenmektedir (Bek Gümüş, 2019).



## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmanın elde edilen bulgularına dayanarak oluşturulan öneriler aşağıda sıralanmıştır:

1. *Ölçme Değerlendirme:* Ölçme ve değerlendirme soruları akademik bilgi ve görseller açısından kavram yanılgısı oluşturmayacak şekilde düzenlenmeye gidilmelidir.
2. *Görsel İçerik Düzenlemesi:* 6., 7. ve 8.sınıf ders kitapları ve akıllı defterlerde kullanılan şekiller ve görsel içeriklerin bazıları gözden geçirilmeli ve gerekli düzeltmeler yapılmalıdır.
3. *Metin Uzunluğu:* Ders kitapları ve akıllı defterlerde yer alan metinlerin uzunluğu dikkate alınmalıdır. Uzun ve karmaşık metinler, öğrencilerin dikkatini dağıtabilir, bu nedenle metinlerde sadeleştirme yapılmalıdır.
4. *Analojinin Açıklanması:* 6., 7. ve 8.sınıf ders kitapları ve akıllı defterlerinde kullanılan analogi tekniği, öğrencilere benzemeyen özellikleriyle birlikte açıklanmalıdır. Bu, kavramların daha iyi anlaşılmasına yardımcı olacaktır.
5. *Soru ve Şekil Eksiklikleri:* Ders kitabı ve akıllı defterlerdeki soru ve şekil eksiklikleri giderilmeli; eksik görseller ve içerikler, öğrencinin dikkatini çekmek için daha etkili hale getirilmelidir.
6. *Akıllı Defter Kullanımı:* Akıllı defterlerin kullanımı önerilmemektedir. Öğrencilere bilgi hazır bir şekilde sunulması, onları hazır bilgi alma alışkanlığına yönlendirebilir.
7. *İçerik Uyumları:* Ders kitabı ve akıllı defterlerin içerik açısından birbirleriyle uyumlu olması gerekmektedir. Farklı içerikler, kavram yanılgılarına neden olabilir; bu nedenle, ders kitabı ve akıllı defterlerin içerikleri birbiriyle uyumlu olacak şekilde karşılıklı olarak gözden geçirilmeli ve düzenlenmelidir.

Bu önerilerin uygulanması, öğrencilerin Fen Bilimleri dersinde kavram yanılgılarını en aza indirmeye ve daha kalıcı öğrenme sağlamaya yardımcı olacaktır.

## 7. KAYNAKLAR

(Bu tez çalışmasında APA 7<sup>th</sup> Edition atıf sistemi kullanılmıştır).

- Acık, A. (2015). 6.7.8. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitaplarında Fizik Konularında Karşılaşılan Hatalar ve Öneriler. (yüksek lisans tezi ). Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı Fizik Eğitimi Bilim Dalı.
- Açık, H.N. (2022). Örnek Olaylarla Desteklenmiş Sağlık Eğitiminin Ortaokul Öğrencilerinin Salgın Hastalıklarla İlgili Bilgi Tutum Sağlık Okuryazarlığına Etkisinin İncelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi.Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Adıgüzel, M. ve Yılmaz, M. (2020). Biyoloji Öğretmen Adaylarının Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi ve Giderilmesi Üzerine Bir Eylem Araştırması. Çanakkale 18 Mart Üniversitesi Eğitimde Kuram ve Uygulama, 16(1), 69-82
- Akbaş, Y. Koca, H. ve Cin, M. (2013) Ortaöğretim 9. Sınıf Öğrencilerinin İklim Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkisi. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ortaöğretim Sosyal Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı.
- Akbaş, Y. ve Uzunöz, A. (2011). Kavramsal Değişim Yaklaşımına Dayalı Coğrafya Öğretimi: Bir Uygulama Örneği e-Journal of New World Sciences Academy 6(2), Article Number: 1C0399
- Akkuş, G. (2013). 6. Sınıf Öğrencilerinde Dolaşım Sistemi Konusunda Görülen Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Bilgisayar Destekli Kavram Haritalarının Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Denizli: Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı.
- Akyürek, E. ve Afacan, Ö. (2013). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” ünitesindeki kavram yanılgılarının tespiti ve anoloji ile kavramsal değişim metinleri kullanılarak giderilmesi. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD), 14(1), 175-193.
- Aldemir, B. (2010). Mendel genetiği konusunda teşhis testi geliştirilmesi ve geçerlilik çalışması (Yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Altay, E. (2024). Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarının Görsel Tasarım İlkeleri Açısından Değerlendirilmesi. (Yüksek Lisans Tezi ). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Bacanak, A., Küçük, M. ve Çepni, S. (2004). İlköğretim Öğrencilerinin Fotosentez ve Solunum Konularındaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi Trabzon Örnekleme. On Dokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 17(2004)67-80
- Baltacı, A. (2019). Nitel Araştırma Süreci: Nitel Bir Araştırma Nasıl Yapılır? Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (AEÜSBED), 5(2), 368-388.
- Campbell, N. A. ve Reece, J. B. (2017). Campbell biology (11th ed.). Pearson
- Candaş, Z. (2021). Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarının Bilimsel Okuryazarlık Bakımından İncelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Cem Çiçek, S. ve Kağızmanlı Köse, T. (2023) Farklı Algısal Öğrenme Stiline Sahip Ortaokul Öğrencilerinin Mutlak Değere İlişkin Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminin Rolü. Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, sayı 58, ss. 2365-2387 Araştırma Makalesi
- Cocker, K. ve Wilks, K. (1998). Students' Misconceptions about DNA. \*Biology Education,

- Cummings, K.J. ve Holliday, R. (2005). Developmental Biology Misconceptions. *American Biology Teacher*, 67(5), 282-287.
- Çakmak, T. (2017). *İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi "vücudumuzdaki sistemler" ünitesinin biçimlendirici değerlendirme yöntemi ile işlenmesinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine olan etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Cakir, M. (2004). Conceptual Change in Evolution. *International Journal of Science Education*, 26(3), 345-361.
- Çalık, M. ve Kaya, E. (2012). Fen ve Teknoloji Ders Kitaplarında ve Öğretim Programındaki Benzetmelerin İncelenmesi. *İlköğretim Online*, 11(4), 856-868, 2012. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr> *Elementary Education Online*, 11(4), 856-868, 2012.
- Çepni, S. (2009). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. Pegem Yayıncılık.
- Çepni, S. ve Ayvaci, H.Ş. (2012). *Laboratuvar Destekli Fen Öğretim Yaklaşımları Kurumdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi* (ss261-289). Pegem Akademi Yayıncılık
- Çepni, S. ve Çil, E. (2013). *Fen ve Teknoloji Programı Tanıma Planlama Uygulama SBS ile İlişkilendirme İlköğretim Birinci ve İkinci Kademe Öğretmen El Kitabı*. Pegem Akademi Yayıncılık
- Çepni, S. ve Çil, E. (2009). *Fen ve Teknoloji Programı İlköğretim 1. ve 2. Kademe Öğretmen El Kitabı*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çetin, Ç. ve Baysal, F.E. (2023). *Türkiye’de 2011-2021 Yılları Arasında Biyoloji Eğitiminde Yapılan Lisansüstü Tezlerin İçerik Analizi*. Balıkesir Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü. Eğitimde Kuram ve Uygulama (EKU) *Journal of Theory and Practice in Education* ISSN: 1304-9496 2023, 19(2), 438-457
- Çiftçi, S.; Sağlam, A.; Yayla, A. (2021). 21. yüzyıl becerileri bağlamında öğrenci, öğretmen ve eğitim ortamları. *RumeliDE Dil ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi*, (24), 718-734. DOI: 10.29000/rumelide.995863.
- Çüçin, A. (2019). *Kosova’da Lise Son Sınıf Türk, Arnavut ve Boşnak Öğrencilerin İnsanda Sindirim Sistemi ile İlgili Kavram Yanılgılarının Karşılaştırılması*. (Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı.
- Demir, A. ve Sezek, F. (2009). İlköğretim Sekizinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Genetik Ünitesindeki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Grafik Materyallerin Etkisi. *Eğitim Fakültesi Dergisi*. <http://kutuphane.uludag.edu.tr/Univder/uufader.htm>
- Demir, S., Önen, F. ve Şahin, F. (2011). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bakış Açısıyla Analogiler... Analogies: Through the Point of View of Pre-Service Science. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)* Cilt 5, Sayı 2, Aralık 2011, sayfa 86-114.
- Demir, A. ve Sezek, F. (tarih). İlköğretim sekizinci sınıf fen ve teknoloji dersi genetik ünitesindeki kavram yanılgılarının giderilmesinde grafik materyallerin etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. Erişim adresi: <http://kutuphane.uludag.edu.tr/Univder/uufader.htm>
- Demirci Güler, P. ve Yağbasan, R. (2008). Fen ve Teknoloji Ders Kitaplarında Kullanılan Analogilerin ve Analogilere İlişkin Sorunların Betimlenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(16), 105-122.
- Demirel, Ö. (2000). *Planlamadan uygulamaya öğretme sanatı*. Pegem Yayıncılık
- Demirel, Ö. (2004). *Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme*. Pegem-A Yayıncılık.
- Demirel, Ö. (2010). *Eğitimde program geliştirme*. Pegem Akademi

- Dikmenli, M. ve Çardak, O.(2003) Lise Bir Biyoloji Ders Kitaplarındaki Kavram Yanılgıları Üzerine Bir Araştırma. *Euroasian Journal of Educational Research*, 17, 130-141
- DiSalvo, J.J. ve Marchant, C. (2010). Neuroscience Misconceptions. *Journal of Neuroscience Education*, 3(2), 49-53.
- Driel, J.H. ve Verloop, N. (1997). Misconceptions about Photosynthesis. *Journal of Biological Education*, 31(4), 299-307.
- Duman, M.Ş. ve Avcı, E. (2014). Fen ve Teknoloji Eğitiminde Kavram Yanılgıları Üzerine 2003-2013 Yılları Arasında Yapılmış Çalışmaların Değerlendirilmesi. *Fen Eğitimi ve Araştırmaları Derneği Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi* Cilt: 2 Sayı: 2, Aralık 2014
- Durmaz, Ç. ve Çelik Keser, H. (2024). The Effect of STEM Education Practices on the Awareness towards STEM Education and Opinions of Preservice Science Teachers *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education* Vol. 18, Issue 1, June 2024, pp. 1-30. ISSN: 1307-6086
- Duru, Ü. Akgün, A. ve Tokur, F. (2016) Fen Öğretiminde Öğrenilen Kavramların Günlük Yaşamla İlişkilendirilmesi: Su Kimyası ve Su Arıtımı *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi* ISSN: 2149-2727 DOI: <http://dx.doi.org/10.17984/adyuebd.87973>
- Ekinci, R. (2020) Fen Bilimleri Ders Kitapları ile İlgili Yapılan Çalışmaların İncelenmesi Fen Bilimleri Öğretmeni, Milli Eğitim Bakanlığı Science Teacher, Ministry of National Education recep94gs@gmail.com, Orcid ID: 0000-0002-3474-453X
- Elmas, R. ve Pamuk, S.(2021) Öğretmen Adaylarının Kavram Yanılgılarının Üç Aşamalı Kavram Yanılgısı Testi ile Belirlenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(4), 1386-1403
- Erdem, E., Yılmaz, A., Atav, E. ve Gücüm, B. (2004). An investigation of the students' levels of understanding the concept of matter, misconceptions and the logical thinking ability, attitude towards science. *Hacettepe University Journal of Education*, 27, 74-82.
- Eser, H., Çetin, G., Özarslan, M. ve Işık, E. (2015). Biyoloji Öğretmen Adaylarının Mikroplara İlişkin Görüşlerinin Çizme-Yazma Tekniğine Göre İncelenmesi. Investigation of The Prospective Biology Teachers' Views About Microbes Through the Draw and Write Technique. *Uluslararası Eğitim, Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 1(1), 17-25
- Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*. (2018). (İlkokul ve Ortaokul 3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar)
- Fidan, N. (2012). *Okulda Öğrenme ve Öğretme*. Pegem
- Genel, S. (2006). 2005-2006 yılları arasında ilköğretim 7. sınıflarında okutulan fen bilgisi ders kitaplarındaki kavram yanılgılarına neden olan faktörlerin incelenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Gül, Ş. ve Özyay Köse, E. (2018). Türkiye’de Biyoloji Alanındaki Kavram Yanılgıları ile Yapılan Makalelerin İçerik Analizi. *Iğdır Üniversitesi Dergisi*, 3-5
- Gülcan, G.(2010) 6.Sınıf Öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket Konusundaki Kavram Yanılgılarının İncelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Sakarya: Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Gülcan, Y. (2021). Ders kitaplarında kullanılan analogi tekniklerinin incelenmesi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 46(3), 211-227.
- Gülçiçek, Ç. ve Güneş, B. (2004). Fen Öğretiminde Kavramların Somutlaştırılması: Modelleme Stratejisi, Bilgisayar Simülasyonları ve Analogiler) *Eğitim ve Bilim* 29(1)34, 36-48
- Güneş, M.H. ve Güneş, T. (2005). İlköğretim öğrencilerinin biyoloji konularını anlama zorlukları ve nedenleri. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 169-175.

- Gündüz, S. ve Kutluca, T. (2019). Matematik ve Fen Bilimleri öğretiminde akıllı tahta kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi üzerinde bir meta-analiz çalışması. <https://doi.org/10.18009/jcer.533986> Cited By: 13 *Journal of Computer and Education Research*.
- Gündüz, E., Yılmaz, M. ve Çimen, O. (2017). MEB Ortaöğretim 10. sınıf biyoloji ders kitabının bilimsel içerik bakımından incelenmesi. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 17(1), 1-10. Geliş Tarihi: 22 Temmuz 2016; Kabul Tarihi: 01 Kasım 2016.
- Güngör, B. ve Özgür, S. (2009). İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Sindirim Sistemi Konusundaki Didaktik Kökenli Kavram Yanılgılarının Nedenleri. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education Dergipark*
- Güngör Seyhan, H. (2010). Okul öncesi fen eğitiminde analogi kullanımının önemi ve analogi örnekleri. *Elementary Education Online*, 9(1), 229-240. <http://ilkogretim-online.org.tr>
- Güngör, B. ve Özgür, S. (2009). "İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Sindirim Sistemi Konusundaki Didaktik Kökenli Kavram Yanılgılarının Nedenleri." *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(2), 149-177.
- Güven, İ., Gürdal, A. (2011). Türkiye ile Kanada Fen Eğitiminin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. *Türk Fen Eğitim Dergisi*, 8(4), 89-110.
- Haşiloğlu, M.A., Güler, H., & Durmaz, E. (2020). Ortaokul sosyal bilgiler ve fen bilimleri öğretmenlerinin yardımcı kitap kullanma nedenleri ile ilgili görüşleri. *Ekev Akademi Dergisi*, 24(83), Yaz 2020.
- Hughes, S. ve Adkins, M. (2003). Misunderstanding Biodiversity. *Biodiversity and Conservation*, 12(9), 1823-1837.
- Hürcan, N. (2011). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde öğrencileri Fen kavramları günlük yaşamla ilişkilendirme durumlarının belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Sakarya: Sakarya Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Işık, O. (2024). *Çocukların Eğitim Süreçlerine Ailelerin Katılımına İlişkin Veli Görüşleri*. (Yüksek Lisans Tezi). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi.
- İlhan, E. (2021). *Coğrafya Eğitiminde Ortaöğretim Öğrencilerinin Bölge Kavramını Anlama Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları*. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Kabapınar, F. (2003). İlköğretim 6., 7. ve 8. Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitaplarının Bloom Taksonomisine Göre Öğretmenler Tarafından Değerlendirilmesi. *Marmara Üniversitesi Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, ss.398-417.
- Kalın, B. ve Arıkıl, G. (2010). Misconceptions possessed by undergraduate students about the topic "Solutions." *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 4(2), 177-206.
- Kapıcı, H. Ö. (t.y.). *Ortaokul fen ve teknoloji ders kitaplarındaki maddenin tanecikli yapısı ile ilgili görsellerin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kara, Y. ve Aktürkoğlu, B. (2019). İlkokul fen bilimleri ders kitaplarında kavram yanılgılarına neden olabilecek sözel ve görsel içeriklerin incelenmesi. *Dergi Adı, Cilt(Sayı)*, Sayfa Aralığı.
- Kara, S. ve Aktürkoğlu, B. (2019). Verbal and visual content that may lead to misconceptions in primary school science textbooks. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 13(1), 234-259.

- Karaman, H. ve Yılar, Ö. (2024). İlkokullarda ücretsiz olarak dağıtılan yardımcı kaynak kitaplar ile ilgili öğretmen görüşleri. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi*, 13(3), 1163-1179.
- Kartal, F. ve Saylar Ö. (2022). Ortaokul 6. 7. 8. Sınıf Öğrencilerinin Kalıtım Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi. *Journal of Individual Differences in Education*, 4(1), 37-52
- Kargın Keskin, E. (2021). *Problem Çözme Yönteminin Ortaokul Öğrencilerinin Fen Bilimine Yönelik Tutum Bilimsel Süreç Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisi*. Bursa Uludağ Üniversitesi.
- Kaş, B. ve Köktürk, Ş. (2021). Akademik çeviri programları kapsamında eğitim, öğretim, eğitim programı ve öğretim programı kavramlarının değerlendirilmesi. *Toplum ve Kültür Araştırmaları Dergisi*, 8, 96-110. <https://doi.org/10.48131/jscs.988092> Makale Gönderim Tarihi: 30.08.2021; Makale Kabul Tarihi: 14.10.2021. *Cumhuriyet International Journal of Education-CIJE* e-ISSN: 2147-1606 Vol 4 (2), 2015,
- Kaya, M. ve Bacanak, A. (2013). 209-228 209 Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Düşünceleri: Fen Okuryazarı Birey Yetiştirmede Öğretmenin Yeri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21 (2013) 209-228 209
- Kaya, E. (2016). *İlkokul 3. sınıf fen bilimleri kitabının yapılandırmacılık ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmesi açısından değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Adıyaman: Adıyaman Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kete, R. (2006). 6.Sınıf Fen Bilgisi Biyoloji Konularındaki Kavram Yanılgısı. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi* 4-8 19:63-70(2006).
- Kete, R. (2006). 6. Sınıf Fen Bilgisi Biyoloji Konularında kavram yanılgıları 9 Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 19: 63-70
- Keskinkılıç, K. (2017). *Eğitim ve yasal temelleri* (10. baskı ss. 133-177). Pegem.
- Kılıç, A. ve Seven, S. (2002). *Konu alanı ders kitabı incelenmesi*. Pegem Yayıncılık.
- Kıstak, Ö. (2014). *8. sınıf fen ve teknoloji ses ünitesinin yaşam temelli yaklaşımla öğretimi* (Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
- Konus, F.Z, Aydın, M. ve Deveci, İ. (2018). 2018 Yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Kazanımlarının Yaşam Becerileri Açısından İncelenmesi *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 47(2), 765-797
- Köse, S., Coştu, B. ve Keser, Ö. F. (2003). Fen konularındaki kavram yanılgılarının belirlenmesi: TGA yöntemi ve örnek etkinlikler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13): 43-53.
- Köseoğlu, F.ve Kavak, N. (2001). Fen öğretiminde yapılandırıcı yaklaşım. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1),139-148.
- Kucam, E. ve Demir, E. (2020) Kavram Yanılgıları ile Yanıtlayıcı Davranışları Arasındaki İlişkilerin Matematik Okuryazarlığı Örneği Üzerinde İncelenmesi *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 53(1), 157-183, doi: 10.30964/auebfd.498716, E-ISSN: 2458-8342, P-ISSN: 1301-3718
- McMahon, K.E. (2001). Misunderstandings in Ecology. *Journal of College Science Teaching*, 30(1), 34-40.
- MEB. (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Millî Eğitim Bakanlığı. *İncelenmesi*
- MEB. (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Millî Eğitim Bakanlığı.

- MEB. (2017). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Millî Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2017). *Talim terbiye kurulu başkanlığı (Müfredatta yenileme ve değişiklik çalışmalarımız üzerine)*. 15 Eylül 2019 tarihinde [https://ttkb.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/2017\\_07/18160003\\_basin\\_aciklamasiprogram.pdf](https://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_07/18160003_basin_aciklamasiprogram.pdf) adresinden erişildi.
- MEB. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Millî Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7, ve 8. sınıflar) öğretim programı*, MEB Yayınevi.
- MEB. (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Talim Terbiye Kurulu.
- MEB-EARGED. (2006). *Temel eğitim destek programı öğretim programlarının değerlendirme raporu (Fen ve teknoloji dersi)*.
- Miles, M.B. & Huberman, A.M. (1994). *An expanded sourcebook qualitative data analysis*. London: Sage Publications
- Onat, H. (2022). *10. Sınıf Biyoloji Ders Kitabının Öğretmen Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Diyarbakır: Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı.
- Özata Yücel, E. (2008). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Programının Uluslararası Karşılaştırmalı İncelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Özdemir, B. ve Aydoğan, Y. (2021). 04. Türkçe öğretimi için kaynak kitap yazıyorum çünkü...: Bir olgu bilim araştırması. *RumeliDE Dil ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi*, (24), 34-54. DOI: 10.29000/rumelide.990075
- Özdemir, G. ve Öztürk, M. (2018). Misconceptions of the 5th and 6th grade students of secondary school about the classification of vertebrate and invertebrate animals. *Elementary Education Online*, 17(2), 658-674. <http://doi.org/10.17051/ilkonline.2018.419019>
- Özer, A.A. (2024). *Müzik Öğretmeni Adaylarının Yaratıcı Kişilik Özellikleri ile Yansıtıcı Düşünme Eğilimleri Arasındaki İlişki: Ege Bölgesi Örneği* GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 25, Sayı 3 (2005) 325-338
- Öztürk, D ve Demir, C. (2023). Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı İle İlgili Yapılan Araştırmalar Üzerine Bir Metasentez Çalışması <https://doi.org/10.17755/esosder.1262784>
- Özsevgeç, T. (2008). Eğitimde ölçme ve değerlendirme. Ö. Taşkın. (Editör). *Fen ve Teknoloji Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar içinde* (s. 365-419). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Pekel, F. (2019). Fen bilimleri eğitiminde analogi kullanımının öğrencilerin kavram yanlışlarına etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 17(2), 130-145.
- Peker, E. A. ve Taş, E. (2020). 5. sınıf öğrencilerinin “Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım” ünitesi ile ilgili kavram yanlışları. *YÜ Eğitim Fakültesi Dergisi (YYU Journal of Education Faculty)*, 17(1), 643-670. <http://efdergi.yyu.edu.tr>
- Pizzolato, J.E. (2006). Anatomy Misconceptions. *Advances in Physiology Education*, 30(1), 14-19.
- Sadler, D.M. (1988). Misconceptions in Cell Biology. *Journal of Biological Education*, 22(3), 163-168.

- Sıcak, A. (2014) . Fen ve Teknoloji Öğretim Programı Sarmallığının İncelenmesi: 2005 Fen ve Teknoloji Öğretim Programı Örneği. *Karaelmas Journal of Educational Sciences* 2, 182-192.
- Sönmez, V. (2007). *Program Geliştirmede Öğretmen El Kitabı*. Anı Yayıncılık.
- Suat, S.,Çoştı, B. ve Karataş, F.Ö. (2004). Türkiye de fen bilimleri eğitimi alanındaki program geliştirme çalışmalarına genel bir bakış. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2),183-202.
- Sümeyye Aydın Gürler, S. (2020). *Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Fen Öğretiminde Analoji Kullanımına Yönelik Algıları*. Gaziantep: Gaziantep Üniversitesi, Nizip Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü.
- Şenel, H. ve Güngör, B. (2009). Üniversite öğrencilerinin küresel ısınma hakkındaki bilgilerinin ve kavram yanlışlarının tespiti. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 4(4), Article Number: 1C0090. <http://www.newwsa.com>
- Şimşek, D., Yurtcan, M.T. ve Oktay, Ö. (2019). Science teacher candidates' misconceptions on force and motion subjects. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3). <http://doi.org/10.17556/erziefd.493332> Geliş Tarihi: 07.12.2018; Kabul Tarihi: 04.05.2019.
- Tan, Ş. (2006). *Öğretimi planlama ve değerlendirme*. PEGEM Akademik Yayıncılık.
- Tan, Ş. (2006). *Öğretim Planlama ve Değerlendirme*. Pegem Akademi Yayıncılık TDK. (2013). <http://tdkterim.gov.tr/bts/>
- Taş, H. ve Minaz, M.B. (2018). Derslerde yardımcı kaynak kullanılmasının öğretmen, veli ve öğrenci görüşlerine göre değerlendirilmesi. *Siirt Üniversitesi Eğitim Fakültesi* (ss. 582-589).
- TDK.. (2013). <http://tdkterim.gov.tr/bts/>
- Tekbıyık, A. ve Akdeniz, A.R. (2008). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programını kabullenmeye ve uygulamaya yönelik öğretmen görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(2), 23-37.
- Temizyürek, K. (2003). *Fen öğretimi ve uygulamaları*. (1.Baskı), Nobel Yayınları.
- Tiberghien, A. ve Chinn, C.A. (2000). Students' Misconceptions about Genetics. *Science Education*, 84(1), 34-50.
- Turan, İ. ve Kartal, A. (2012). İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Doğal Afetler Konusu İle İlgili Kavram Yanılgıları *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)* 13(3), 67-81.
- Ugan, F. (2023). *Türkçe Ders Kitaplarının Tema Öğretimi Açısından İncelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi. Eğitim Bilimler Enstitüsü
- Ural Keleş, P. (2018). 2017 Fen bilimleri dersi öğretim programı hakkında beşinci sınıf fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi-Journal of Qualitative Research in Education*, 6(3), 121-142.
- Ünlü, A. (2015). *İlköğretim öğrencilerinde kalıtımla ilgili kavram yanlışları* (Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Wainwright, W.M. ve O'Hara, K. (2002). Microorganisms in Health and Disease. *Microbiology and Immunology*, 46(6), 409-416.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Seçkin Yayıncılık
- Yıldırım, A.ve Şimşek, H. (2018). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Seçkin Yayıncılık

- Yağbasan, R. ve Gülçiçek, Ç.( 2003). Fen Öğretiminde Kavram Yanılgılarının Karakteristiklerinin Tanımlanması *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 102
- Yanarates, E. (2020). Fen Bilimleri Eğitiminde Karşılaşılan Kavram Yanılgılarına İlişkin Lisansüstü Tezlerin Tematik İçerik Analizi. *Van YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*. Şubat Özel Sayı 182-213, <http://efdergi.yyu.edu.tr>
- Yazar, A. A. (Yıl). *İnsanda sindirim sistemi konusunda ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin kavram yanılgılarının kökenlerinin belirlenmesine yönelik boylamsal bir çalışma*. (Doktora tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı.
- Yılmaz, M., Gündüz, E., Hatun Diken, E. ve Çimen, O. (2017). 8. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Biyoloji Konularının Bilimsel İçerik Açısından İncelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. <https://doi.org/10.17556/erziefd.330600> Cited By: 16
- Yılmaz, M., Gündüz, E., Üçüncü, G., Karakaya, F. ve Çimen, O. (2018). Sekizinci sınıf fen bilimleri ders kitabındaki biyoloji konularının bilimsel içerik bakımından incelenmesi. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 2(2), 1-16.
- Yılmaz, M., Gündüz, E., Çimen, O., Karakaya, F. ve Aslan, İ. (2021). 6. sınıf fen bilimleri ders kitaplarının bilimsel içerik ve kazanımlar açısından incelenmesi. *e-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 8, 101-122. <https://doi.org/10.30900/kafkasegt.947938>.
- Yılmaz, Z. ve Yıldırım, H. İ. (2023). Fen bilimleri ders kitaplarının değerler açısından incelenmesi üzerine bir araştırma. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 21(2), 933-958.
- Yüzüak, B. (2016). *İlköğretim 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Sindirim ve Beslenme Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı.
- Yücel, M. (2017). *Ortaokul 5. ve 6. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarının Belirli Kriterler Açısından İncelenmesi*. Amasya: Amasya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 9(1), 93-120, 2020.
- Zorlu, G. (2023). *Ortaokul ve lise biyoloji konularındaki kavram yanılgılarına yönelik araştırmaların incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.