

**T.C.  
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**7. SINIF SİNDİRİM SİSTEMİ KONUSUNDA İKİ  
AŞAMALI TEST GELİŞTİRİLEREK KAVRAM  
YANILGILARININ TESPİT EDİLMESİ**

**Hazırlayan  
Fatih ÖZKAN**

**Danışman  
Yrd. Doç. Dr. Fulya ÖNER ARMAĞAN**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Eylül 2017  
KAYSERİ**



**T.C.  
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**7. SINIF SİNDİRİM SİSTEMİ KONUSUNDA İKİ  
AŞAMALI TEST GELİŞTİRİLEREK KAVRAM  
YANILGILARININ TESPİT EDİLMESİ  
(Yüksek Lisans Tezi)**

**Hazırlayan  
Fatih ÖZKAN**


**Danışman  
Yrd. Doç. Dr. Fulya ÖNER ARMAĞAN**

**Bu çalışma, Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri  
Birimi tarafından SYL-2016-6483 kodlu proje ile desteklenmiştir.**

**Eylül 2017  
KAYSERİ**

## BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.



Fatih ÖZKAN

**“7. Sınıf Sindirim Sistemi Konusunda İki Aşamalı Test Geliştirilerek Kavram Yanılgılarının Tespit Edilmesi”** adlı Yüksek Lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ ne uygun olarak hazırlanmıştır.



**Hazırlayan**  
Fatih ÖZKAN



**Danışman**  
Yrd. Doç. Dr. Fulya ÖNER ARMAĞAN



**Matematik ve Fen Bilimleri ABD Başkanı**

Prof. Dr. Ahmet ŞAHİN

**Yrd. Doç. Dr. Fulya ÖNER ARMAĞAN** danışmanlığında **Fatih ÖZKAN** tarafından hazırlanan “**7. Sınıf Sindirim Sistemi Konusunda İki Aşamalı Test Geliştirilerek Kavram Yanılgılarının Tespit Edilmesi**” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü **İlköğretim** Anabilim Dalında **yüksek lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

06/09/ 2017

**JÜRİ:**

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Fulya ÖNER ARMAĞAN .....  
Üye : Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ .....  
Üye : Yrd. Doç. Dr. Ela Ayşe KÖKSAL .....

**ONAY:**

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun 25/09/2017 tarih ve ...32-01.....sayılı kararı ile onaylanmıştır.

  
...25.../09.../2017

Doç Dr. Cevdet KIRPIK

Enstitü Müdürü 4.

## ÖNSÖZ

Zaman içinde problemlere yaklaşımı ve olayları çözümleyici duruşuyla, güler yüzlü halleriyle varlığını her zaman yanımda hissettiren, bana çalışmalarım süresince her türlü yardımı ve fedakârlığı sağlayan, sevgili danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Fulya ÖNER ARMAĞAN'a teşekkür ederim.

Çalışmalarım esnasında desteklerini esirgemeyen, bana karşı göstermiş olduğu ilgi ve yardımseverliğinden dolayı Sayın Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ'a teşekkürü bir borç bilirim.

Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Birimi'nin yüksek lisans tez dönemim boyunca sağlamış olduğu destek için ayrıca teşekkür ediyorum.

Ayrıca özellikle tez çalışmalarım sırasında daima yanımda olan, iş arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim. Son olarak her zaman yanımda olan ve sınırsız desteğini sunan başta annem ve babam olmak üzere ablam ve kardeşlerime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Fatih ÖZKAN

Eylül 2017, KAYSERİ

## 7. SINIF SİNDİRİM SİSTEMİ KONUSUNDA İKİ AŞAMALI TEST GELİŞTİRİLEREK KAVRAM YANILGILARININ TESPİT EDİLMESİ

**Fatih ÖZKAN**

**Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
Yüksek Lisans Tezi, Eylül 2017  
Danışman: Yrd. Doç. Dr. Fulya ÖNER ARMAĞAN**

### ÖZET

Bu çalışmanın amacı yedinci sınıf “Sindirim Sistemi” konusu için geliştirilen iki aşamalı kavram testi ile kavram yanlışlarının belirlenmesidir. Bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama yöntemi kullanılmıştır. Tarama yöntemi elde edilen verileri toplayarak analiz etmeye dayanır. Araştırmanın örnekleme, 2015–2016 eğitim öğretim yılında uygun örnekleme yoluyla Kayseri ili Bünyan ilçesinde yer alan dokuz ortaokulda öğrenim gören 413, 7.sınıf öğrencilerinden oluşmuştur. “Sindirim Sistemi Kavram Testi (SSKT)” oluşturmak için fen bilimleri dersi 7.sınıf “Sindirim Sistemi” konusundaki kazanımlara uygun olarak 20 soruluk iki aşamalı test düzenlenmiştir. Pilot uygulamalardan elde edilen veriler ışığında test son haline getirilerek Kayseri ili Bünyan ilçesinde yer alan dokuz ortaokulda öğrenim gören 413 öğrenciye iki ders saati, toplamda 80 dakika süre ile uygulanmıştır. Öğrencilerin iki aşamalı çoktan seçmeli testte aldıkları puanlar SPSS 22.0 ile çözümlenmiştir. Öğrencilerin iki aşamalı çoktan seçmeli testin birinci aşamasında verdikleri doğru yanıtlarına 1, yanlış ve boş yanıtlarına ise 0 puan verilmiştir. Soruların ikinci aşamasında ise öğrencilerin seçenekleri seçme nedenleri incelenerek bazı kavram yanlışları tespit edilmiştir. Bu kavram yanlışları: “Mide öz suyu tüm besinleri sindirir.”, “Suyun sindirimde herhangi bir etkisi yoktur.”, “Sindirim son bulunduğu organ kalın bağırsaktır”, “Fiziksel sindirim sadece ağızda gerçekleşir”, “Sindirim anüste tamamlanır” vb. şeklindedir. Yapılan çalışmada öğrencilerde meydana gelen kavram yanlışlarının sebebinin öğrenciden mi ya da öğretmeden mi kaynaklandığı bilinmemektedir. Sonraki çalışmalarda kavram yanlışlarının sebeplerinin belirlenebileceği ve çözüme katkı sunabileceği durum çalışması ya da olgu bilim çalışmaları yapılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Fen Eğitimi, Kavram Yanlışları, Sindirim Sistemi Kavram Testi



# **DETERMINATION OF MISCONCEPTIONS BY DEVELOPING THE TWO-STAGE MULTIPLE-CHOICE TEST FOR 7th GRADE DIGESTIVE SYSTEM**

**Fatih ÖZKAN**

**Erciyes University, Graduate School of Educational Sciences**

**Master Thesis, September 2017**

**Supervisor: Assist. Prof. Fulya ÖNER ARMAĞAN**

## **ABSTRACT**

The purpose of this study is to review the misconceptions of the seventh grade students about the “Digestive System”, a subject in the seventh grade curricular program, by using a two-staged conception test. This study utilizes the survey method, a quantitative method based on analyzing the collected data. The group in the study, 413 seventh grade students, were selected from nine secondary schools in Bünyan, Kayseri by using the convenience sampling. The Digestive System Two-Staged Conception Test (SSKT), consisting of 20 questions, was developed in compliance with the student achievements written in the “Digestive System” section of the seventh grade curricular program. After being improved in the light of the data obtained from the pilot testing, the test was applied to 413 students at nine secondary schools in Bünyan, Kayseri during two lessons, totally 80 minutes. The correct choices of the students that they chose in the first stage of the two-staged test were scored “1” while blank or incorrect answers were scored “0”. In the second stage of the test, the reasons for choosing the test options were analyzed to determine the misconceptions. These misconceptions are: “The digestives juice digests all nutrients”, “Water has no role in digestion”, “Digestion ends in the large intestine”, “Physical digestion occurs only in mouth”, “Digestion ends in the anus”. The reason behind the misconceptions, whether the teachers cause them or they originate from the students, have not been identified. However further case studies and phenomenology studies can be carried out to identify the reasons behind the misconceptions and to suggest solutions.

**Keywords:** Science Education, Misconceptions, Digestive System Conception Test

## İÇİNDEKİLER

### 7. SINIF SİNDİRİM SİSTEMİ KONUSUNDA İKİ AŞAMALI TEST GELİŞTİRİLEREK KAVRAM YANILGILARININ TESPİT EDİLMESİ

<b>BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK</b> .....	<b>ii</b>
<b>YÖNERGEYE UYGUNLUK</b> .....	<b>iii</b>
<b>KABUL VE ONAY</b> .....	<b>iv</b>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>v</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>viii</b>
<b>KISALTMALAR</b> .....	<b>x</b>
<b>TABLolar LİSTESİ</b> .....	<b>xi</b>
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	<b>xiii</b>
<b>GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1.Problem Durumu .....	1
1.2. Araştırmanın Amacı .....	3
1.3. Araştırmanın Önemi .....	3
1.4. Sayıtlar .....	5
1.5. Sınırlılıklar .....	5
<b>KAVRAM NEDİR?</b> .....	<b>6</b>
2.1. Kavram Öğreniminin Yararları .....	6
2.2. Kavram Öğretim Teknikleri.....	7
2.3. Kavram Yanılgıları.....	7
2.3.1. Kavram Yanılgılarının Özellikleri .....	9
2.3.2. Kavram Yanılgılarının Nedenleri .....	9

2.3.3. Kavram Yanılgılarının Çeşitleri.....	11
2.3.4. Kavram Yanılgılarını Belirlemede Kullanılan Yöntemler .....	12
<b>YÖNTEM.....</b>	<b>20</b>
3.1. Araştırma Modeli.....	20
3.2. Evren ve Örneklem.....	20
3.3. Veri Toplama Araçları.....	21
3.3.1. Sindirim Sistemi Kavram Testi.....	21
3.4. Veri Toplama Süreci .....	28
3.5. Verilerin Analizi.....	28
<b>BULGULAR .....</b>	<b>29</b>
<b>TARTIŞMA – SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>61</b>
5.1. Tartışma ve Sonuç .....	61
5.2. Öneriler .....	81
5.2.1. Araştırma Sonuçlarına Yönelik Öneriler .....	81
5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler.....	81
5.2.3. Fen Eğitimi ve Program Geliştirmeye Yönelik Öneriler .....	81
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>83</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>95</b>
EK 1. Sindirim Sistemi Kavram Testi.....	95
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>107</b>

## KISALTMALAR

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

SSKT: Sindirim Sistemi Kavram Testi

Kavram Yanılgısı: KY

‰: Yüzde

p: Madde güçlük indeksi

r: Madde ayırt edicilik indeksi

n: Denek sayısı

KMO: Kaiser-Meyer-Olkin Değeri

T.Ö.: Toplam Öğrenci

## TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. İki Aşamalı Test Türleri .....	15
Tablo 2. Sindirim Sistemi Kavram Testi Kazanım Belirtke Tablosu .....	21
Tablo 3. Sindirim Sistemi Kavram Testi Kaynak Belirtke Tablosu .....	22
Tablo 4. Sindirim Sistemi Kavram Testi Madde Güçlük ve Madde Ayırt Edicilik İndeksi .....	23
Tablo 5. KMO ve Bartlett's Test Değerleri .....	25
Tablo 6. Toplam Varyans Miktarları .....	26
Tablo 7. Birinci soruya verilen cevapların yüzdeleri.....	30
Tablo 8. İkinci soruya verilen cevapların yüzdeleri .....	31
Tablo 9. Üçüncü soruya verilen cevapların yüzdeleri .....	33
Tablo 10. Dördüncü soruya verilen cevapların yüzdeleri .....	35
Tablo 11. Beşinci soruya verilen cevapların yüzdeleri.....	36
Tablo 12. Altıncı soruya verilen cevapların yüzdeleri.....	38
Tablo 13. Yedinci soruya verilen cevapların yüzdeleri .....	39
Tablo 14. Sekizinci soruya verilen cevapların yüzdeleri .....	41
Tablo 15. Dokuzuncu soruya verilen cevapların yüzdeleri.....	42
Tablo 16. Onuncu soruya verilen cevapların yüzdeleri .....	44
Tablo 17. On birinci soruya verilen cevapların yüzdeleri.....	45
Tablo 18. On ikinci soruya verilen cevapların yüzdeleri .....	47
Tablo 19. On üçüncü soruya verilen cevapların yüzdeleri.....	48
Tablo 20. On dördüncü soruya verilen cevapların yüzdeleri .....	50
Tablo 21. On beşinci soruya verilen cevapların yüzdeleri.....	51
Tablo 22. On altıncı soruya verilen cevapların yüzdeleri .....	52
Tablo 23. On yedinci soruya verilen cevapların yüzdeleri .....	54
Tablo 24. On sekizinci soruya verilen cevapların yüzdeleri .....	55
Tablo 25. On dokuzuncu soruya verilen cevapların yüzdeleri.....	57
Tablo 26. Yirminci soruya verilen cevapların yüzdeleri.....	59
Tablo 27. 1.1. kazanımlarında belirlenen kavram yanılgıları.....	62
Tablo 28. 1.2. kazanımlarında belirlenen kavram yanılgıları.....	63
Tablo 29.1.3. kazanımlarında belirlenen kavram yanılgıları .....	64

Tablo 30. 1.4. kazanımlarında belirlenen kavram yanlışları.....	65
Tablo 31. 1.5. kazanımlarında belirlenen kavram yanlışları.....	66
Tablo 32. 1.6. kazanımlarında belirlenen kavram yanlışları.....	67
Tablo 33. 1.7. kazanımlarında belirlenen kavram yanlışları.....	68
Tablo 34. 1.8. kazanımlarında belirlenen kavram yanlışları.....	69
Tablo 35. 1.9. kazanımlarında belirlenen kavram yanlışları.....	70
Tablo 36. 1.10. kazanımlarında belirlenen kavram yanlışları.....	71
Tablo 37. 1.11. kazanımlarında belirlenen kavram yanlışları.....	72
Tablo 38. 1.12. kazanımlarında belirlenen kavram yanlışları.....	72
Tablo 39. 1.13. kazanımlarında belirlenen kavram yanlışları.....	74
Tablo 40. 1.14. kazanımlarında belirlenen kavram yanlışları.....	75
Tablo 41. 1.15. kazanımlarında belirlenen kavram yanlışları.....	76
Tablo 42. 1.16. kazanımlarında belirlenen kavram yanlışları.....	76
Tablo 43. 1.17. kazanımlarında belirlenen kavram yanlışları.....	77
Tablo 44. 1.18. kazanımlarında belirlenen kavram yanlışları.....	78
Tablo 45. 1.19. kazanımlarında belirlenen kavram yanlışları.....	79
Tablo 46. 1.20. kazanımlarında belirlenen kavram yanlışları.....	80

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Scree Plot Grafiği.....	27
----------------------------------	----



# BÖLÜM I

## GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın önemi, araştırmanın amacı, araştırmanın problemleri ile araştırmadaki varsayımlar ve sınırlılıklar hakkında bilgiler yer almaktadır.

### 1.1. Problem Durumu

Fen programı yapılandırmacı yaklaşım doğrultusunda inşa edilmiştir (MEB, 2017). Bu yaklaşım, öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmelerini ve öğrenme sürecinde aktif rol almalarıyla birlikte bireylerin deneyimlerini analiz etme ve düzenleme sürecidir. Bu süreç, bireyin kazanmış olduğu ve zihninde yer alan deneyim, yorum ve gözlemleri kendi düşüncesi etrafında şekillendirerek yönlendirir (Duit, 1996; Matthews, 1993).

Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenciler öğrenme etkinliklerine aktiftirler. Ayrıca, öğrenciler sahip oldukları ön bilgilerini, yeni bilgileri ile ilişkilendirilerek yeniden inşa ederler. Yapılandırmacı yaklaşımda anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi benimsenmektedir (Duit, 1996; Matthews, 1993). Yapılandırmacı yaklaşımda öğrencilerin önceden kazanmış oldukları bilgi ve becerileri yeni öğrenmiş oldukları bilgi ve becerileriyle ilişkilendirilerek yeni bilgi anlamlı hale getirilir. Bu yaklaşımda bilgi, yeniden yorumlanır eski ve yeni bilgi arasında ilişki kurulur (Abbott ve Ryan, 1999). Öğrenenler, eski ve yeni bilgileri ilişkilendirerek yapılandırır ve bu sayede günlük yaşamdaki problemlerini çözer (Brooks ve Brooks, 1999; Hewson, 1981; Perkins, 1999).

Var olan bilgiler ile yeni bilgiler arasında ilişki kurulması kavramlar sayesinde olmaktadır. Anlamlı öğrenmenin oluşabilmesi de kavramların doğru bir şekilde öğrenilmesi ile olur. Kavramların öğrenciler tarafında öğrenilmesi için de önceden kazanmış oldukları ve geçmiş yaşantılarından oluşan deneyimlerini, yeni öğrendikleri



deneyimlere entegre ederek yeniden oluşturmaları gerekmektedir (Yürük ve akır, 2000). Yeniden bilgi inşa etme sürecinde, öğrencilerde yeni bilginin istenildiği gibi oluşturulamaması, öğrencilerde bilimsel nitelikte yanlış olan kavramların oluşmasına neden olmaktadır (Ausubel, 1963; Novak, 2002). Her öğrencinin farklı bilişsel yapıya sahip olması nedeniyle öğrenciler eski ve yeni öğrenmeleri arasında çelişkili ilişkiler kurabilmektedir (Yürük ve akır, 2000).Eski ve yeni öğrenmeler arasında oluşan bu çelişkiler kavram yanlışsı olarak karşımıza çıkmaktadır. Kavram yanlışlarının oluşmaması için kavram öğretimi oldukça önem arz etmektedir. Fen alanındaki temel kavramların büyük çoğunluğunun soyut olması nedeniyle öğrencilere tüm eğitim kademelerinde kavramların doğru olarak öğretilmesi, kavramların anlamlandırılmalarında oldukça önemlidir. Öğrencilerin temel kavramların anlamlarını bilmemeleri onların kavram yanlışlarına sahip olmalarına neden olmaktadır. Bu kavram yanlışları ise öğrencilerin bilgiler arasında ilişki kurmalarında sorun teşkil etmektedir (Bacanak, Küçük ve epni, 2004).

Kavram yanlışları öğrencilerin geçmiş deneyimlerinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca kavram yanlışlarının doğrudan gözlenmesinde ve bunların ortaya çıkartılmasında güçlükler bulunmaktadır (Hewson ve Hewson, 1983). Sahip olunan kavram yanlışları, öğrencilerin sonraki öğrenmelerine de engel oluşurmaktadır. Öğrenci, yeni bilgi ve eski bilgi arasında ilişki kuramadığında bilgiyi yanlış yapılandırır (Hewson, 1981). Bu nedenle kavram yanlışlarının tespit edilmesi öğrenciler, öğretmenler ve eğitimciler için sorun yaratmaktadır (Ebenezer, 1992). Öğrencilerin yanlış anlamalarını tespit etmek için onların kavramlara yükledikleri anlamların bilinmesi oldukça önemlidir (Dekkers ve Thijs, 1998).

Alan yazında fen eğitiminde kavram yanlışları ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, kavram yanlışlarının belirlenmesi ve bu yanlışların ortadan kaldırılmasına yönelik olarak yapılan çalışmaların arttığı gözlenmektedir (Bilgin ve Geban, 2001; Kaya, 2010). Yoğunlaşılan bu çalışmalarda kavram yanlışlarının belirlenmesi ile ilgili test teknikleri, çalışma yaprakları, mülakatlar, kavram haritalama, çizimlerle birlikte çoktan seçmeli test gibi yöntemler kullanılmaktadır (Durkin ve Rittle-Johnson, 2015; Ecevit ve şimsek, 2017; Lin, Chang, Liew ve Chu, 2016; Yerer ve Öner Armağan, 2015). Öğrencilerin kavram yanlışlarını ortaya çıkarmada kullanılan bir diğer test ise iki aşamalı çoktan seçmeli testlerdir. Öğrencilerde anlamlı öğrenmenin gerçekleşip

gerçekleşmediği, herhangi bir konuda kavram yanlışlarına sahip olup olmadıklarını belirlemek amacıyla iki aşamalı testler etkin bir şekilde kullanılmaktadır. İki aşamalı testlerin diğer testlere göre değerlendirilmesinin kolay olması, öğrencilerin teste verdikleri cevabın nedeninin belirlenebilmesi ve bu sayede kavram yanlışlarının tespiti nedeniyle tercih edilmektedir.

Türkiye’de fen bilimleri alanında kavram yanlışları belirlemeye ve gidermeye yönelik uygun yöntem ve tekniklerin kullanıldığı birden fazla çalışma bulunmasına karşın sindirim sistemi konusu hakkında kavram yanlışlarını tespiti ile ilgili yapılan çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. (Çakıcı, 2005;Çimer ve Ursavaş, 2012; Ekiz, 2015; Güngör, 2009; Özgür ve Çıldır Pelitoğlu, 2008; Uğur, 2010). Bu hedefle ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin sindirim sistemi konusu ile ilgili iki aşamalı test geliştirmek ve sahip oldukları kavram yanlışları belirlemeye yönelik çalışma, bu araştırmanın konusunu oluşturmaktadır.

## **1.2. Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmanın amacı yedinci sınıf “Sindirim Sistemi” konusu için geliştirilen iki aşamalı kavram testi ile bu konudaki kavram yanlışlarının belirlenmesidir.

Bu genel amaç kapsamında şu probleme cevap aranmıştır: Yedinci sınıf “Sindirim Sistemi” konusu için geliştirilen iki aşamalı kavram testi ile soruya özgü kazanımlarla tespit edilen kavram yanlışları nelerdir?

## **1.3. Araştırmanın Önemi**

Günlük yaşamda, okulda, sınavlarda öğrenciler fen bilimleri kavramları ile sık karşılaşmakta ve sorunlar yaşamaktadırlar. Bu sorunların nedeni kavramların soyut olmasından kaynaklanmaktadır (Mortimer, 1995). Fen eğitimi ile ilgili olan alan-yazın incelendiğinde de öğrencilerin birçok kavram yanlışına sahip oldukları tespit edilmiştir (Duit ve Treagust, 2003). Kavram yanlışları öğrencilerin başarısını olumsuz olarak etkilemektedir. Bu nedenle eğitim sürecinde fen konularının kavram yanlışlarından arındırılmış olması oldukça önemlidir (Vosniadou, 2001).

Alan-yazın incelendiğinde, öğrencilerin biyoloji alanında da birçok kavram yanlışına sahip olduğu görülmektedir (Bacanak, Küçük ve Çepni, 2004; Çakıcı, 2005; Yürük ve Çakır, 2000). Ortaokul ve lise programlarında yer alan ve öğrencilerin günlük yaşamda

sıkça karşılaştıkları kavramlara sahip sindirim sistemi konusu “fiziksel ve kimyasal sindirim”, “sindirim enzimleri”, “sindirim organları” gibi soyut kavramlar üzerine inşa edilmiştir. Özellikle de öğretmenler sindirim sistemi konusu aktarımı sırasında zorluklarla karşılaşmaktadır. Bu zorlukların nedeni öğrencilerde oluşan kavram yanlışlarından kaynaklanmaktadır. 7.sınıf sindirim sistemi eğitim programı incelendiğinde bu konunun 5. Sınıf sistemler konusunda yer alan sindirim sistemi üzerine inşa edildiği görülmektedir. Eski öğrenmelerin hatasız aktarımı yeni öğrenmeleri de olumlu yönde etkileyeceği gibi hatalı aktarımı ise kavram yanlışlarına sebep olabilecektir. Sindirim sistemi konusundaki kavram yanlışlarının tespiti ile konuda ve ders kitaplarında yanlışların en aza indirecek şekilde düzenlenmesi öğrencilerde başarıyı artırmada önemli bir rol oynayacaktır.

Biyoloji alanında yer alan sindirim sistemi ile ilgili kavram yanlışlarının bilinmesi ve öğretmenlerin bu kavram yanlışlarına göre eğitime başlaması öğrencilerin konu üzerinde yanlış anlamalarının önüne geçme fırsatı sağlayacaktır. Günlük yaşamda da sıkça kullanılan bu konularda kavram yanlışlarını belirlemek bu konunun anlamlı bir şekilde öğrenilmesine olanak sağlayacaktır. Bu nedenle sindirim sistemi konusunda sahip olunan kavram yanlışları tespit edilmeye çalışılmıştır.

Alan-yazında kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik farklı yöntemler kullanan çalışmalar (Bilgin ve Geban, 2001; Coştu, Ayas ve Ünal, 2007; Güneş ve Güneş, 2005) olmasına rağmen, kavram yanlışlarını belirleme de iki aşamalı çoktan seçmeli test kullanan sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. (Efe, 2007; Kazancıoğlu, 2008; Kılıç ve Sağlam, 2009; Özdemir, 2008). Sindirim sistemi ile ilgili de çeşitli çalışmalar (Cerrah Özsevgeç, Arun ve Ünal, 2012; Çardak, 2015; Çimer, 2012; Ekiz, 2015; Garcia Barros, MartínezLosada ve Garrido, 2011; Güngör ve Özgür, 2009; Güngör ve Özkan, 2007; Pektaş, Türkmen ve Solak, 2006; Pelitoğlu, 2006; Öztaş, 2015; Sorgo, Hajdinjak ve Briski, 2008; Ünver, 2015; Yılmaz, Gündüz, Çimen ve Karakaya, 2017; Yüzüak, 2016) olmasına rağmen iki aşamalı test ile bu konudaki kavram yanlışların belirlemeye yönelik yapılmış sınırlı sayıda çalışma mevcuttur (Uğur, 2010). İki aşamalı testin çoktan seçmeli ya da sınıflama gerektiren testlere göre avantajı seçilen cevapların altında yatan nedenleri belirleyerek kavram yanlışlarının tespit edilebilmesini sağlamasıdır (Haslam ve Treagust 1987). Kavram yanlışısı çalışmaya yeni başlayan araştırmacılar için iki aşamalı test tekniğinin kullanılması kavram yanlışlarının altında yatan olguların nedenini araştırmak adına önemli görülmektedir. Bu nedenle bu çalışmada sindirim sistemi ile ilgili kavram belirlemeye yönelik iki aşamalı bir test geliştirilerek

öğrencilerin kavram yanlışlarını tespit etmek amaçlanmıştır. Ayrıca bu çalışma sonuçlarının sindirim sistemi ile ilgili yapılacak gelecek çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

#### **1.4. Sayıtlar**

- 1- Öğrencilerin “İki Aşamalı Sindirim Sistemi Tanı Testini” yanıtlarken kendi bilgilerini yansıttıkları varsayılmıştır.
- 2- Hazırlanan, “İki Aşamalı Sindirim Sistem Tanı Testini” öğrencilerin herhangi bir etki altında kalmadan cevapladıkları kabul edilmiştir.
- 3- Belirlenen örneklem grubunun evreni temsil ettiği varsayılmıştır.

#### **1.5. Sınırlılıklar**

Bu araştırma;

- 1- Kayseri ilindeki çeşitli ortaokullarda öğrenim gören 7.sınıf öğrencileri ile,
- 2- Araştırmacı tarafından hazırlanan “İki Aşamalı Sindirim Sistemi Kavram Testi” ile,
- 3- İki aşamalı Sindirim Sistemi Kavram Testinin uygulaması 2 ders saati süresi ile,
- 4- “Sindirim Sistemi” konusu işlendiği 2 haftalık süre ile sınırlıdır.

## BÖLÜM II

### KAVRAM NEDİR?

“Kavram, günlük hayatta kullanılan bir nesnenin, eşyanın, algının düşüncelerin soyut ve genel tasarımına göre sınıflandırılarak zihnimize yerleştirilen olaylardır” (Türk Dil Kurumu Komisyon, 1988). Kavramlar, soyut ifadelerden meydana gelmektedir. Kavramlar, bireylerin yaşantılarının sonucunda eşya, olay ya da durumların onların zihinlerinde gruplandırılarak bu gruplandırma doğrultusunda oluşan ifadelerdir (Çilenti, 1988). Kavram; nesne, olay ve düşünceler benzerliklerine göre gruplandırıldığında oluşan gruba verilen isimdir (Kaptan, 1998). Kavramlar, düşüncelerin ifade edilmesini sağlar. Kavramlar sayesinde bilgiler düzenlenir ve ilişkilendirilir. (Öktem, 2006). Birbirine benzeyen varlıkları bir araya getirdiğimizde bunları diğer varlıklardan ayırt etmemiz kavramlar sayesinde olur (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997).

Bireylerin zihinsel süreçleri kavramlar vasıtası ile ortaya çıkar. Kavramlar, bireylere problem çözme becerisi kazandırır (Senemoğlu, 2003). Kavramlar, soyut olmaları nedeniyle zor anlaşılırlar. Somut kavramlar, soyut kavramlara kıyasla daha kolay anlaşılır. Bu nedenle kavramların öğretiminde olabildiğince somut örneklerle yer verilerek soyut düzeydeki kavramların öğrenilmesi sağlanmalıdır. Bu ise farklı öğretim tekniklerinin kullanılması ile sağlanabilir (Kanlı, 2007).

#### 2.1. Kavram Öğreniminin Yararları

Kavram öğrenme yaşamımızı kolaylaştırır (Öktem, 2006). Kavramlar, insanlar arasındaki iletişimi sağlar. Benzer kavram bilgisine sahip bireyler birbirlerine fikirlerini daha kolay açıklarlar (Doğanay, 2005). Ayrıca kavramlar bireyler arası etkileşimi artırır, öğrenmeyi bireyselleştirir, anlamayı kolaylaştırır ve bireylerin problem çözme becerilerini geliştirir (Doğanay, 2005).

İletişim, kavramlar yoluyla gerçekleşir. Bu nedenle kavram öğrenimi ve doğru bir şekilde kullanılması oldukça önemlidir. Kavramlar, bireyler arasında iletişim kurmayı sağlar. Kavramlar yoluyla istek ve mesaj aktarımı yapabiliriz. Bununla birlikte kavramlar bilgileri düzenli bir şekilde gruplar. Kavramlar, bilgiler arasında ilişki ağını oluşturarak problem çözmeye yardımcı olur. Ayrıca kavramlar, nesne, fikir ve olayları sınıflandırmayı sağlar (Erden ve Akman, 2005).

Bireylerin günlük yaşamlarında ve daha önce elde etmiş oldukları yaşantılar yoluyla kazandıkları deneyimler şu anda kazanacakları bilgileri üzerinde olumsuz etkiler yapabilmektedir. Bu nedenle öğrencilerin yanlış anlamaları yok edilmelidir.

## **2.2. Kavram Öğretim Teknikleri**

Yapılandırmacı öğrenme modelinin üzerinde önemle durduğu öğrenmede bireysel farklılıklar, kavram öğreniminde de farklılaşmaya yol açmaktadır. Bu nedenle kavram öğretiminde doğru yöntem ve tekniklerin kullanılması, kavram yanlışlarını azaltmada oldukça önemlidir.

Buna göre kavram öğretim sürecinde, Kavram Haritaları, Kavram Karikatürleri, Kavram Bulmacaları, Anlam Çözümleme Tabloları, Zihin Haritaları ve Diyagramları, Tahmin-Gözlem-Açıklama, Kavram Ağları, Görüşme, Çizim ve Kelime İlişkilendirme, Kavram Değişim Metinleri gibi çeşitli teknikler kullanılabilir (Alkış, 2006; Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005).

## **2.3. Kavram Yanılgıları**

Anlamli öğrenme, kavramların doğru bir şekilde kullanılması ile gerçekleşir. Birçok araştırmacı yapılandırma sürecinin çok karmaşık bir süreç olduğunu ve öğrenmeyi birden fazla değişkenin etkilediğini ifade etmektedir. Fen eğitiminde özellikle bu karmaşık durumun ilişkili faktörlerinin daha da arttığı görülmektedir. Bu nedenle anlamli öğrenme, doğru kavramayı ve anlamlandırmayı içeren öğrenme olarak karşımıza çıkmaktadır. Bununla birlikte, anlamli öğrenme, yeni öğrenilen bilgilerle, bireylerin daha önceden oluşturdukları zihinlerinde var olan bilgiler arasında köprü kurulmasıyla gerçekleşir (Senemoğlu, 2003).

Öğrenciler, eski ve yeni öğrenmeleri arasında yanlış ilişkiler oluşturabilmektedirler (Yürük ve Çakır, 2000). Öğrencilerin oluşturdukları bu yanlış kavramlar, onların fikirleri ile günlük yaşamdan kazanılan tecrübelerin farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Bu kavram yanlışları da, öğrencilerin küçük yaşlardan başlayarak devam eden tecrübelerinden kaynaklanmaktadır. Öğrenciler kendi fikirlerinin farkına vardıklarında, karşılaştıkları durumları kendi açılarından yorumlayarak kendi deneyimleri sonucu öğrenmeler gerçekleştirirler.

Bireylerin sahip olduğu pek çok kavram yanlışlığı çocukluk döneminde kazanılmaktadır. Bunun nedeni de çocukluk döneminde bireylerin çevrelerine karşı oldukça duyarlı olmaları ve çevrelerinden gördükleri ya da duydukları her şeyi aynen özümsemelerinden kaynaklanmaktadır (Vosniadou, 1994).

Alan-yazında yanlış kavramları tanımlamak için yanlış kavramlar, alternatif kavramlar, alternatif yapılar, ön kavramlar gibi pek çok ifade kullanılmaktadır (Chi, Slotta ve De Leeuw, 1994; Driver ve Easley, 1978; Ebenezer ve Fraser, 2001; Fisher ve Lipson, 1986; Gilbert ve Swift, 1985; Hashweh, 1988; Treagust, 1988).

Öğrenciler yeni bilgileri yapılandırırken daha önceki yaşantıları sonucu öğrenmiş oldukları öğrenmelerle aralarında köprü kurarak yeni bilgiyi oluştururlar. Öğrencilerin yaşantılarından dolayı sahip oldukları ön bilgileri kavramların öğrenilmesinde yanlışlara sebep olabilir (Chi, 2008). Kavramlara yüklenen çelişkili tanımlamalar sonucunda bu kavramlar uyumsuzluk oluşturmakta ve kavramlar anlaşılabilir değildir. Kavramların doğru şekilde öğrenilmesi sonucu daha sonraki konuların daha kolay öğrenildiği birçok araştırma sonucunda tespit edilmiştir (Hewson ve Hewson, 1983; Sönmez, Geban ve Ertepinar, 2001).

Kavram yanlışlarının görülmesinin nedeni eleştirel düşünme eksikliği, bilginin parçalanması ve transfer edilememesi, bilginin zihinde karakterize edilememesi, yeni kavramın deneyimler sonucu edinilen bilgilerle çelişmesi olarak karşımıza çıkmaktadır (Vosniadou, Vamvakoussi ve Skopeliti, 2008).

Kavram yanlışlığı, bilimsel ifadelerin kabul edilmeyip reddedildiği, öğrencilerin kendi kavramlarını tanımlamaları olarak kabul edilmektedir (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002). Kavram yanlışlığı, öğrencilerin yaşantıları sürecinde elde ettikleri yanlış inanç ve tecrübe

sonucunda oluşan davranışlardır (Baki, 1999). Akgün, Gönen ve Yılmaz (2005) ise kavram yanlışlığını kavramın bilimsel terim anlamıyla öğrencinin yaşantılar sonucu elde ettiği kavramın tanımıyla aralarındaki uyumsuzluk sonucu oluştuğunu nitelendirmiştir.

Yürük ve Çakır (2000) öğrencilerin kavramları yanlış anlamalarını, bilimsel verilere ters düşen yanlış kavramların öğretilmesi ve öğrenilmesi sayesinde oluşan etki olarak tanımlamaktadırlar. Kavram yanlışlarının belirlenmesinde güçlükler yaşanmasının nedeni; kavram yanlışlarının öğrencilerin önceki öğrenmelerinin etkisi altında oluşturmuş olması ve gözlemlenmesinde bir takım zorluklar yaşanmasından kaynaklanmaktadır (Hewson & Hewson, 1983). Bununla birlikte öğrencilerin bilişsel dünyalarına yerleştikten sonra kavram yanlışları diğer bilgilerin öğrenmelerine engel olmaktadır. Bunun sonucu olarak öğrenilmiş yeni bilgi ile eski bilgileri arasında bağ kurulamamaktadır. Bu nedenle öğrenci bilgiyi yanlış yapılandırmaktadır (Hewson, 1981). Öğrencilerin yanlış düşüncelerini ortaya çıkarmak için kavramlara yükledikleri anlamların tespit edilmesinde oldukça önemlidir (Dekkers ve Thijs, 1998). Dolayısıyla kavram yanlışlarının giderilememesi öğrenci, öğretmen ve fen eğitimcileri için ana sorun olarak görülmektedir (Ebenezer, 1992).

### **2.3.1. Kavram Yanlışlarının Özellikleri**

- ✓ Kavram yanlışları, yaşantılar yoluyla öğrenilen kompleks yapılardır.
- ✓ Kavram yanlışları, günlük yaşam deneyimlerinden ve de önceki öğrenme ortamlarından kaynaklanabilmektedir (Smith, diSessa ve Rochelle, 1993).
- ✓ Kavram yanlışlarının çoğu değişime karşı oldukça dirençlidir (Schmidt, 1997).
- ✓ Kavram yanlışları çoğu zaman öğretimden önce oluşmuş yapılardır.

### **2.3.2. Kavram Yanlışlarının Nedenleri**

Mortimer (1995) kavram yanlışlarının nedenlerini şu şekilde sıralamıştır:

- ✓ İletişim, kavram yanlışlarına neden olarak gösterilmektedir. Bazı kavram veya kelimelerin birden fazla anlam taşıması bir kavram yanlışlığı oluşturabilmektedir. Bununla beraber öğretmen ile öğrenci arasında da iletişim problemleri yine kavram yanlışlarına sebep olabilir.



- ✓ Kavramların soyut olması da kavram yanlışlarına neden olmaktadır. Örneğin kütle, ivme, kuvvet gibi kavramların soyut olmasından dolayı bu kavramların öğretilmesi sırasında da kavram yanlışlarının oluşabileceği ifade edilmektedir.
- ✓ Epistemolojik fikirler de kişiden kişiye değişiklik gösterebileceğinden bu da kavram yanlışlarına neden olabilmektedir.
- ✓ Bir diğer neden olarak kültürel farklılıklar örnek gösterilmektedir. Örneğin, bazı kültürlerde uzunluk veya ağırlık kavramlarının yanlış ifade edilmesinden dolayı bu kavramlar çocuklarda kalıcı kavram yanlışlarına sebep olabilmektedir.

Vosniadou (1994) ise kavram yanlışlarının nedenlerini şu şekilde açıklamaktadır: Öğrencilerin kavram ya da olgular hakkında yanlış inanışlara sahip olmaları kavram yanlışlarına yol açmaktadır. Örneğin, bir araştırmada öğrenci güneşin hareket etmediğini söylemektedir. Gece gündüz döngüsünü açıklaması istendiğindeyse güneşin dağlardan aşağıya gittiği şeklinde açıklama yapmaktadır. Bu örnekte görüldüğü gibi öğrencinin yeni öğrendiği kavram eski bilgisiyle çelişmesine ve tutarsızlık yaşamasına sebep olmuştur.

Bir başka çalışmada öğrenciler bir müzede kısa bacaklı, pullu, garip burunlu hayvanları gözlemledikten sonra hiçbir yardıma ihtiyaç duymadan başka bir yerde karşılaştıkları benzer bir hayvanı sınıflandırabilmişlerdir. Örneğin timsahla karşılaştığı zaman sürüngenler sınıfına yazarken, karşılaştığı her sürünen hayvanı da sürüngenler sınıfına sokmuşlardır. Bu sebeple, öğrencilerin bazen doğru sınıflandırmalar yapamadıkları, bunun sonucunda da kavram yanlışlarına düşebilecekleri ifade edilmiştir. Ayrıca çoğu öğrencinin balinaları suda yaşadıkları için memeli olarak değil balık grubunda sınıflandırdıkları tespit edilmiştir (Chi, 2008). Örneklerde de görüldüğü gibi öğrencilerin önceki öğrenmeleri ya da kavramları birbirleriyle karıştırmaları gibi nedenler kavram yanlışlarına neden olmaktadır.

Yip (1998)'e göre kavram yanlışlarına neden olan faktörler şu şekildedir;

- ✓ Öğrencilerin günlük yaşam deneyimleri sonucu edindikleri informal bilgiler,

- ✓ Öğrencilerin öğretim sürecinde geliştirdikleri eksik ve uygun olmayan kazanımlar,
- ✓ Ders kitabı ve öğretmenler tarafından üretilen hatalı kavramlar.

Deshmukh'a (2012) göre öğretmenin kullandığı dilden dolayı öğrencilerde kavram yanlışları oluşmaktadır. Bununla birlikte ders kitapları da öğrencilerde kavram yanlışlarının oluşmasına neden olabilmektedir.

Benson, Wittrock ve Baur'un (1993) kavram yanlışlarının nedenleri ile ilgili çalışmalarında şu sonuçlar ortaya çıkmıştır:

- ✓ Öğrencilerin formal eğitim almadan önce fen konularıyla ilgili düşünce ve görüşlere sahip olmaları,
- ✓ Öğrencilerin ön kavramlarının çeşitli toplumlarda birbirine benzemesi,
- ✓ Ön kavramların geleneksel öğretim metotlarıyla değişime karşı dirençli olması gibi durumlar tespit etmişlerdir.

Yılmaz, Tekkaya, Geban ve Özden'e (1998) göre kavram yanlışlarının nedenleri ise;

- ✓ Öğretmenlerin konu ile ilgili yeterli bilgi düzeyine sahip olmamaları,
- ✓ Öğrencilerin ön bilgilerinin yeterli düzeyde olmaması ve yanlış ön yargılara sahip olmaları,
- ✓ Geleneksel öğretim tekniklerinin kullanılması, öğretmen merkezli ve ezbere dayalı olması,
- ✓ Bu tekniklerin öğretim programlarındaki konuların aralarında bağlantı olmaması ve günlük yaşamla ilişkilendirilmemesi,
- ✓ Ders kitaplarında yanlış bilgilerin yer alması ve bunun giderilmesi için kitapların belirli aralıklarla yenilenmemesi, şeklinde sıralanabilir.

### 2.3.3. Kavram Yanlışlarının Çeşitleri

Kavram yanlışları, önyargılı düşünceler, bilimsel olmayan inançlar, kavramsal yanlış algılamalar, dilden kaynaklı yanlış ifadeler ve gerçekle ilişkisi olan kavram yanlışları şeklinde sınıflandırılmıştır (Yürük, 2000).

**Önyargılı Düşünceler:** Günlük hayatta karşılaşılan popüler kavramlardır. Örneğin insanların çoğu yeraltı sularının yeryüzü suları gibi yer değiştirdiğine inanmaktadır. Bunun nedeni dünyada yeryüzünde akan suların şekliyle ilişkili olmasıdır. Ön yargılı düşüncelerin öğrencilerin ısı, enerji ve ağırlık gibi kavramları anlamamaları, kavram yanlışları oluşturmaları da neden olmaktadır.

**Bilimsel olmayan inançlar:** Batıl inançlar, bilimsel temele dayanmayan bilgileri içerir. Örneğin, öğrenciler dünyanın meydana gelmesini dinsel yönelimleri aracılığı ile öğrenirler. Bilimsel olarak kanıtlanmış bilgiler ile bilimsel kanıtlardan uzak olan dinsel ve mitolojik (batıl inançlar) öğretiler, fen eğitiminde ciddi sorunlar yaratmaktadır.

**Yanlış algılamalar:** Bilimsel olgular, bireylerin zihinlerinde bilimsel dengesizlik durumu yaratılmadan aktarıldığında, yanlış algılamalar oluşur.

**Dilden kaynaklı yanlış ifadeler:** Kavramların günlük yaşamdaki kullanımlarının ve anlamlarının, bilimsel açıklamalarından farklı olduğunda dilden kaynaklı yanlış anlamalar ortaya çıkar. Örneğin ısıtılmış balon jolye konan yumurtanın balon jolyenin içine girmesi olayının bilimsel açıklaması basınçtır fakat öğrencilerin bu olayı genişleme olayı ile açıklamaları, günlük yaşamda ki anlam ve bilimsel açıklamaların farklı olmasına örnek olarak verilebilir.

**Gerçekle ilişkisi olan kavram yanlışları:** Küçük yaşlardan itibaren öğrenilen ve yetişkinliğe kadar devan eden kavram yanlışlarıdır. Örneğin yunusların suda yaşamalarından dolayı onların ‘balık’ olduğunu öğrenen çocuklar, yetişkin olmalarına rağmen yunusları “yunus balığı” şeklinde ifade ederler.

#### **2.3.4. Kavram Yanlışlarını Belirlemede Kullanılan Yöntemler**

Fen konuları aktarılırken, bilgiler ezberci anlayışla gelişmiş güzel bir yolla verilmekte ve kavramların öğrenciler tarafından kazanılıp kazanılmadığı ile ilgili geri dönütler alınmamaktadır (Efe, 2007). Bu nedenle son yıllarda fen eğitiminde yapılan araştırmalar öğrencilerin kavram yanlışlarının tespiti yerine bu kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik çalışmalar olarak yoğunluk kazanmıştır (Aykutlu ve Şen, 2011; Bilgin ve Geban, 2001; Erdoğan ve Cerrah Özsevgeç, 2012; Ürek ve Tarhan, 2005). Bu ve benzeri çalışmalarda kavram yanlışlarının tespiti ve bu yanlışların giderilmesi için kavram haritaları, mülakat, tahmin et- göster-açıklama yöntemi (TGA) ve açık uçlu sorularla

birlikte çoktan seçmeli test gibi yöntemlerin kullanıldığı görülmektedir (Hewson ve Hewson, 2003; Treagust, 1988).

**Kavram Haritalama:** Kavram haritaları, bilginin sunumu ve organize edilmesinde kullanılan araçlardandır. Kavram yanılgılarını önlemede ve anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesinde kavram haritaları oldukça faydalıdır (Novak, 2002). Kavram haritalarının kavram yanılgılarının belirlenmesinde kullanıldığı birçok çalışma mevcuttur (Darmofal, Soderholm ve Brodeur, 2002; Kinchin, Hay ve Adams, 2000; Sungur, Tekkaya ve Geban,2001; Treagust, 1988).

**Mülakatlar:** Mülakatta görüşülen kişilerin bakış açılarını ortaya çıkarmak, duygu ve düşüncelerini anlamak ve yüzeysel olmayan daha derin bilgiler edinmek amaçlanır (Kuş, 2009).

**Tahmin-Gözleme-Açıklama Yöntemi (TGA):** TGA yöntemi, öğrencilerin, etkinlik sonucu olguların nedenlerini tahmin etmeleri, etkinlikleri gözlemleyerek tahminlerini doğrulama için gözlemleriyle tahminleri arasındaki çelişkiyi giderecek şekilde açıklama yapmalarını gerektiren (White, Gunstone ve Oversby, 1994).

**Test Yöntemi:** Testleri 5 grupta inceleyebiliriz: *kısa cevaplı testler, çoktan seçmeli testler, açık uçlu testler, sınıflama gerektiren testler ve iki aşamalı testler.*

**Kısa Cevaplı Testler:** Öğrencilerin cevapları bir kelime, rakam ya da en fazla bir cümle ile verdiği sınav türüdür (Güler, 2012).

**Açık Uçlu Testler:** Belli bir süre içerisinde yazarak cevaplama gerektiren sınav türüdür (Turgut ve Baykul, 2010).

**Sınıflama Gerektiren Testler:** Bilgi ya da kavrama düzeyinde ki bilişsel davranışları ölçen sınav türüdür. En bilinen örneği Doğru-Yanlış (D-Y) Testleri'dir. Öğrenciler belli bir ölçüte göre sorulara cevap verirler (Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005; Güler, 2012).

**Çoktan Seçmeli Testler:** Tek doğru cevabın bulunduğu ve seçeneklerden oluşan test türüdür. Çoktan seçmeli testlerin avantajlı yönlerini şu şekilde sıralayabiliriz:

- ✓ Puanlaması objektiftir.
- ✓ Uygulaması diğer tekniklere nazaran kolaydır.

- ✓ Çok sayıda soru sorulabilir.
- ✓ Zamanın çoğu soruyu okumaya ve cevabı bulmaya harcanır. Sınav süresini öğrenci cevap yazmak için harcamak zorunda kalmaz.
- ✓ Farklı öğrenme seviyelerinde kullanılabilir.
- ✓ Hazırlanması çok zaman almasına rağmen puanlanması kolaydır (Güler, 2012; Tamir, 1990; Tan ve Erdoğan, 2004; Turgut ve Baykul, 2010).

Çoktan seçmeli testlerin avantajlı yönlerinin yanında aksaklıklara neden olan dezavantajlı yönleri de vardır. Şu şekilde sıralayabiliriz:

- ✓ Doğru cevap çoğu zaman soru içinde verilir.
- ✓ Şans başarısı faktörü vardır.
- ✓ İleri düzey davranışları ölçen bir teknik değildir.
- ✓ Hazırlama süresi uzun ve zahmetlidir, uzmanlık gerektirir.
- ✓ Çoktan seçmeli testte bireyin okuma hızı ve buna göre cevaplama süresi onun alacağı puan üzerinde etkilidir.
- ✓ Çoktan seçmeli testler bireylerin ne bildiklerini, onu nasıl yansıttıklarını, olgularını, düşüncelerini ölçmez (Güler, 2012; Tekin, 2000).

Çoktan seçmeli testler büyük bir örneklem grubuna uygulanabilirliğinin yüksek olması ve sonuçların kolayca analiz edilmesinden dolayı araştırmacılar tarafından kullanılır. Ancak öğrencilerin çoktan seçmeli testlere verdikleri cevapların arkasında yatan nedenleri belirleyememe, kavram yanılgılarına neden olan eksik bilgileri ayırt edememesinden dolayı kavram yanılgısını ortaya çıkarmada çoktan seçmeli sorular yetersiz kalmaktadır (Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005). Bu nedenle öğrencilerin çoktan seçmeli testlere verdikleri cevabın nedenini belirleyen ve olası kavram yanılgılarını ortaya koyan iki aşamalı testler geliştirilmiştir.

**İki Aşamalı Testler:** İki aşamalı testler iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm çoktan seçmeli ya da sınıflama gerektiren sorulardan oluşmaktadır. İkinci bölümde ise seçilen cevapların nedenlerin verildiği bölüm bulunmaktadır. Aşağıda Tablo 1.' de Karataş, Köse ve Coştu (2003)'nun iki aşamalı test çeşitleri görülmektedir.

Tablo 1. İki Aşamalı Test Türleri

İKİ AŞAMALI TESTLERİN TÜRLERİ	Birinci aşama	İkinci aşama
1. Çoktan seçmeli iki aşamalı testler	Çoktan seçmeli	Çoktan seçmeli (+ Açık uçlu)
2. Sınıflama gerektiren iki aşamalı testler	Doğru- Yanlış	Çoktan seçmeli (+ Açık uçlu)
3. Açık uçlu iki aşamalı testler	Çoktan seçmeli	Açık uçlu

Testin ikinci aşaması, alan-yazın taraması ile birlikte mülakatlardan elde edilen sonuçlar doğrultusunda belirlenmiş olan öğrencilerin önceki öğrenmelerinde meydana gelen kavram yanlışlarıyla ilişkili çoktan seçmeli ya da açık uçlu bir biçimde olmaktadır. Bunun yanında kavram yanlışlarını belirlemede üç aşamalı testlerden de yararlanılmaktadır. Üç aşamalı testler öğrencilerin konuya ilişkin önbilgilerini, anlama seviyelerini ve kavram yanlışlarını belirlemeye yöneliktir (Bahar, 2001; Eryılmaz ve Sürmeli, 2002). Aşağıda alan-yazında kullanılan ve kavram yanlışlarını belirlemede kullanılan iki ve üç aşamalı testlerin kullanıldığı çalışmalara yer verilmiştir:

Lin (2004) çalışmasında, 13 sorudan oluşan iki aşamalı çoktan seçmeli bir teşhis testini 477 lise öğrencisine uygulayarak bitkilerin büyümesi ve gelişmesi ile ilgili kavram yanlışlarını belirlemiştir. Yapılan çalışma sonucunda bitkilerde büyüme ve gelişme ile ilgili lise öğrencilerinde 19 adet kavram yanlışlığı tespit edilmiştir. Bu kavram yanlışlarının nedeninin lisede eğitim verilen biyoloji öğretiminden ve biyoloji kitaplarından kaynaklandığı ortaya çıkmıştır.

Özdemir (2008) çalışmasında, 16 sorudan oluşan iki aşamalı çoktan seçmeli hücre bölünmeleri kavram yanlışlığı teşhis testini 469 üniversite öğrencisine uygulamıştır. Uygulama sonucunda verilerin analiz edilmesiyle üniversite öğrencilerinin hücre bölünmeleri konusu ile ilgili kavram yanlışlarına sahip oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin test sorularına verdikleri cevapların cinsiyete göre dağılımı t-testi kullanılarak karşılaştırılmış ve cinsiyetler arasında dikkate değer bir fark olmadığı tespit edilmiştir.

Bilgin (2006) çalışmasında, 301 üniversite 2.sınıf öğrencisinin nitel analiz konusundaki kavramsal nedenleri anlayıp anlamadıklarını iki aşamadan oluşan 19 çoktan seçmeli test sorusu ile tespit etmeyi amaçlamıştır. Sonuçları incelediğimizde öğrencilerin nitel analiz konusundaki kavramları nedenleri ile birlikte anlamada zorlandıkları ve nitel analiz

konusu ile ilgili yer değiştirme tepkimeleri, redoks, çözümlenme, asit ilavesi ve ısıtma ile ilgili kavram yanılgıları olduğu tespit edilmiştir.

Köse, Bağ, Sürücü ve Uçak (2006) çalışmalarında, Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 100 öğretmen adayına fotosentez ve bitkilerde solunum konularında görülen kavram yanılgılarını tespit etmek amacıyla iki aşamalı çoktan seçmeli 20 sorudan oluşan “Fotosentez ve Bitkilerde Solunum Kavram Testi” kullanmışlardır. Bulgulara göre öğretmen adaylarının sahip olduğu kavram yanılgılarının nedeninin konu ile ilgili sahip oldukları ön bilgilerinden, bilimsel anlamda kullanılan dil ile günlük dilin birbirinden farklı olmasından ve ders kitaplarından kaynaklandığını belirlemişlerdir. Kavram yanılgılarının giderilmesi için kavram haritaları ve kavram değişim metinleri gibi kavram yanılgılarının giderilmesinde etkili olan yöntemlerin kullanılmasını önermişlerdir.

Uğur (2010) lise öğrencilerinin sindirim sistemi ile ilgili kavram yanılgılarının iki aşamalı testlerle tespit edilmesi ile ilgili bir çalışma yapmıştır. Ders kitabından yararlanılarak bu hedef ve davranışlar doğrultusunda 10 soru hazırlanarak Konya ilinde bulunan farklı okullarda öğrenim gören 94 lise öğrencisine uygulanmıştır. Araştırma sonucunda ortaöğretim öğrencilerinin sindirim sistemi konusu ile ilgili suyun incebağırsakta emildiği, safra kesesi alındığında safra salgısının duracağı gibi çeşitli kavram yanılgılarına sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Konur ve Ayas (2008), sınıf öğretmeni adaylarının bazı kimya kavramlarını anlama seviyeleri üzerine 14 sorudan oluşan iki aşamalı çoktan seçmeli test geliştirmişlerdir. Bu testi sınıf öğretmenliği bölümünden 135 öğrenci üzerine uygulamış ve öğrencilerden testte seçtikleri cevapların nedenlerini de yazmalarını istemiştir. Sonuç olarak öğrencilerin metal, ametal, katı, sıvı ve gaz maddeleri, çözeltiler ve çözünürlük konuları ile ilgili kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmüştür.

Yılmaz ve Morgil (2001) üniversite öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki kavram yanılgılarını belirlemeye yönelik çalışma yapmışlardır. 13 çoktan seçmeli test ve 13 çoktan seçmeli iki aşamalı test sorularını üniversitede öğrenim gören 76 öğrenciye uygulanmıştır. Çalışma sonucunda öğrenciler moleküler polarlık ve bağ polarlığı arasındaki ilişkiyi çözümleremediklerinden kavram yanılgılarına düştükleri tespit edilmiştir.

Chandrasegaran, Treagust ve Mocerino (2007) ortaöğretim öğrencilerinin kimyasal reaksiyonlarla ilgili anlama düzeylerini tespit etmek amacıyla iki aşamalı çoktan seçmeli tanı testini geliştirmişlerdir. Çalışmada 787 öğrenciye 15 sorudan oluşan iki aşamalı çoktan seçmeli kavram testi uygulanmıştır. Sonuçta öğrencilerin kimyasal reaksiyonlarla ilgili kavram yanılgıları olduğu tespit edilmiştir.

Can ve Harmandar (2004) çalışmalarında 1. Sınıf fen bilgisi öğretmenliği ve 2. Sınıf sınıf öğretmenliği öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki kavram yanılgılarını tespit etmişlerdir. Çalışmada 76 öğrenciye, Furio ve Calatayud tarafından geliştirilen çoktan seçmeli testten ve kimyasal bağlar konusunda daha önceden geliştirilmiş olan testlerden faydalanarak 21 soruluk iki basamaklı çoktan seçmeli test uygulanmıştır. Sonuç olarak Fen Bilgisi Öğretmenliği 1. Sınıf öğrencilerinin, bu konuları yeni gördüğü ve ortaöğretimde de Kimya dersi aldıkları için; Eşit Ağırlık (EA) puan türüyle gelen, ortaöğretimin 2. ve 3. Sınıfında Kimya dersi almayan ve bu konuları üniversitenin ilk yılı içinde görmüş olan, Sınıf Öğretmenliği 2. Sınıf öğrencilerine göre kavram yanılgılarına daha az düştükleri saptanmıştır.

Chen, Lin ve Lin (2002) çalışmalarında, optik konusu ile ilgili lise öğrencilerin anlama düzeyleri ile ilgili iki aşamadan oluşan kavram testi geliştirmişlerdir. Çalışma Tayvan'da öğrenim göre 317 lise öğrencisine uygulanmıştır. Sonuçta öğrencilerin optik konusu ile ilgili kavram yanılgılarına sahip oldukları saptanmıştır.

Dikmenli, Türkmen, Çardak ve Kurt (2010) çalışmalarında biyoloji öğretmen adaylarının bazı genel biyoloji konularındaki kavram yanılgılarının iki aşamalı çoktan seçmeli test ile belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmaya Biyoloji Anabilim dalında öğrenim gören 92 tezsiz yüksek lisans öğrencisi katılmıştır. Kavram yanlışlığı testinden elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin biyoloji konuları ile ilgili kavram yanılgılarının yanında eksik bilgilerinin de olduğu tespit edilmiştir.

Griffard ve Wandersee (2001) fotosentez konusu ile ilgili kavram yanılgılarını belirleyen iki aşamalı test geliştirmiştir. İki aşamalı test soruları Haslam ve Treagust tarafından geliştirilen 13 maddelik iki aşamalı fotosentez ve solunum çoktan seçmeli testinden yararlanılarak oluşturulmuştur. Test, 6 üniversitede öğrenim gören biyoloji öğrencilerine uygulanmıştır. Sonuç olarak elde edilen kavram yanılgıları dilden kaynaklı yanlış ifade kullanımında kaynaklandığını tespit etmiştir.



Kazancıoğlu (2008) ilköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersi, maddenin değişimi ve tanınması ünitesinde öğrencilerde oluşan kavram yanlışlarının tespiti amacıyla iki aşamalı ve 19 sorudan oluşan bir test geliştirmişlerdir. Sonuç olarak öğrencilerde, sıcaklığı yüksek olan maddeden sıcaklığı düşük olan maddeye doğru ısı aktarımının olmayacağı yönde bir kavram yanlışlığı tespit edilmiştir.

Kılıç ve Sağlam (2009) öğrencilerin genetik konusu ile ilgili alternatif kavramlar, yanlış anlamalar yani kavram yanlışlarını belirleyen iki aşamalı bir test geliştirmişlerdir. Test 231 ortaöğretim öğrencisine uygulanmıştır. Testin güvenirliği .86 bulunmuştur. Sonuç olarak testin kavram yanlışlarını belirleyecek nitelikte geçerli ve güvenilir bir test olduğu tespit edilmiştir.

Mutlu ve Özel (2008) çalışmalarında, sınıf öğretmen adaylarının çiçekli bitkilerin büyüme ve gelişimi konuları ile ilgili anlama düzeyleri ve kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla 13 sorudan oluşan iki aşamalı test kullanmışlardır. Test, 146 sınıf öğretmenliği 2. Sınıfında okuyan öğrenciye uygulanmıştır. Sonuçta, sınıf öğretmenliği öğrencilerinin konu ile ilişkili kavramları nedenleri ile birlikte anlayamadıkları, çiçekli bitkilerin yaşam döngüsü, tohum çimlenmesi, bitki beslenmesi, çiçekli bitkilerin büyüme ve gelişme mekanizması ile ilgili kavram yanlışlarının olduğu tespit edilmiştir.

Tan, Goh, Chia ve Treagust (2002) çalışmalarında, lise öğrencilerin organik kimya nitel analiz anlayışlarını değerlendirmek için iki aşamalı çoktan seçmeli test geliştirmişlerdir. Çalışmaya 11 okuldan 905 10. Sınıf lise öğrencisi katılmıştır. Sonuçta öğrencilerin, kation ve anyonların tanımlanmasında yer alan reaksiyonlar, çift ayrışma reaksiyonları, oluşumu ve karmaşık tuzların reaksiyonu ve termal bozunma konularını anlamakta zorluk çektikleri tespit edilmiştir.

Peterson, Treagust ve Garnett (1989) çalışmalarında 11. ve 12. Sınıf öğrencilerinin kovalent bağlar konusundaki kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla 15 sorudan oluşan iki aşamalı çoktan seçmeli test geliştirmişlerdir. Test 243 lise öğrencilerine uygulanmıştır. Çalışma sonucunda testin Cronbach alpha güvenirlik katsayısı .73, madde zorluğu .13-.60 değerleri arasında, ayırıcılık indeksi ise .32-.65 değerleri arasında olan geçerli ve güvenilir bir test olduğu tespit edilmiştir. Bu test ile kovalent bağlar konusunda öğrencilerin çeşitli kavram yanlışları tespit edilmiştir.

Tsai ve Chou (2002) yapmış oldukları çalışmada, öğrencilerin bilimde alternatif kavramlar konusunda bir ağıba bağlı olacak şekilde öğrencilerin fende alternatif kavramlar konusundaki kavram yanlışlarını belirleyen iki aşamalı çoktan seçmeli test geliştirmişlerdir. Çalışmaya 555 8. Sınıf öğrencisi ve 500 10. Sınıf öğrencisi katılmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerde fende ile ilgili alternatif kavramlar hakkında çeşitli kavram yanlışları tespit edilmiştir.

Wang (2004), öğrencilerin bitkilerde iç taşıma ve insanlarda dolaşım sistemi ile ilgili kavram yanlışlarını belirleyen iki aşamalı bir test geliştirmişlerdir. Çalışmaya 1057 öğrenci katılmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin bitkilerin iç taşıma sistemlerinde ve insanların dolaşım sistemlerinde kavram yanlışlarına sahip oldukları tespit edilmiştir.

Efe (2007) çalışmasında, 5. Sınıf öğrencilerinin ses konusu ile ilgili kavram yanlışlarını belirleyen 3 aşamalı çoktan seçmeli kavramsal test ve tutum ölçeği geliştirmiştir. Geliştirmiş olduğu çoktan seçmeli kavramsal testi ve tutum ölçeğini Balıkesir ilinde bulunan farklı okullarda öğrenim gören 1420 öğrenciye uygulamıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin ses konusuna ilişkin kavramlarla ilgili birçok kavram yanlışlığı tespit etmiştir. Ayrıca, genel olarak öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarının olumlu olduğu, erkeklerin kızlara göre fen derslerine yönelik tutumlarının daha olumlu olduğu tespit edilmiştir.

Tunç, Akçam ve Dökme (2011) üç aşamalı sorularla sınıf öğretmen adaylarının bazı temel fen kavramları hakkında kavram yanlışlarını belirlemeye çalışmışlardır. 10 soruluk üç aşamadan oluşan çoktan seçmeli kavram testi farklı illerde öğrenim gören 301 eğitim fakültesi öğrencisine uygulanmıştır. Çalışmada fen ve teknoloji dersi programındaki “Madde ve Değişim ile Canlılar ve Hayat” öğrenme alanlarında yer alan bazı konularda öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları incelenmiş ve tartışılmıştır. Sonuç olarak öğrencilerde, madde ve değişim konusunda yer alan element, bileşik ve karışımlarla ilgili kavramlarda kavram yanlışlarına sahip oldukları tespit edilmiştir.

## BÖLÜM III

### YÖNTEM

#### 3.1. Araştırma Modeli

Bu çalışma, nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli ile gerçekleştirilen betimsel bir çalışmadır. Tarama yöntemi elde edilen verileri toplayarak analiz etmeye dayanır. Tarama yöntemi var olan verinin üzerinde herhangi bir değişikliğe gitmeden, etkilemeden gözlemlemeye dayanan eğitim modelidir. Tarama modeli, deneysel olmayan araştırmanın oldukça yaygın kullanılan bir türüdür. Bu çalışmada bireyler anket doldurur ya da tutumları faaliyetleri, düşünceleri ve inanışları hakkında kendileri ile ilgili görüşmeler yapılır (Christensen, Johnson ve Turner, 2015). Bir başka deyişle tarama modeli, araştırma kapsamında yer alan katılımcıların bir konuya ya da olaya ilişkin görüşlerini, ilgilerini, yeteneklerini, tutumlarını ya da becerilerini belirlemek amacıyla kullanılır. Tarama modeli araştırmaya konu olan kişilerin kendi koşullarında betimlenmesiyle ilgilidir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008). Tarama yöntemi çeşitlerinden içerik çözümlemesi, belli bir metnin, belgenin, verinin belli özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan bir taramadır. (Karasar, 2007).

Bu çalışmada “Sindirim Sistemi” konusunun yedinci sınıf öğrencilerine “SSKT” ile konu hakkındaki kavram yanılgılarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, nicel araştırma yöntemlerinden biri olan tarama yöntemi kullanılarak, yeni öğretim yaklaşımlarına uygun olarak hazırlanan alan-yazındaki kavram yanılgıları doğrultusunda kavram testinin incelenmesi sonucunda, kavram yanılgıları tespit edilmiştir.

#### 3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın örneklemini, 2015–2016 eğitim öğretim yılında Kayseri ili Bünyan ilçesinde dokuz devlet ortaokulunda öğrenim 413, 7. Sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Çalışma için hedeflenen evren Kayseri ilindeki tüm 7. sınıf öğrencileridir. Ulaşılabilir evren ise Bünyan ilçesinde bulunan tüm 7. sınıf öğrencileridir.

Çalışma grubundaki öğrenciler tesadüfi olmayan uygun örneklem yöntemiyle seçilmiştir. Uygun örnekleme, hali hazırda mevcut olan, gönüllü ya da kolaylıkla örnekleme dahil edilebilecek katılımcılar ile çalışılacağı durumlarda tercih edilir (Christensen, Johnson ve Turner, 2015).

### 3.3. Veri Toplama Araçları

#### 3.3.1. Sindirim Sistemi Kavram Testi

Bu çalışmada 7. Sınıf öğrencilerinin “Sindirim Sistemi” ünitesindeki kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla “SSKT” geliştirilmiştir. Test geliştirme sürecinde, ilk olarak; amaç açık ve net bir şekilde tanımlanmalıdır. Bu tasarlama işi basit bir süreç olarak görünmesine rağmen pek çok araştırmacı bu süreci yerine getirmemekte veya bir kısım araştırmacı ise bu süreci dikkate almasına rağmen gerekli özeni göstermemektedirler (Spector, 1992).

Bu çalışmaya temel olan iki aşamadan oluşan çoktan seçmeli tanı testi, sindirim sistemi ile ilgili öğrencilerin kavram yanlışlarının tespiti için geliştirilmiştir. Sindirim sistemi konusu, sindirim sistemi yapı ve organları, sindirim çeşitleri, sindirime yardımcı organlar ve sindirim sisteminin sağlığını etkileyen olumlu-olumsuz faktörler olarak çeşitli alt başlıkları kapsayacak şekilde ele alınmıştır.

Testteki her soru birinci ve ikinci aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşama kazanımlara uygun çoktan seçmeli test sorularından oluşmaktadır. Her bir sorunun ikinci aşamasında ise öğrencilerden ilk soruya vermiş oldukları cevapların nedenlerini yazmaları istenmiştir. SSKT fen bilimleri dersi 5.sınıf ve 7. Sınıf “Sindirim Sistemi” konusundaki kazanımlara uygun olarak düzenlenmiştir. Bu soruların kazanımlara göre dağılımını gösteren belirtke tablosu Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Sindirim Sistemi Kavram Testi Kazanım Belirtke Tablosu

MEB Kazanımları	Soru No
5.1.1.6. Dengeli beslenmeye örnek bir öğün hazırlar	1 6, 7, 8, 9, 10 ve 15.
7.1.1.1. “Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organları model üzerinde göstererek açıklar.”	Sorular

Tablo 2. Devamı

“Sindirime uğrayan besinlerin bağırsaklardan kana geçtiği vurgulanır.”	
7.1.1.2. “Besinlerin kana geçebilmesi için fiziksel ve kimyasal sindirime uğraması gerektiğini kavrar.”	1, 2, 3, 4, 11, 12, 12, 13, 16, 17, 18, 19 ve 20. Sorular
7.1.1.3. “Enzimlerin kimyasal sindirimdeki fonksiyonlarını araştırır ve sunar. Sindirimde görevli sindirim enzimlerine değinilmez.”	3, 14, 16, 17 ve 20. Sorular
7.1.1.4. “Sindirim sisteminin sağlığının korunması için yapılması gerekenleri araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.”	5.soru

Sorular oluşturulurken çeşitli internet kaynaklarından ve merkezi sistem sorularından (Parasız yatılı bursluluk sınavı, PYBS ve seviye belirleme sınavı-SBS) yararlanılmıştır. Tablo3’te sorular ve alındığı kaynaklara ait belirtke tablosu yer almaktadır. Oluşturulan soruların kazanımlara uygunluğu iki fen bilgisi öğretmeni ve bir fen eğitimcisine kontrol ettirilerek uzman görüşü alınarak kapsam geçerliği çalışması yapılmıştır.

Tablo 3. Sindirim Sistemi Kavram Testi Kaynak Belirtke Tablosu

Kaynaklar	Çoktan Seçmeli Madde Numaraları
SBS 2008/2009/2010/2011	1, 2, 3, 4
Ders Vizyon	5
PYBS 2012	6
Fen Kurdu	7, 8, 9, 16
Fen merkezi	10, 11
Fen Okulu	12, 13, 14,
Morpa Kampüs	15
Eksen Yayınları	17, 18, 19, 20

Hazırlanan “SSKT” pilot çalışması kapsamında Kayseri ili Bünyan İlçesinde öğrenim gören 107 7. Sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Bu 107 öğrenci bir önceki yıl sindirim sistemi konusunu görmüş olan ve ulaşılabilir örneklem grubunda olan öğrencilerdir. Çalışmalarda uygulama yapılacak grup büyüklüğünün belirlenmesinde faktör analizi,

madde analizi gibi işlemler dikkate alınarak madde sayısının en az iki kat, hatta tercihen 10 katı kadar öğrenci ile uygulama yapılması önerilmektedir (Kline, 1994). Bu nedenle pilot çalışmada grup büyüklüğü madde sayısının beş katı kadar seçilmesiyle oluşmuştur. Testteki soruların güçlük ve ayırt ediciliğini belirlemek amacıyla pilot çalışmaya katılan 107 öğrencinin aldıkları puanlar üstten alta doğru sıralanarak %27'lik alt ve üst grup oluşturulmuştur. Bu gruplarla yapılan madde analizi sonunda, testin ortalama madde güçlük indeksi .59 ve ayırt edicilik indeksi .45 olarak hesaplanmıştır. Pilot çalışmadaki testin güvenirlik katsayısı (Cronbach alpha) ise .74 olarak tespit edilmiştir.

Pilot uygulamalardan elde edilen veriler doğrultusunda güvenilir bir test olduğu düşünülen “SSKT” Kayseri ili Bünyan ilçesinde yer alan dokuz devlet ortaokulunda öğrenim gören 413 öğrenciye iki ders saati, toplamda 80 dakika süre ile uygulanmıştır. SSKT'nin birinci ve ikinci aşaması ile birlikte bütün halinin güçlük ve ayırt edicilik indeksi Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Sindirim Sistemi Kavram Testi Madde Güçlük ve Madde Ayırt Edicilik İndeksi

Güçlük indeksi	Ayırt edicilik indeksi
p1=.70	r1=.30
p2=.73	r2=.30
p3=.69	r3=.38
p4=.51	r4=.45
p5=.53	r5=.54
p6=.60	r6=.52
p7=.58	r7=.52
p8=.60	r8=.66
p9=.65	r9=.34
p10=.50	r10=.34
p11=.68	r11=.42
p12=.59	r12=.54
p13=.74	r13=.54
p14=.58	r14=.32
p15=.51	r15=.48
p16=.67	r16=.45
p17=.59	r17=.61
p18=.68	r18=.61
p19=.49	r19=.50
p20=.57	r20=.41

Öğrencilerin testten aldıkları puanlar başarı sırasına göre dizilerek alt ve üst grup oluşturmak için % 27'sine karşılık gelen (Güler, 2012) 111 kişi seçilmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda madde analizleri yapılarak ayırt edicilik ve güçlük indeksleri hesaplanmıştır. Ayırt edicilik indeksi -1 ile +1 değerleri arasında yer alır. Maddenin ayırt edicilik indeksi .40 ve daha büyük bir değerde ise madde çok iyi, .30-.39 değerlerinde ise madde oldukça iyi, .20-.29 değerleri arasında ise madde kullanılabilir, .19 ve altında değerde ise o madde çok zayıftır, ya düzeltilmelidir ya da testten çıkarılmalıdır (Güler, 2012; Turgut ve Baykul, 2010). Güçlük indeksi ise 0 ile 1 değerleri arasında yer alır. Madde 0'a yaklaştıkça test maddesinin zorlaşır, 1'e yaklaştıkça ise test maddesinin kolaylaşır (Tekin, 2000; Turgut ve Baykul, 2010). Tablo 4 incelendiğinde madde güçlük derecelerinin "p" .5-.74 değerleri arasında yer aldığı görülmektedir. Başarılı bir testte .5 güçlük değerine ulaşılması o testin orta güçlükte olduğunu bize bildirmektedir (Güler, 2012). Buna rağmen iyi bir başarı testinde bilen ile bilmeyen öğrencileri ayırt etmesi gerekliliği ve başarı testinin sindirim sistemi konusu ile ilgili hedef ve davranışları karşılaması gerektiğinden "p" değeri .5'ten uzaklaşan bazı test maddeleri için nihai karar verebilmek adına güçlük indeksinin "p" yanında ayırt edicilik "r" indeksinde göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Tablo incelendiğinde ayırt edicilik indeksinin .20'nin altında bir değerde olmadığı görülmüştür. 20 maddeden oluşan başarı testinin ortalama güçlük "p" .60, ortalama ayırt edicilik indeksi "r" ise .46 olarak bulunmuştur. Çalışmada soruların kolaylık ve zorluk açısından dengeli bir dağılım içinde yer aldığı, ayırt edicilik açısından negatif değer taşımadığı görülmektedir.

Güvenirlilik bir test veya ölçme aracının, ölçtüğü şeyi ne derece doğru ölçtüğüyle ilgilenir (Tekin, 2000). Güvenirliği ölçmek için Cronbach alpha katsayısı kullanılmıştır. Cronbach alpha, testin iç tutarlılığı hakkında bilgi verir (Tekin, 2000; Tezbaşaran, 1996; Turgut ve Baykul, 2010). SPSS 22. programı ile Cronbach alpha katsayısı hesaplanmış ve Cronbach alpha katsayısı .731 olarak bulunmuştur. Araştırmalarda kullanılacak ölçme araçları için öngörülen güvenirlilik düzeyinin .70 ve üzerinde olması ölçeğin güvenirliliği için uygun kabul edilmektedir (Tezbaşaran, 1996). Dolayısıyla bu değere göre "SSKT" nin güvenirliliğinin tatmin edici olduğu söylenebilir.

### Testin Geçerlik Çalışmaları

**Ölçüt Geçerliği:** Çalışmada kullanılan SSKT'nin ölçüt geçerliğini sağlamak için SSKT'ye ait Cronbach alpha katsayısı, Uğur'un (2010) çalışmasında kullanmış olduğu "Sindirim Sistemi Kavram Testi" ne ait Cronbach alpha katsayısı ile karşılaştırılmıştır.. Uğur'un (2010) çalışmasında güvenirlik katsayısı  $\alpha=.65$  bulunurken, bu çalışmada  $\alpha=.77$  bulunmuştur. Güvenirlik katsayılarını karşılaştırdığımızda bu çalışmanın daha güvenilir olduğu ortaya çıkmaktadır. Uğur'un (2010) çalışmasında ortalama güçlük indeksi .26 çıkmıştır. Bu çalışmada ise ortalama güçlük indeksi .64'tür. İki testi karşılaştırdığımızda Uğur (2010) uygulamış olduğu testin daha zor olduğu anlaşılmaktadır

**Yapı Geçerliği:** Belirli bir konuyu ölçmek amacıyla hazırlanan testin yapı geçerliğine kanıt sağlamak için başvurulan yöntemlerden biri faktör analizi yöntemidir (Büyüköztürk ve ark., 2008). Faktör analizi, çok sayıdaki değişkenden anlamlı yapılara ulaşmak, ölçek maddelerinin ölçtüğü ve faktör adı verilen yapı ya da yapıları ortaya çıkarmak için kullanılır. Böylece, maddelerin taşıdığı faktör yükleri doğrultusunda, birbirleriyle ilişki gösteren maddeler faktörleri oluşturur (Büyüköztürk ve ark., 2008; Turgut ve Baykul, 2010). Bu çalışmada testin yapı geçerliğini saptamak için faktör analizi uygulanmıştır. Tavşancıl'a (2002) göre faktör analizinde, örneklemden elde edilen verilerin yeterliğini belirlemek için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi yapılmalıdır. KMO, örneklemin ve ölçek maddeleri arasındaki korelasyonun uygunluğu ile ilgili bir büyüklüktür. KMO değerlerinin .60'ın üzerinde olması kabul edilebilir bir değerleri içermektedir (Kaiser, 1974). Tablo 5'de bu çalışma için hesaplanan KMO ve Bartlett's test değerleri verilmiştir.

Tablo 5. KMO ve Bartlett's Test Değerleri

Kaiser-Meyer-Olkin Örnekleme Ölçüsü		
Yeterliliği.		
		.786
Bartlett'in Küresellik Testi	Yaklaşık Ki-Kare	849,536
	Serbestlik derecesi	190
	P	.000

KMO değeri kritik kabul edilen .6'dan büyük olduğu için, örneklem büyüklüğü ve elde edilen verilerin seçilen analiz için uygun ve yeterlidir. Bartlett's değerlerinin anlamlılığı



da verilerin çok değişkenli normal dağılımdan geldikleri hipotezini destekler niteliktedir. Başka bir ifadeyle değişkenler arasında yüksek korelasyon bulunmaktadır. Dolayısıyla elde edilen veriler faktör analizi için uygundur. SSKT için faktör analizi sonucu açıklanan toplam varyans, Tablo 6’da verilmiştir.

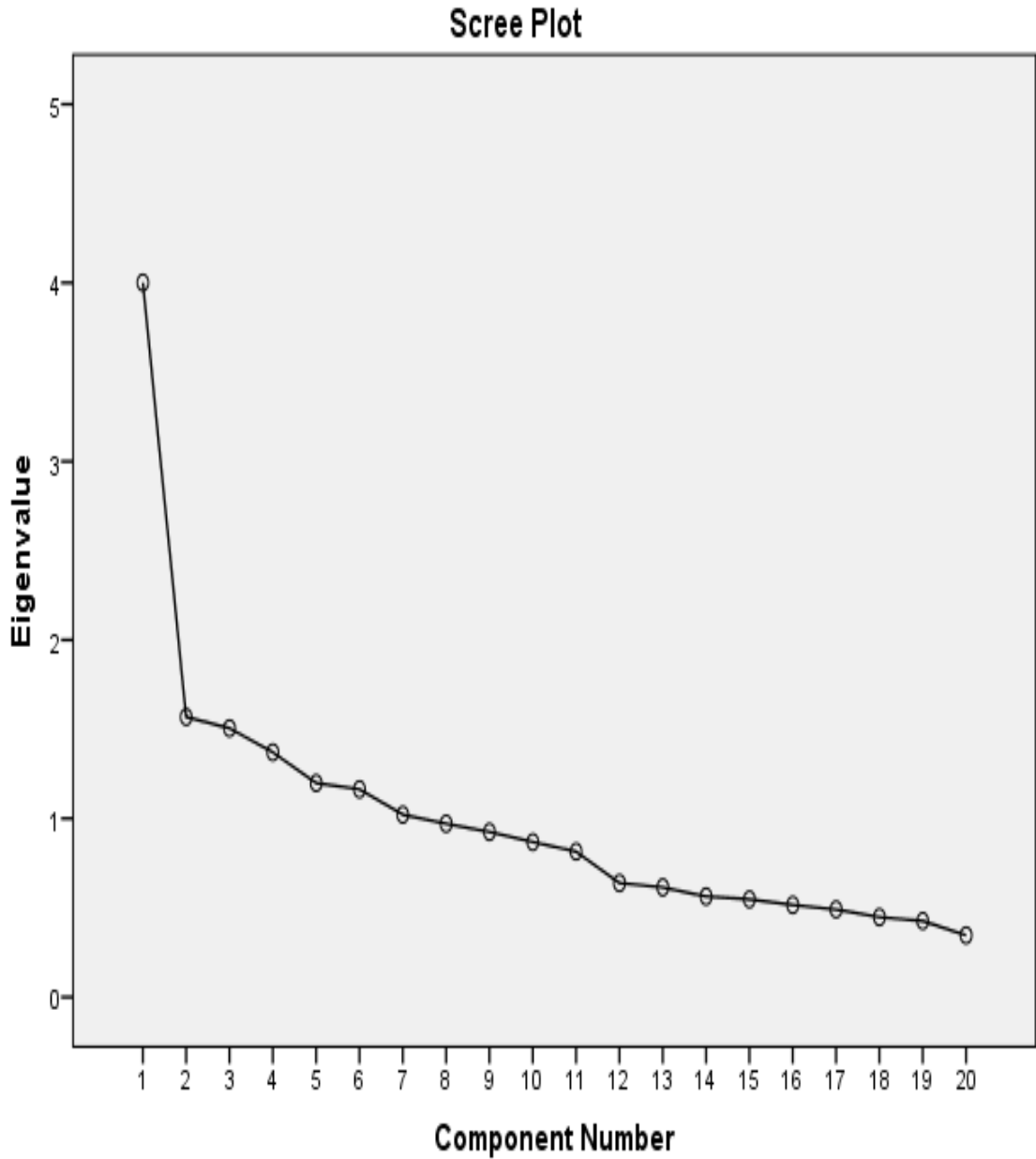
Tablo 6. Toplam Varyans Miktarları

Faktörler	Başlangıç Öz Değerleri			Faktör Döndürülmüş Topamları	
	Toplam	% Varyans	Küme %	Toplam	% Varyans
1	4,001	20,007	20,007	4,001	20,007
2	1,569	7,843	27,850	1,569	7,843
3	1,506	7,528	35,378	1,506	7,528
4	1,371	6,855	42,233	1,371	6,855
5	1,198	5,992	48,225	1,198	5,992
6	1,164	5,818	54,043	1,164	5,818
7	1,021	5,107	<b>59,150</b>	1,021	5,107
8	,971	4,854	64,004		
9	,925	4,624	68,629		
10	,868	4,342	72,971		
11	,815	4,075	77,045		
12	,639	3,193	80,238		
13	,615	3,073	83,311		
14	,563	2,817	86,128		
15	,548	2,739	88,867		
16	,516	2,578	91,445		
17	,491	2,453	93,898		
18	,448	2,238	96,136		
19	,426	2,130	98,267		
20	,347	1,733	100,000		

Tablo 6’den görüldüğü gibi Varimax Dik Döndürme Tekniği kullanılarak maddelerin faktörlere dağılımına bakıldığında ölçeğin özdeğeri (eigen value) 1’den büyük 7 faktörde toplandığı görülmektedir. Yani sorular 7 faktör altında toplanmıştır. Bu 7 faktör, toplam varyansın % 59,150’sini açıklamaktadır. Bu rakam da orta seviyede kabul edilebilirdir.

SSKT için oluşan scree plot ve faktör analizi sonrası dönüştürülmüş bileşenler matriksi Şekil 1’de verilmiştir. Scree plot grafiğine baktığımızda anlamlı bir şekilde kaç faktörün

olduğunu bize söyler. Grafikte yer alan eğriye bakıldığında aslında 1 faktörün anlamlı olduğu görülmektedir. Dolayısıyla bu testin tek faktörden oluştuğu ve ilgili boyutun sindirim sistemleri kavramları olarak isimlendirilmesi uygun görülmüştür. Bu nedenle testin son haline “SSKT” testi denilmiştir.



Şekil.1 Scree Plot Grafiği

### 3.4. Veri Toplama Süreci

Bu çalışmada veriler “SSKT” kullanılarak toplanmıştır. Araştırmacı veri toplama sürecinde etkin rol almıştır. “SSKT” sınıflarda araştırmacı tarafından bizzat uygulanmıştır. Test, iki ders saati boyunca toplamda 80 dakika süre ile uygulanmıştır.

### 3.5. Verilerin Analizi

Öğrencilerin iki aşamalı çoktan seçmeli testten aldıkları puanlar SPSS 22.0 paket programı ile çözümlenmiştir. Öğrencilerin SSKT'nin hem birinci aşamasına hem de ikinci aşamasına vermiş oldukları cevaplar ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Öğrencilerin iki aşamalı çoktan seçmeli testte verdikleri doğru yanıtlarına 1, yanlış ve boş yanıtlarına ise 0 puan verilmiştir.

Testin ikinci aşamasında ise test seçeneklerini seçme nedenleri incelenerek, kavram yanılgıları tespit edilmiştir. Kavram testinin geçerliliğini artırmak amacıyla faktör analizi yapılarak sorular arasında ki uyuma bakılmıştır. Soruların ikinci aşamasında ise öğrencilerin verilerin değerlendirilmesinde % ifadelerden yararlanılacaktır.

SSKT'nin frekans analizi incelenmiştir. Öğrencilerin sorulara yüzde kaçının doğru cevap verdiği, yanlış cevapların hangi oranda işaretlendiği belirlenmiştir.

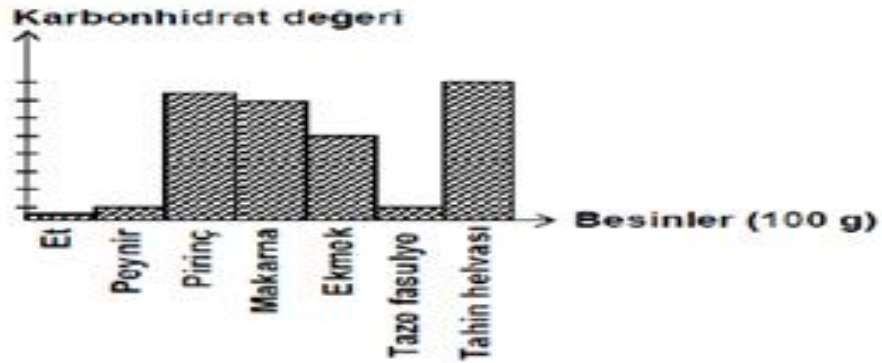
## BÖLÜM IV

### BULGULAR

Bu bölümde, 7. Sınıf sindirim sistemi konusu ile ilgili geliştirilen iki aşamalı çoktan seçmeli testten elde edilen verilere yer verilmiştir.

#### 4.1. İki aşamalı çoktan seçmeli test sorularının analizi

##### 4.1.1. Birinci soruya ait bulgular



Doktor, Ayşe'ye fazla kilo aldığını söyleyip beslenme uzmanına (diyetisyene) göndermiştir. Beslenme uzmanı, karbonhidratlı besinleri az yemesini önerip, bazı besinlerdeki karbonhidrat değerlerini yukarıdaki grafikte anlatmıştır. Ayşe, miktarları eşit olan, aşağıdaki yemeklerden hangisini yerse, beslenme uzmanının önerisine uymuş olur?

- A) Etlili pirinç pilavı
- B) Etlili taze fasulye
- C) Peynirli makarna
- D) Ekmek arasında tahin helvası
- E) Seçme nedeniniz.....

Karbonhidratlı besinleri fazla tüketmenin fazla kilo alımına sebep olduğu ve bu yüzden karbonhidratlı yiyeceklerden uzak durulması ve buna uygun besinleri seçmeleri istenilen sorunun birinci aşamasında öğrencilerden grafiğe bakarak hangi besinleri seçmeleri gerektiği sorgulanmıştır. Sorunun ikinci aşamasında ise öğrencilerin seçtikleri seçeneği neden seçtiklerini yazmaları istenmiştir.

Tablo 7. Birinci soruya verilen cevapların yüzdeleri

	A	%	B*	%	C	%	D	%	Boş	%	T.Ö.
	(n)		(n)		(n)		(n)		(n)		
T.Ö.	43	10,4	270	55,3	55	13,3	45	10,8	-		413

“\*” doğru cevap seçeneği  
n: Örneklemin büyüklüğü

“%”: Yüzde frekans  
T.Ö.: Toplam Öğrenci

Tablo 7’de görüldüğü gibi öğrencilerin % 55,3’ünün B, %24,7’sinin C, %10,4’ünün A, %9,8’inin ise D şikkını işaretlediği görülmektedir. Öğrencilerin soruyu doğru yanıtlayma yüzdeleri 55,3’tür. Tablo 7 incelendiğinde en sık karşılaşılan kavram yanlışlığı öğrencilerin karbonhidrat, protein ve yağ gibi maddelerin besin içeriklerini bilmemesinden kaynaklandığı ortaya çıkmaktadır.

Öğrencilerin ikinci aşamada neden bu şıkları seçtiklerini yazmaları istendiğinde ise en sık karşılaşılan şu kavram yanlışlıklarına ulaşılmıştır.

Kavram Yanılgısı1: Birinci aşamada A seçeneği işaretlenmiştir, ikinci aşamada ise “ekmek arası tahin helvası karbonhidrat değildir. Ekmek proteindir ve vitamindir” ifadesi kullanılmıştır.

Kavram Yanılgısı2: Birinci aşamada A şikkı işaretlenmiştir, ikinci aşamada ise “Peynirli makarna karbonhidrat değildir, proteindir” ifadesi kullanılmıştır.

Kavram Yanılgısı3: Birinci aşamada A şikkı işaretlenmiştir, ikinci aşamada ise “Etlı pirinç pilavı kilo aldırılmaz, et ve pirinç proteindir” ifadesi kullanılmıştır.

Kavram Yanılgısı4: Birinci aşamada A şikkı işaretlenmiştir, ikinci aşamada ise “Etlı pirinç pilavı protein içerikli besin olduğu için kilo aldırır” ifadesi kullanılmıştır.

Kavram Yanılgısı5: Birinci aşamada D şıkkı işaretlenmiştir, ikinci aşamada ise “ Ekmek arası tahin helvanın tamamı yağ olduğu için bu besinleri yemelidir” ifadesi kullanılmıştır.

#### 4.1.2. İkinci soruya ait bulgular

Aşağıda verilen birbiriyle bağlantılı cümleler arasındaki D "Doğru", Y "Yanlış" anlamındadır. Sindirim sistemi hakkında yeterli bilgiye sahip olan bir öğrenci kaçınıcı çıkışa ulaşır?

A) 1. çıkış  
B) 2. çıkış  
C) 3. çıkış  
D) 4. çıkış  
E) Seçme nedeniniz.....

Besinlerin fiziksel sindirimi ağızda çiğneme ile başlar. Midede kimyasal sindirim mide özsuyu salgılamasıyla gerçekleşir. İkinci soruda öğrencilere dallanmış ağaç diyagramı ile soru yöneltilmiştir. Sorunun ikinci aşamasında ise öğrencilerin neden bu şıkkı seçtiklerini ifade etmeleri istenmiştir.

Tablo 8. İkinci soruya verilen cevapların yüzdeleri

	A	%	B*	%	C	%	D	%	Boş	%	T.Ö.
	(n)		(n)		(n)		(n)		(n)		
T.Ö.	40	9,6	255	60,7	80	20,3	38	9,2	-		413

“\*” doğru cevap seçeneği

#: Yüzde frekans

n: Örneklem büyüklüğü

T.Ö.: Toplam Öğrenci

Tablo 8’de görüldüğü gibi öğrencilerin %60,7’nin B, %20,3’ünün C, %9,6’sının A, %9,2’sinin ise D şikkını işaretlediği görülmektedir. Öğrencilerin soruyu doğru yanıtlayma yüzdeleri 60,7’dir. Sorunun doğru cevabı B’dir. Tablo 8 incelendiğinde büyük oranda işaretlenen C seçeneği ile en sık karşılaşılan kavram yanlışlarının besinlerin fiziksel ve kimyasal sindirimini karıştırılmalarıyla birlikte ince bağırsağa gelen salgıların mideye gelerek sindirimi kolaylaştırdığı şeklinde olduğu görülmektedir. Öğrencilerin ikinci aşamada neden bu şıkları seçtiklerini yazmaları istendiğinde ise en sık karşılaşılan şu kavram yanlışlarına ulaşılmıştır.

KY1: Birinci aşamada A şikkı işaretlemiştir, ikinci aşamada ise “Etlerin kimyasal sindirimi ağızda başlar, daha sonra midede sindirimi gerçekleşirken buraya karaciğer ve pankreastan salgılar geçer” ifadesi kullanılmıştır.

KY2: Birinci aşamada C şikkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Besinlerin fiziksel sindirimi ağızda başlamaz kimyasal sindirimi ağızda başlar, sindirimde ince bağırsakta gerçekleşir” ifadesi kullanılmıştır.

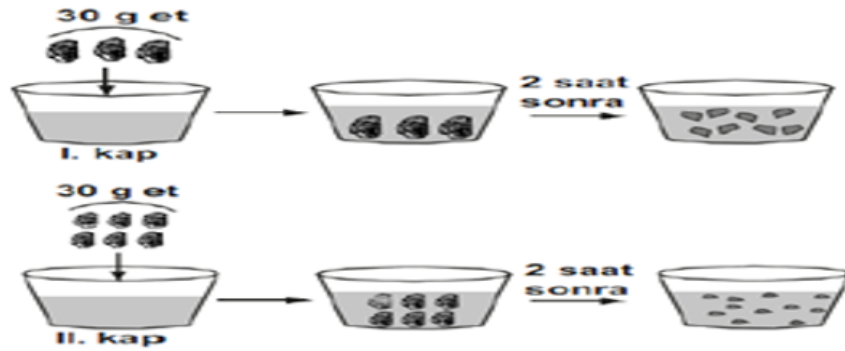
KY3: Birinci aşamada D şikkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Besinlerin fiziksel sindirim yerine kimyasal sindirimin ağızda başlar, sindirim ince bağırsakta başlar ama kana kalın bağırsakta geçer” ifadesi kullanılmıştır.

KY4: Birinci aşamada D şikkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Besinlerin fiziksel sindirimi sadece ağızda başlar. Tükürük sıvısının yardımı ile devam eder daha sonra midede ki kimyasal sindirimi ise pankreastan gelen sıvılar yardımıyla olur” ifadesi kullanılmıştır.

KY5: Birinci aşamada D şikkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Besinlerin fiziksel sindirimi ağızda başlamaz sadece kimyasal sindirimi ağızda başlar. Kalın bağırsakta ise sindirim sonlanır” ifadesi kullanılmıştır.

#### **4.1.3. Üçüncü soruya ait bulgular**

Mide özsuyu proteinlerin kimyasal sindirimini sağlar. Çiğneme olayı bu sindirimi kolaylaştırır. 3. soruda öğrencilere proteinlerin sindirimini kolaylaştırıcı etken ile ilgili soru yöneltilmiştir. Sorunun ikinci aşamasında ise öğrencilerin neden bu şikkı seçtiklerini ifade etmeleri istenmiştir.



Bir öğrenci, içinde eşit miktarda mide öz suyu bulunan I. ve II. kaplara et parçalarını koyuyor.

Et parçalarında şekillerdeki gibi değişim gözleyen öğrenci, 2 saatlik bu gözlemi ile ilgili olarak hangi sonuca ulaşabilir?

- A) Büyük parçalı besinler, midede sindirime uğramaz
- B) İyi çiğnenen besinler, midede daha küçük parçalara ayrılır.
- C) Mide öz suyu, her türlü besinin kimyasal sindiriminde etkilidir.
- D). Hayvansal besin çeşitleri, midede fiziksel sindirime uğramaz
- E) Seçme nedeniniz.....

Tablo 9. Üçüncü soruya verilen cevapların yüzdeleri

	A	%	B*	%	C	%	D	%	Boş	%	T.Ö.
	(n)		(n)		(n)		(n)		(n)		
T.Ö.	30	7,2	300	70,6	73	20,6	20	3,8	-		413

“\*” doğru cevap seçeneği

#: Yüzde frekans

n: Örneklem büyüklüğü

T.Ö.: Toplam Öğrenci

Tablo 9’da görüldüğü gibi öğrencilerin %70,6’sının B, %20,6’sının C, %7,2’sinin A, %3,8’inin ise D şıkkını işaretlediği görülmektedir. Öğrencilerin soruyu doğru yanıtlama yüzdeleri %70,6’dır. Tablo 9 incelendiğinde en sık karşılaşılan kavram yanılığı midede fiziksel sindirimin gerçekleşmediği yöndedir. Öğrencilerin ikinci aşamada neden bu şıkları seçtiklerini yazmaları istendiğinde ise en sık karşılaşılan şu kavram yanılıklarına ulaşılmıştır.



KY1: Birinci aşamada A şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Besinlerin çiğnenmesi sindirimi zorlaştırır. Midede büyük parçalı besinler sindirime uğramazlar.” ifadesi kullanılmıştır.

KY2: Birinci aşamada C şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Midede her türlü besin sindirilir ve mide yemekleri küçük parçacıklara ayırır.” ifadesi kullanılmıştır.


KY3: Birinci aşamada D şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “ Mide öz suyu her türlü besinin kimyasal sindiriminde etkilidir.” ifadesi kullanılmıştır.

KY4: Birinci aşamada C şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Mide öz suyu tüm besinleri sindirir.” ifadesi kullanılmıştır.

KY5: Birinci aşamada A şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Büyük parçalı besinler midede sindirime uğramadan ince bağırsağa geçerler.” ifadesi kullanılmıştır.

#### 4.1.4. Dördüncü soruya ait bulgular

Enzimlerin etkili olabilmesi için ortamda belirli miktarda su bulunması gerekmektedir. 4. soruda öğrencilere malzemelerle düzenek hazırlamaları ile ilgili soru yöneltilmiştir. Sorunun ikinci aşamasında ise öğrencilerin neden bu şıkkı seçtiklerini ifade etmeleri istenmiştir.



Enzimlerin etkili olabilmesi için ortamda belirli bir miktar su bulunması gereklidir.

Buna göre öğrenci, şekildeki malzemelerle nasıl bir düzenek hazırlamalıdır?

A) Besinleri bir deney tüpüne, suyu ve enzimi diğer deney tüpüne koymalıdır.

B) Besinleri ve suyu bir deney tüpüne, enzimi diğer deney tüpüne koymalıdır.

C) Besinleri ve suyu eşit miktarda her iki deney tüpüne, enzimi bu tüplerden sadece birine koymalıdır.

D) Besinleri bir deney tüpüne, enzimi diğer deney tüpüne, suyu her iki deney tüpüne eşit miktarda koymalıdır.

E) Seçme nedeniniz.....

Tablo 10. Dördüncü soruya verilen cevapların yüzdeleri

	A	%	B	%	C*	%	D	%	Boş	%	T.Ö.
	(n)		(n)		(n)		(n)		(n)		
T.Ö.	20	4,8	75	20,2	255	60,7	63	14,2	-		413

“\*” doğru cevap seçeneği

“%”: Yüzde frekans

n: Örneklemin büyüklüğü

T.Ö.: Toplam Öğrenci

Tablo 10’da görüldüğü gibi öğrencilerin %60,7’sinin C, %20,2’sinin B, 14,2’sinin D, %4,8’inin ise A şıkkını işaretlediği görülmektedir. Öğrencilerin soruyu doğru yanıtlama yüzdeleri %60,7’dir. Tablo 10 incelendiğinde en sık karşılaşılan kavram yanılması enzimlerin kimyasal sindirimde etkili olmadığı sadece suyun sindirimlerde etkili olduğu anlaşılmaktadır. Öğrencilerin ikinci aşamada neden bu şıkları seçtiklerini yazmaları istendiğinde ise en sık karşılaşılan şu kavram yanılıklarına ulaşılmıştır.

KY1: Birinci aşamada A şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Besinleri bir deney tüpüne, enzim ve suyu diğer deney tüpüne koyulursa enzim suyu sindirir” ifadesi kullanılmıştır.

KY2: Birinci aşamada B şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Su enzimlerin sindirimini kolaylaştırmadığı için suyun etkisi yoktur” ifadesi kullanılmıştır.

KY3: Birinci aşamada D şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Besinleri bir deney tüpüne enzimi diğer deney tüpüne suyu da iki deney tüpüne koyulursa, suyun sindirilmesine olanak sağlar” ifadesi kullanılmıştır.

KY4: Birinci aşamada D şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Suyun sindirimde herhangi bir etkisi yoktur.” ifadesi kullanılmıştır.

#### 4.1.5. Beşinci soruya ait bulgular

Sindirim sisteminin sağlığını korumak, sindirim sistemini olumlu yönde etkiler. Sindirim sisteminin sağlığını korumak için öğrencilere 5. Soruda etkinlik resmi gösterilerek sindirim sistemi sağlığını korumak için hangi faaliyetin sürekli yapılması ile ilgili soru yöneltilmiştir. Sorunun ikinci aşamasında ise öğrencilerin neden bu şıkkı seçtiklerini ifade etmeleri istenmiştir.

Sindirim sisteminin sağlığını korumak için yapılan bir etkinlik, şekilde gösterilmiştir.



Belirtilen etkinlik, hangi faaliyetin sürekliliğini sağlamak için yapılır?

- A) Yeterli ve dengeli beslenmeyi sağlamak
- B) Besinlerin fiziksel sindiriminin yeterliliğini sağlamak
- C) Besinlerin kimyasal sindiriminin sürekliliği sağlamak
- D) Besinlerin tadının yeterli oranda algılanmasını sağlamak
- E) **Seçme nedeniniz.....**

Tablo 11. Beşinci soruya verilen cevapların yüzdeleri

	A	%	B*	%	C	%	D	%	Boş	%	T.Ö.
	(n)		(n)		(n)		(n)		(n)		
T.Ö.	40	7,6	175	41,3	64	20,4	34	6,2	-		413

“\*” doğru cevap seçeneği

“%”: Yüzde frekans

n: Örneklemin büyüklüğü

T.Ö.: Toplam Öğrenci

Tablo 11’de görüldüğü gibi öğrencilerin %41,3’ünün B, %20,4’ünün C, %2,6’sının A, %6,2’sinin ise D şıkkını işaretlediği görülmektedir. Öğrencilerin soruyu doğru yanıtlama yüzdeleri 41,3’tür. Tablo 11 incelendiğinde en sık karşılaşılan kavram yanılığı dişleri sürekli fırçalamanın besinlerin kimyasal sindiriminin sürekliliğine yardımcı olduğu ile ilgili olduğu anlaşılmaktadır. Öğrencilerin ikinci aşamada neden bu şıkları seçtiklerini yazmaları istendiğinde ise en sık karşılaşılan şu kavram yanılığlarına ulaşılmıştır.

KY1: Birinci aşamada A şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Dişlerin fırçalanması sindirimin tamamlanmasını sağlar” ifadesi kullanılmıştır.

KY2: Birinci aşamada C şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Dişler sindirimi başlatır. Dişler sayesinde ağızda sadece fiziksel sindirim gerçekleşir” ifadesi kullanılmıştır.

KY3: Birinci aşamada D şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Besinlerin tadının yeterli oranda algılamak için diş sağlığınıza dikkat etmek gerekir” ifadesi kullanılmıştır.

KY4: Birinci aşamada C şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Diş sağlığını korumakla sindirim sistemini kolaylaştırmakla birlikte kimyasal sindirimimize de yardımcı olur” ifadesi kullanılmıştır.

KY5: Birinci aşamada C şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Dişler sayesinde kimyasal sindirim gerçekleşir. Dişleri temizlediğimizde kimyasal sindirimin sürekliliği sağlanır” ifadesi kullanılmıştır.

#### 4.1.6. Altıncı soruya ait bulgular

Nişasta besin maddesi sindirim sistemi organlarının farklı bölümlerinde sindirilmeye uğrar. Öğrencilere nişasta besin maddesinin etkinlik resmi üzerinden sindirimi ile ilgili soru yöneltilmiştir.

Öğrenciler nişastanın sindirimini, sindirim sisteminin farklı bölümlerinde şekildeki gibi göstermiştir.



Nişastanın sindirimi ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Ağızda sindirime uğramamıştır.
- B) Midede kimyasal sindirime uğramıştır.
- C) İnce bağırsakta kimyasal sindirimi tamamlanmıştır.
- D) Sindirilen nişastanın tamamı kalın bağırsaktan emilmiştir.
- E) **Seçme nedeniniz.....**

Tablo 12. Altıncı soruya verilen cevapların yüzdeleri

	A	%	B	%	C*	%	D	%	Boş	%	T.Ö.
	(n)		(n)		(n)		(n)		(n)		
T.Ö.	42	10,1	60	21,5	282	62,2	29	7	-		413

“\*” doğru cevap seçeneği

“%”: Yüzde frekans

n: Örneklem büyüklüğü

T.Ö.: Toplam Öğrenci

Tablo 12’de görüldüğü gibi öğrencilerin %62,2’sinin C, %21,5’inin B, %10,1’inin A, %7’sinin ise D şıkkını işaretlediği görülmektedir. Öğrencilerin soruyu doğru yanıtlama yüzdeleri 62,2’dir. Tablo 12 incelendiğinde diğer yanlış seçeneklere kıyasla daha fazla oranda B seçeneğinin işaretlendiği gözlemlenmektedir. Bu nedenle en sık karşılaşılan kavram yanılgısı nişastanın ağızda sindirime uğramadığı ile ilgili olduğu söylenebilir. Öğrencilerin ikinci aşamada neden bu şıkları seçtiklerini yazmaları istendiğinde ise en sık karşılaşılan şu kavram yanılgılarına ulaşılmıştır.

KY1: Birinci aşamada A şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Sindirim ağızda başlamaz” ifadesi kullanılmıştır.

KY2: Birinci aşamada B şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Nişasta kimyasal sindirime midede uğramıştır” ifadesi kullanılmıştır.

KY3: Birinci aşamada D şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Kalın bağırsakta sindirim tamamlanır ve nişastanın sindirimi sonucu besinler buradan kana geçer” ifadesi kullanılmıştır.

KY4: Birinci aşamada A şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Ağızda besinin sindirimi gerçekleşmemiştir. Nişastanın sindirimi midede başlar, kalın bağırsakta sonlanır.” ifadesi kullanılmıştır.

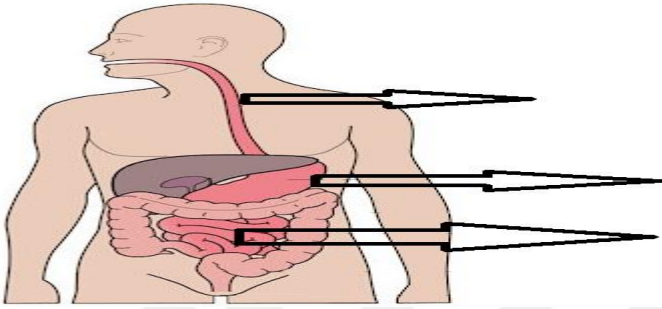
KY5: Birinci aşamada B şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Nişasta, protein olduğu için midede kimyasal sindirim gerçekleşmeden ince bağırsağa gitmiştir” ifadesi kullanılmıştır.

KY6: : Birinci aşamada B şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Sindirim ince bağırsakta sonlanır ve buradan atıklar dışarı atılır” ifadesi kullanılmıştır.

#### 4.1.7. Yedinci soruya ait bulgular

Sindirim sistemi organlarının model üzerinde gösterimi ile öğrencilere ilgili soru öğrencilere yöneltilmiştir. Sorunun ikinci aşamasında ise öğrencilerin neden bu şıkkı seçtiklerini ifade etmeleri istenmiştir.

Öğretmenin sorduğu bir soruya Ahmet, şekil üzerinde ki işaretlenmiş üç organı göstererek doğru cevabı vermiştir.



Buna göre, öğretmenin sorduğu soru aşağıdakilerden hangisidir?

A) Hangi organlar sindirime yardımcı olur?

B) Hangi organlar sindirim sistemi organıdır?

C) Hangi organlarda sindirilen besinler kana geçer?

D) Vitamin, su ve mineral hangi organ tarafından emilerek kana geçer?

E) **Seçme nedeniniz.....**

Tablo 13. Yedinci soruya verilen cevapların yüzdeleri

	A	%	B*	%	C	%	D	%	Boş	%	T.Ö.
	(n)		(n)		(n)		(n)		(n)		
T.Ö.	48	11,6	235	56,9	90	21,7	40	9,6	-		413

“\*” doğru cevap seçeneği

“%”: Yüzde frekans

n: Örneklem büyüklüğü

T.Ö.: Toplam Öğrenci

Tablo 13’te görüldüğü gibi öğrencilerin %56,9’unun B, %21,7’sinin C, %9,8’inin A, %1,3’ünün ise D şıkkını işaretlediği görülmektedir. Öğrencilerin soruyu doğru yanıtlama yüzdeleri 56,9’dur. Sorunun doğru cevabı B’dir. Tablo 13 incelendiğinde en sık karşılaşılan kavram yanlışlığı görselde ki sindirim sistemi organlarının sindirimin ana

organları yerine yardımcı organları olarak bilinmesidir. Bununla birlikte bir diğer kavram yanlışlığı ise sindirilen besinlerin kana geçişinin, görselde yer alan tüm organlar tarafından gerçekleştiğinin düşündüklerinden kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin ikinci aşamada neden bu şıkları seçtiklerini yazmaları istendiğinde ise en sık karşılaşılan şu kavram yanlışlıklarına ulaşılmıştır.

KY1: Birinci aşamada D şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Sindirim sistemi organlarında vitamin, su ve mineralin emilimleri gerçekleşir” ifadesi kullanılmıştır.

KY2: Birinci aşamada C şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Gösterilen organlar yemek borusu, mide ve ince bağırsaktır. Bu üç organda sindirilen besinler kana geçerler. Bu organlardan bir tanesi midedir ve sindirim midede başlar” ifadesi kullanılmıştır.

KY3: Birinci aşamada A şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Organlar sindirim sistemine yardımcı olan, kalın bağırsak ve yemek borusudur. Bunlar sindirime yardımcı olurlar. Sindirim ağızda başlar karaciğerde sonlanır.” ifadesini kullanmışlardır.

KY4: Birinci aşamada C şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Resimdeki organlar sindirime yardımcı olan anüs organıdır” ifadesi kullanılmıştır.

KY5: Birinci aşamada C şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Sindirilen besinlerin kana geçtiği organlar gösterilmiştir. Besinler midede bulamaç haline getirilir daha sonra ise sindirilen besinler ince bağırsaktan kana geçer” ifadesi kullanılmıştır.

#### 4.1.8. Sekizinci soruya ait bulgular

Sindirim sistemi organlarından kalın bağırsağın görevi ile ilgili öğrencilere soru yöneltilmiştir. Sorunun ikinci aşamasında ise öğrencilerin neden bu şıkkı seçtiklerini ifade etmeleri istenmiştir.

Kalın bağırsağın görevi aşağıdakilerden hangisidir?

A) Sindirimin tamamlandığı yerdir.

B) Besinlerin sindirilip kana geçişini sağlar

C) Sindirime yardımcı olan pankreas öz suyunu salgılar

D) Su, mineral ve vitaminin kana geçişini sağlandığı yerdir

E) Seçme nedeniniz.....

Tablo 14. Sekizinci soruya verilen cevapların yüzdeleri

	A	%	B	%	C	%	D*	%	Boş	%	T.Ö.
	(n)		(n)		(n)		(n)		(n)		
T.Ö.	50	12,1	31	7,5	67	20,2	265	60,1	-		413

“\*” doğru cevap seçeneği

“%”: Yüzde frekans

n: Örneklemin büyüklüğü

T.Ö.: Toplam Öğrenci

Tablo 14’te görüldüğü gibi öğrencilerin %60,1’inin D, %20,2’sinin C, %12,1’inin A, D %7,5’inin ise B şıkkını işaretlediği görülmektedir. Öğrencilerin soruyu doğru yanıtlama yüzdeleri %60,1’dir. Sorunun doğru cevabı D’dir. Tablo 14 incelendiğinde en sık karşılaşılan kavram yanılması sindirim sistemi organlarından kalın bağırsağın sindirimin tamamlandığı yer ve sindirilen besinlerin kana geçtiği organ olarak düşünülmesidir. Öğrencilerin ikinci aşamada neden bu şıkları seçtiklerini yazmaları istendiğinde ise en sık karşılaşılan şu kavram yanılıklarına ulaşılmıştır.

KY1: Birinci aşamada A şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Kalın bağırsakta sindirim tamamlanır” ifadesini kullanmışlardır.

KY2: Birinci aşamada B şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Sindirilen besinler kalın bağırsaktan kana geçerek ilgili hücrelere iletilir” ifadesi kullanılmıştır.

KY3: Birinci aşamada C şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Sindirime yardımcı olan ve ince bağırsakta sindirimi kolaylaştıran pankreas özsuyu kalın bağırsaktan salgılanarak ince bağırsağa gönderilir” ifadesi kullanılmıştır.

KY4: Birinci aşamada C şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Kalın bağırsağa gelen besinler buradan kana geçer ve bu sayede sindirim tamamlanır” ifadesi kullanılmıştır.

KY5: Birinci aşamada C şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Kalın bağırsağın içindeki besin iyice emilerek kalın bağırsaktan kana geçer” ifadesi kullanılmıştır.

#### 4.1.9. Dokuzuncu soruya ait bulgular

Yutulan besinlerin yemek borusundan geçmesini yutak sağlar. Öğrencilere yutulan besinlerin yemek borusundan geçmesini sağlayan organ ile ilgili soru yöneltilmiştir.



Sorunun ikinci aşamasında ise öğrencilerin neden bu şıkkı seçtiklerini ifade etmeleri istenmiştir.

Yutulan besinlerin yemek borusundan geçmesini, aşağıdakilerden hangisi sağlar?
A) Dil
B) Mide
C) Yutak
D) Gırtlak
E) <b>Seçme nedeniniz.....</b>

Tablo 15. Dokuzuncu soruya verilen cevapların yüzdeleri

	A	%	B	%	C*	%	D	%	Boş	%	T.Ö.
	(n)		(n)		(n)		(n)		(n)		
T.Ö.	20	4,8	17	4,1	334	68,8	40	21,6	-		413

“\*” doğru cevap seçeneği

“%”: Yüzde frekans

n: Örneklem büyüklüğü

T.Ö.: Toplam Öğrenci

Tablo 15’te görüldüğü gibi öğrencilerin %68,8’inin C, %21,6’sının D, %4,8’inin A, %4,1’inin B, şıkkını işaretlediği görülmektedir. Öğrencilerin soruyu doğru yanıtlama yüzdeleri 68,8’dir. Sorunun doğru cevabı C’dir. Tablo 15 incelendiğinde en sık karşılaşılan kavram yanlışlığı sindirim sistemi organlarının sıralanışının karıştırılması ve yutulan besinlerin yemek borusundan geçişini gırtlakın gerçekleştirdiğinden kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin ikinci aşamada neden bu şıkları seçtiklerini yazmaları istendiğinde ise en sık karşılaşılan şu kavram yanlışlarına ulaşılmıştır.

KY1: Birinci aşamada B şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Yutulan besinlerin yemek borusundan geçmesini mide sağlar” ifadesi kullanılmıştır.

KY2: Birinci aşamada A şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Yutulan besinleri dil aşağı mideye iter” ifadesi kullanılmıştır.

KY3: Birinci aşamada B şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Yemek borusunun olduğu yer gırtlaktır ve yemek borusuna geçişi sağlar” ifadesi kullanılmıştır.

KY4: Birinci aşamada D şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Yutulmuş besinler ağız-yutak-gırtlak-yemek borusundan sırayla ilerler çünkü yemek borusundan önce gırtlak gelir” ifadesi kullanılmıştır.

KY5: Birinci aşamada A şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Dil, besinleri yemek borusuna iletir” ifadesi kullanılmıştır.

KY6: Birinci aşamada D şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Yemek borusunda fiziksel sindirim gerçekleşmesi için besinler gırtlaktan geçmelidir.” ifadesi kullanılmıştır.

#### 4.1.10. Onuncu soruya ait bulgular

Yenilen besinlerin sindirim sistemi organlarında kalış süreleri farklıdır. Öğrencilere sindirilen besinlerin sindirim sistemi organlarında kalış süreleri ile ilgili tablo kullanarak ilgili soru yöneltilmiştir. Sorunun ikinci aşamasında ise öğrencilerin neden bu şıkkı seçtiklerini ifade etmeleri istenmiştir.

Sindirim Sistemi Organları	Süre (Yaklaşık değerler)
Ağız	20 saniye
Yemek borusu	10 saniye
Mide	2-6 saat
İnce bağırsak	5 saat
Kalın bağırsak	24 saat

Yediğimiz bir besinin sindirim sistemi organlarında kaldığı yaklaşık değerler yukarıdaki tablodaki gibidir. Buna göre tablo için aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Kalın bağırsakta besin atıkları daha uzun süre kalırlar.
- B) Yediğimiz besinlerin atıkları bir gün sonra dışarı atılırlar.
- C) Yediğimiz besinler en kısa olarak yemek borusunda durmaktadır.
- D) Yediğimiz besinler mide de ve ince bağırsakta kaldığı süreler eşit olabilir.
- E) **Seçme nedeniniz**.....

Tablo 16. *Onuncu soruya verilen cevapların yüzdeleri*

	A	%	B*	%	C	%	D	%	Boş	%	T.Ö.
	(n)		(n)		(n)		(n)		(n)		
T.Ö.	42	10,1	227	54,9	58	14	90	21,7	-		413

“\*” doğru cevap seçeneği

#: Yüzde frekans

n: Örneklemin büyüklüğü

T.Ö.: Toplam Öğrenci

Tablo 16’da görüldüğü gibi öğrencilerin %54,9’unun B, %21,7’sinin D , %14’ünün C, %10,1’inin ise A şıkkını işaretlediği görülmektedir. Öğrencilerin soruyu doğru yanıtlama yüzdeleri 54,9’dur. Sorunun doğru cevabı B’dir. Tablo 16 incelendiğinde en sık karşılaşılan kavram yanılması sindirilen besinlerin sindirim sistemi organlarında kalış sürelerinin bilinmemesinden ve grafiğin yanlış okunmasından kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin İkinci aşamada neden bu şıkları seçtiklerini yazmaları istendiğinde ise en sık karşılaşılan şu kavram yanılıklarına ulaşılmıştır.

KY1: Birinci aşamada A şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Kalın bağırsakta besinlerin kalış süresi daha az olmalıdır” ifadesi kullanılmıştır.

KY2: Birinci aşamada C şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Besinler en kısa yemek borusunda kalmaz en kısa ağızda kalması gerekir ” ifadesi kullanılmıştır.

KY3: Birinci aşamada D şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Yediğimiz besinler mide ve ince bağırsakta eşit süre kalabilir” ifadesi kullanılmıştır.

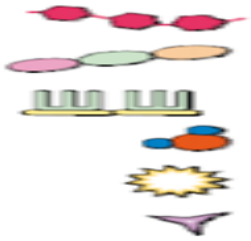
KY4: Birinci aşamada D şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Midede enzimler sayesinde besinler çok hızlı sindirilir, mide de mide özsuğu ve ince bağırsakta safra sıvısı besinleri hızlı sindirir, enzimlerin miktarının fazla olması sindirimi kısaltır” ifadesi kullanılmıştır.

KY5: Birinci aşamada A şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Kalın bağırsakta besinler dışarı atıldığı için besinlerin kalma süreleri daha kısa sürede olmamalıdır” ifadesi kullanılmıştır.

KY6: Birinci aşamada A şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Yemek borusunda fiziksel sindirim gerçekleştiği için daha uzun süre burada besinler kalmalıdır.” ifadesi kullanılmıştır.

#### 4.1.11. On birinci soruya ait bulgular

Öğrencilere besin içerikleri ile birlikte düzenleyici olarak görev alan maddeler verilerek, enzimlerin hangilerine etki ettikleri ile ilgili soru yöneltilmiştir. Sorunun ikinci aşamasında ise öğrencilerin neden bu şıkkı seçtiklerini ifade etmeleri istenmiştir.



**Karbonhidrat**

**Protein**

**Yağ**

**Su**

**Vitamin**

**Mineral**

Enzimler büyük moleküllü besinleri küçük moleküllere dönüştürmekte görevlidir. Buna göre enzimler yanda verilen gruplardan hangisine etki eder?

A) Su, vitamin, mineral  
 B) Vitamin, protein, yağ  
 C) Su, protein, karbonhidrat  
 D) Karbonhidrat, protein, yağ  
 E) Seçme **nedeniniz**.....

Tablo 17. On birinci soruya verilen cevapların yüzdeleri

	A	%	B	%	C	%	D*	%	Boş	%	T.Ö.
	(n)		(n)		(n)		(n)		(n)		
T.Ö.	48	22,6	27	6,6	34	8,2	304	62,6	-		413

“\*” doğru cevap seçeneği

“%”: Yüzde frekans

n: Örneklem büyüklüğü

T.Ö.: Toplam Öğrenci

Tablo 17’de görüldüğü gibi öğrencilerin %62,6’sının D, %22,6’sının A, %8,2sinin C, %6,6’sının ise B şıkkını işaretlediği görülmektedir. Öğrencilerin soruyu doğru yanıtlayma yüzdeleri 22,6’dır. Sorunun doğru cevabı D’dir. Tablo 17 incelendiğinde en sık

karşılaşılan kavram yanlışları enzimlerin karbonhidrat, protein ve yağların yerine vücuda düzenleyici olarak alınan diğer maddelere etki ettiği düşüncesinden kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin ikinci aşamada neden bu şıkları seçtiklerini yazmaları istendiğinde ise en sık karşılaşılan şu kavram yanlışlarına ulaşılmıştır.

KY1: Birinci aşamada A şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise "Su, vitamin ve mineral büyük moleküllü olduğu için enzimler etki eder" ifadesi kullanılmıştır.

KY2: Birinci aşamada C şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise "Su, protein ve karbonhidrata baktığımızda büyük yapıda ve birkaç atomun bir araya gelmesinden oluştuğu için enzimler bu üç besin maddesini sindirir" ifadesi kullanılmıştır.

KY3: Birinci aşamada A şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise "Su, vitamin ve mineral besin içeriklerine sahip olduğu için sindirim enzimleri etki ederler" ifadesi kullanılmıştır.

KY4: Birinci aşamada B şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise "Vitamin, protein ve yağa enzimler etki eder" ifadesi kullanılmıştır.

KY5: Birinci aşamada A şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise "Küçük moleküllü besinlerin sindirimi daha kolay olduğundan enzim etki eder" ifadesi kullanılmıştır.

#### 4.1.12. On ikinci soruya ait bulgular

Safra sıvısı yağları sindirmede sindirim sistemi organlarına yardımcı olan bir salgı oluşturur. Öğrencilere safra sıvısının sindirimini kolaylaştıran düzeneği seçmeleri ile ilgili soru yöneltilmiştir. Sorunun ikinci aşamasında ise öğrencilerin neden bu şıkları seçtiklerini ifade etmeleri istenmiştir.

The diagram shows four beakers labeled K, L, M, and N. Each beaker contains a liquid and a solid substance. Arrows indicate the addition of pancreatic juice and/or bile juice.

- Beaker K:** Pancreatic juice is added to fat (Yağ).
- Beaker L:** Pancreatic juice is added to protein (Protein).
- Beaker M:** Pancreatic juice and bile juice are added to fat (Yağ).
- Beaker N:** Pancreatic juice and bile juice are added to protein (Protein).

Yukarıdaki deney düzeneği hazırlayan Can safra sıvısının sindirimi kolaylaştırdığı sonucuna ulaşmak istiyor. Can'ın istediği sonuca ulaşabilmesi için hangi düzenekleri seçmesi gerekir?

A) K ve L  
C) K ve M  
B) L ve N..... D) K ve N  
E) Seçme nedeniniz.....

Tablo 18. On ikinci soruya verilen cevapların yüzdeleri

	A	%	B	%	C*	%	D	%	Boş	%	T.Ö.
	(n)		(n)		(n)		(n)		(n)		
T.Ö.	37	8,9	63	20,2	326	73,9	27	6,5	-		413

“\*” doğru cevap seçeneği

“%”: Yüzde frekans

n: Örneklemin büyüklüğü

T.Ö.: Toplam Öğrenci

Tablo 18’de görüldüğü gibi öğrencilerin %73,9’unun C, %20,2’sinin B, %8,9’unun A, %6,5’inin ise D şikkını işaretlediği görülmektedir. Öğrencilerin soruyu doğru yanıtlama yüzdeleri 73,9’dur. Sorunun doğru cevabı C’dir. Tablo 18 incelendiğinde en sık karşılaşılan kavram yanlışlığı safra sıvısının proteinlerin sindirimini kolaylaştırdığı düşüncesidir. Öğrencilerin ikinci aşamada neden bu şıkları seçtiklerini yazmaları istendiğinde ise en sık karşılaşılan şu kavram yanlışlarına ulaşılmıştır.

KY1: Birinci aşamada A şikkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Pankreas sıvısı yağ ve proteinlerin sindirimini kolaylaştırır” ifadesi kullanılmıştır.

KY2: Birinci aşamada D şikkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Safra sıvısı proteinlerin sindirimini kolaylaştırır” ifadesi kullanılmıştır.

KY3: Birinci aşamada B şikkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Karaciğer enzim salgılayarak safra sıvısı üretir, safra sıvısı proteini sindirir” ifadesi kullanılmıştır.

KY4: Birinci aşamada B şikkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Proteine safra sıvısını eklenmesiyle sindirim kolaylaşır ” ifadesi kullanılmıştır.


KY5: Birinci aşamada B şikkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Pankreas sıvısı ve safra sıvısı proteinleri sindirmez, proteinler sadece kimyasal olarak sindirilir, safra sıvısı fiziksel sindirime yardımcı olduğu için midede sadece kimyasal sindirim gerçekleşir” ifadesi kullanılmıştır.

KY6: Birinci aşamada B şikkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Karaciğer pankreas öz suyu salgılayarak protein ve karbonhidratı sindirir.” ifadesi kullanılmıştır.


#### 4.1.13. On üçüncü soruya ait bulgular

Karbonhidrat, protein ve yağların kimyasal sindirimi, sindirim sisteminin farklı organlarında başlamakta ve sonlanmaktadır. Öğrencilere karbonhidratın, proteinin ve yağın kimyasal sindirimini başladığı organ ve bittiği organ ile ilgili soru yöneltilmiştir. Sorunun ikinci aşamasında ise öğrencilerin neden bu şıkkı seçtiklerini ifade etmeleri istenmiştir.


**Karbonhidrat**



**Protein**



**Yağ**



Ağız

Mide

İnce bağırsak

Kalın bağırsak

---

Yukarıda karbonhidrat, protein ve yağ araçlarını görmektesiniz. Bu araçların sindirime başladıkları yerde benzin aldıkları, sindirimlerinin bittikleri yerde de yolculuklarını bitirdikleri bilinmektedir. Sizler araçların benzin aldıkları ve yolculuklarını bitirdikleri yerleri aşağıdaki seçeneklerden birini seçerek cevaplayınız?

Besinleri	Yolculuklarını
Aldıkları Yer	Bitirdikleri Yer
A) Ağız	İnce Bağırsak
B) Mide	İnce Bağırsak
C) İnce Bağırsak	İnce Bağırsak
D) Kalın Bağırsak	İnce Bağırsak
E) Seçme nedeniniz.....	

Tablo 19. On üçüncü soruya verilen cevapların yüzdeleri

	A*	%	B	%	C	%	D	%	Boş	%	T.Ö.
	(n)		(n)		(n)		(n)		(n)		
T.Ö.	225	51,4	62	15	73	20,6	53	12,8	-		413

“\*” doğru cevap seçeneği

%: Yüzde frekans

n: Örneklemin büyüklüğü

T.Ö.: Toplam Öğrenci

Tablo 19’da görüldüğü gibi öğrencilerin %51,4’ünün A, %20,6’sının C, %15,’inin B, %12,8’inin ise D şıkkını işaretlediği görülmektedir. Öğrencilerin soruyu doğru yanıtlama yüzdeleri 51,4’tür. Sorunun doğru cevabı A’dır. Tablo 19 incelendiğinde en sık

karşılaşılan kavram yanılgısı öğrencilerin karbonhidratları, proteinleri ve yağları sindirimini başladığı yeri mide olarak bildiklerinden kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte kimyasal sindirim ve fiziksel sindirimini kavramlarını karıştırdıkları görülmektedir. Öğrencilerin ikinci aşamada neden bu şıkları seçtiklerini yazmaları istendiğinde ise en sık karşılaşılan şu kavram yanılgılarına ulaşılmıştır.

KY1: Birinci aşamada B şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Karbonhidrat ve yağın kimyasal sindirimini başladığı yer midedir” ifadesi kullanılmıştır.

KY2: Birinci aşamada C şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Tüm besinlerin kimyasal sindirimi ağızda başlar” ifadesi kullanılmıştır.




KY3: Birinci aşamada D şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Karbonhidratların, proteinlerin, yağların, vitaminlerin, minerallerin kimyasal sindirimi kalın bağırsakta başlar, ince bağırsakta biter” ifadesi kullanılmıştır.

KY4: Birinci aşamada C şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Yağların fiziksel ve kimyasal sindirimi ince bağırsakta başlar ve atıklar ince bağırsaktan dışarı atılır. Besinlerin kimyasal sindirimi midede başlar ” ifadesi kullanılmıştır.

#### 4.1.14. On dördüncü soruya ait bulgular

Öğrencilere tablo halinde, içinde sıcaklığın sabit olduğu üç farklı kap içinde protein ve miktarları farklı olan enzim verilerek öğrencilerden hangi etmenlerin sindirime etki ettiği sorusu yöneltilmiştir. Sorunun ikinci aşamasında ise öğrencilerin neden bu şıkları seçtiklerini ifade etmeleri istenmiştir.

Şimdi de besinlerin sindirimini Mehmet arkadaşımız araştırmak ister. Aşağıdaki özdeş kaplarda deney düzeneklerini kurar. Mehmet aşağıdaki seçeneklerde belirtmiş olduğu durumlardan hangisini **savunmazdınız**?

I	II	III
		
15°C	15°C	15°C
20 gr enzim	15 gr enzim	20 gr enzim
250 gr protein	200 gr protein	200 gr protein

A) Sıcaklık sindirim hızını etkiler.  
 B) Besin miktarı sindirim hızını etkiler.  
 C) Enzim miktarı sindirim hızını etkiler.  
 D) Hangi kapta sindirim daha çabuk olur.  
 E) **Seçme nedeniniz**.....



Tablo 20. On dördüncü soruya verilen cevapların yüzdeleri

	A*	%	B	%	C*	%	D	%	Boş	%	T.Ö.
	(n)		(n)		(n)		(n)		(n)		
T.Ö.	230	55,6	67	12,2	68	20,4	48	11,6	-		413

“\*” doğru cevap seçeneği

=: Yüzde frekans

n: Örneklemin büyüklüğü

T.Ö.: Toplam Öğrenci

Tablo 20’de görüldüğü gibi öğrencilerin %55,6’sının A, %20,4’ünün C, %12,2’sinin B, %11,3’ünün ise D şikkını işaretlediği görülmektedir. Öğrencilerin soruyu doğru yanıtlayma yüzdeleri 55,6’dır. Sorunun doğru cevabı A’dır. Tablo 20 incelendiğinde en sık karşılaşılan kavram yanlışlığı öğrencilerin sabit, bağımlı ve bağımsız değişkenleri karıştırılmasıyla birlikte sıcaklığın, besin miktarının ve enzim miktarının sindirim hızını etkilemeyeceğini düşünmeleridir. Öğrencilerin ikinci aşamada neden bu şıkları seçtiklerini yazmaları istendiğinde ise en sık karşılaşılan şu kavram yanlışlığına ulaşılmıştır.

KY1: Birinci aşamada A şikkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Sıcaklık sindirimi etkilemez” ifadesi kullanılmıştır.

KY2: Birinci aşamada B şikkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Besin miktarının az ya da çok olması sindirim hızını etkilemeyeceği için bu şikkı işaretledim” ifadesi kullanılmıştır.

KY3: Birinci aşamada C şikkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Enzim kimyasal sindirim üzerinde etki etmez” ifadesi kullanılmıştır.

KY4: Birinci aşamada A şikkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Sıcaklık enzimlere etki etmez” ifadesi kullanılmıştır.

KY5: Birinci aşamada A şikkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Besin miktarı sindirimin hızını etkilemez” ifadesi kullanılmıştır.

#### 4.1.15. On beşinci soruya ait bulgular

Ağız, yutak, yemek borusu, mide, ince bağırsak ve kalın bağırsak sindirim sistemi organlarıdır. Öğrencilere sorunun birinci aşamasında grup halinde verilen çeşitli organlardan sindirim sistemi organlarını seçmeleri istenmiştir. Sorunun ikinci aşamasında ise öğrencilerin neden bu şıkkı seçtiklerini ifade etmeleri istenmiştir.

Yemek borusu	Mide	Organlardan kaç tanesi sindirim sisteminde bulunur? A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) Seçme nedeniniz.....
Kalın bağırsak	Anüs	
İnce bağırsak	Kalp	
Akciğer	Yutak	
Burun	Ağız	

Tablo 21. On beşinci soruya verilen cevapların yüzdeleri

	A	%	B	%	C	%	D*	%	Boş	%	T.Ö.
	(n)		(n)		(n)		(n)		(n)		
T.Ö.	37	8,9	68	11,4	73	22,6	2235	56,9	-		413

“\*” doğru cevap seçeneği

“%”: Yüzde frekans

n: Örneklem büyüklüğü

T.Ö.: Toplam Öğrenci

Tablo 21’de görüldüğü gibi öğrencilerin %56,9’unun D, %22,6’sının C, %11,4’ünün B, %8,9’unun ise A şıkkını işaretlediği görülmektedir. Öğrencilerin soruyu doğru yanıtlama yüzdeleri 56,9’dur. Sorunun doğru cevabı D’dir. Tablo 21 incelendiğinde en sık karşılaşılan kavram yanılması burun organını yemekleri koku almamızda sindirim sistemine yardımcı organ olarak düşünmelerinden kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin ikinci aşamada neden bu şıkları seçtiklerini yazmaları istendiğinde ise en sık karşılaşılan şu kavram yanılığına ulaşılmıştır.

KY1: Birinci aşamada D şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Ağız, yutak, burun, yemek borusu, mide, ince bağırsak ve kalın bağırsak sindirim sistemi organıdır. Burun yemek yeme sırasında koku almamızı sağlar ve sindirime yardımcı organdır.” ifadesi kullanılmıştır.

KY2: Birinci aşamada A şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Sindirim gerçekleştiği organlar dört tanedir kalın bağırsak-ince bağırsak- mide-ağızdır” ifadesi kullanılmıştır.

KY3: Birinci aşamada C şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Sindirim ağızda başlar anüste sonlanır” ifadesi kullanılmıştır.

#### 4.1.16. On altıncı soruya ait bulgular

Karbonhidratın kimyasal sindirimi ağızda, proteinin kimyasal sindirimi midede, yağın kimyasal sindirimi ise ince bağırsakta başlar. Öğrencilere 3 farklı görselde besin maddelerinin kimyasal sindirimini başladığı yeri birinci aşamada seçmeleri istenmiştir. Sorunun ikinci aşamasında ise öğrencilerin neden bu şıkkı seçtiklerini ifade etmeleri istenmiştir.

Üç farklı organdan alınan X, Y, Z salgıları şekildeki tüplere ekleniyor. Bir süre sonra, bu tüplerdeki besinlerin sindirimi gerçekleşiyor.



Buna göre, belirtilen salgıların alındığı organlar, hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

- | X                       | Y             | Z             |
|-------------------------|---------------|---------------|
| A) Ağız                 | İnce Bağırsak | Mide          |
| B) Ağız                 | Mide          | İnce Bağırsak |
| C) Mide                 | Ağız          | İnce Bağırsak |
| D) İnce Bağırsak        | Mide          | Ağız          |
| E) Seçme nedeniniz..... |               |               |

Tablo 22. On altıncı soruya verilen cevapların yüzdeleri

	A*	%	B	%	C	%	D	%	Boş	%	T.Ö.
	(n)		(n)		(n)		(n)		(n)		
T.Ö.	265	57,1	59	14,2	67	21,7	32	7,7	-		413

“\*” doğru cevap seçeneği %: Yüzde frekans  
n: Örneklem büyüklüğü T.Ö.: Toplam Öğrenci

Tablo 22’de görüldüğü gibi öğrencilerin %57,1’inin A, %21,7’sinin C, %14,2’sinin B, %7,7’sinin ise D şıkkını işaretlediği görülmektedir. Öğrencilerin soruyu doğru yanıtlama yüzdeleri 57,1’dir. Sorunun doğru cevabı A’dır. Tablo 22 incelendiğinde en sık karşılaşılan kavram yanılgısı karbonhidratların kimyasal sindiriminin ince bağırsakta ve midede gerçekleşmesinden, proteinin kimyasal sindiriminin ağızda başlamasından ve yağın kimyasal sindiriminin ise ağız ve mide de başlamasından kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin ikinci aşamada neden bu şıkları seçtiklerini yazmaları istendiğinde ise en sık karşılaşılan şu kavram yanılgısına ulaşılmıştır.

KY1: Birinci aşamada B şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Tereyağın sindirimi midede, etin sindirimi ince bağırsakta başlar” ifadesi kullanılmıştır.

KY2: Birinci aşamada C şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Ekmeğin kimyasal sindirimi midede, etin kimyasal sindirimi ise ince bağırsakta başlar” ifadesi kullanılmıştır.

KY3: Birinci aşamada C şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Ekmeğin kimyasal sindirimi midede, tereyağın kimyasal sindirimi ağızda, haşlanmış etin kimyasal sindirimi ince bağırsakta sindirilir” ifadesi kullanılmıştır.

KY4: Birinci aşamada B şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “ Tereyağın kimyasal sindirimi midede, etin kimyasal sindirimi ince bağırsakta sindirilmeye başlar” ifadesi kullanılmıştır.

KY5: Birinci aşamada B şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Yağların sindirimi midede kimyasal olarak başlar, etin sindirimi ince bağırsakta kimyasal olarak başlar, yağın sindirimi ince bağırsakta kimyasal ve fiziksel olarak sonlanır ve bu şekilde sindirim enzimleri biter” ifadesi kullanılmıştır.

#### **4.1.17. On yedinci soruya ait bulgular**

Besinleri ağızımızda uzun süre çiğnememiz sindirimi kolaylaştırır ve sindirilen besinlerin daha hızlı kana geçmesini sağlar. Öğrencilere, beslenme uzmanını besinlerin sindiriminin kolaylaştırmak ve daha hızlı kana geçişini sağlamak için çiğneme süresinin uzun olması

gerektiğini belirtmiştir. Uzmanın açıklamasının birinci aşamada gösterilebilecek bir nedeni seçmeleri istenmiştir. Sorunun ikinci aşamasında ise öğrencilerin neden bu şıkkı seçtiklerini ifade etmeleri istenmiştir.

Bir beslenme uzmanı, beslenme ve sindirimle ilgili olarak şu açıklamayı yapıyor.  
**Beslenme Uzmanı:** Yiyeceklerimiz ağızımızda ne kadar uzun süre çiğnersek o kadar kolay sindirilir ve daha hızlı kana geçer.  
 Buna göre, uzmanın açıklamasına gösterilebilecek neden, aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?  
 A) Çiğneme kimyasal sindirimi sağlar. Kimyasal sindirim de besin emilimini artırır.  
 B) Çiğneme fiziksel sindirimi sağlar. Fiziksel sindirim de enzim etkinliğini artırır.  
 C) Çiğneme besinlerin yutulmasını sağlar. Hızlı beslenme kana besin geçişini hızlandırır.  
 D) Çiğneme besinlerin tadının algılanmasını sağlar. Tadı algılanan besinler daha hızlı sindirilerek kana emilir  
 E) Seçme nedeniniz.....

Tablo 23. On yedinci soruya verilen cevapların yüzdeleri

	A	%	B*	%	C	%	D	%	Boş	%	T.Ö.
	(n)		(n)		(n)		(n)		(n)		
T.Ö.	88	21,3	265	64,1	67	16,2	18	4,3	-		413

“\*” doğru cevap seçeneği

#: Yüzde frekans

n: Örneklem büyüklüğü

T.Ö.: Toplam Öğrenci

Tablo 23’te görüldüğü gibi öğrencilerin %64,1’inin B, %21,3’ünün A, %16,2’sinin C, %4,3’ünün ise D şıkkını işaretlediği görülmektedir. Öğrencilerin soruyu doğru yanıtlayma yüzdeleri 64,1’dir. Sorunun doğru cevabı B’dir. Tablo 23 incelendiğinde en sık karşılaşılan kavram yanılgısı çiğneme olayının kimyasal sindirimi gerçekleştirdiği, çiğneme olayı ile besinlerin yutulmasının ve tatlarının algılanmasından kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin ikinci aşamada neden bu şıkları seçtiklerini yazmaları istendiğinde ise en sık karşılaşılan şu kavram yanılgısına ulaşılmıştır.

KY1: Birinci aşamada A şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Fazla çiğneme olayı ile tükürük seviyesi daha da artar daha fazla emilim gerçekleşir, kimyasal sindirim çiğneme ile başlar” ifadesi kullanılmıştır.

KY2: Birinci aşamada C şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Besinlerin çok çiğnenmesi sindirimi kolaylaştırır ve besinlerin yutulması sağlanır” ifadesi kullanılmıştır.

KY3: Birinci aşamada D şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Çiğnenen besinlerin tadını iyi alabilmek için çiğneriz ve tadı algılanan besinler daha hızlı sindirilerek kana geçer” ifadesi kullanılmıştır.

KY4: Birinci aşamada A şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Çiğneme ile tükürük sıvısı salgılanarak besinlerin ağız içinde yumuşatılması sağlanır.” ifadesi kullanılmıştır.

KY5: Birinci aşamada C şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Besinlerin yutulmasını sağlayarak sindirimi hızlandırır” ifadesi kullanılmıştır.

#### 4.1.18. On sekizinci soruya ait bulgular

İnce bağırsakta bulunan çok sayıdaki villuslar besinlerin hızlı sindirilmesini sağlar. Öğrencilere, ince bağırsakta bulunan çok sayıdaki villusların bir canlıya ne kazandıracığı ile ilgili birinci aşamada soru yöneltilmiştir. Sorunun ikinci aşamasında ise öğrencilerin neden bu şıkkı seçtiklerini ifade etmeleri istenmiştir.

İnsanın ince bağırsağında bulunan çok sayıdaki parmaklı yapıdaki villuslar, bir canlıya aşağıdaki özelliklerden hangisini kazandırır?

- A) Besinlerin daha hızlı sindirilmesi
- B) Besinlerin daha fazla sindirilmesi
- C) Sindirilen besinlerin daha fazla depolanması
- D) Sindirilen besinlerin kana daha hızlı emilmesi
- E) **Seçme nedeniniz.....**

Tablo 24. On sekizinci soruya verilen cevapların yüzdeleri

	A	%	B	%	C	%	D*	%	Boş	%	T.Ö.
	(n)		(n)		(n)		(n)		(n)		
T.Ö.	43	20,4	31	7,5	37	8,9	302	63,1	-		413

“\*” doğru cevap seçeneği

“%”: Yüzde frekans

n: Örneklem büyüklüğü

T.Ö.: Toplam Öğrenci

Tablo 24’te görüldüğü gibi öğrencilerin %63,1’inin D, %20,4’ünün A, %8,9’unun C, %7,5’inin ise B şıkkını işaretlediği görülmektedir. Öğrencilerin soruyu doğru yanıtlama

yüzdeleri 63,1'dir. Sorunun doğru cevabı D'dir. Tablo 24 incelendiğinde en sık karşılaşılan kavram yanılışı villüslerin sindirim sistemindeki görevinin besinleri daha hızlı ve fazla sindirilmesinde görev aldığından kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin ikinci aşamada neden bu şıkları seçtiklerini yazmaları istendiğinde ise en sık karşılaşılan şu kavram yanılığına ulaşılmıştır.

KY1: Birinci aşamada A şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise "Villuslar ince bağırsağa gelen besinleri fazla değil daha hızlı sindirilmesini gerçekleştirir" ifadesi kullanılmıştır.

KY2: Birinci aşamada A şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise "Villuslar olmasaydı daha az sürede sindirilirdi" ifadesi kullanılmıştır.

KY3: Birinci aşamada B şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise "İnce bağırsakta bulunan villuslar ince bağırsağa gelen besinleri sindirimini gerçekleştirir ve ne kadar çok villus varsa daha fazla sindirim gerçekleşir" ifadesi kullanılmıştır.

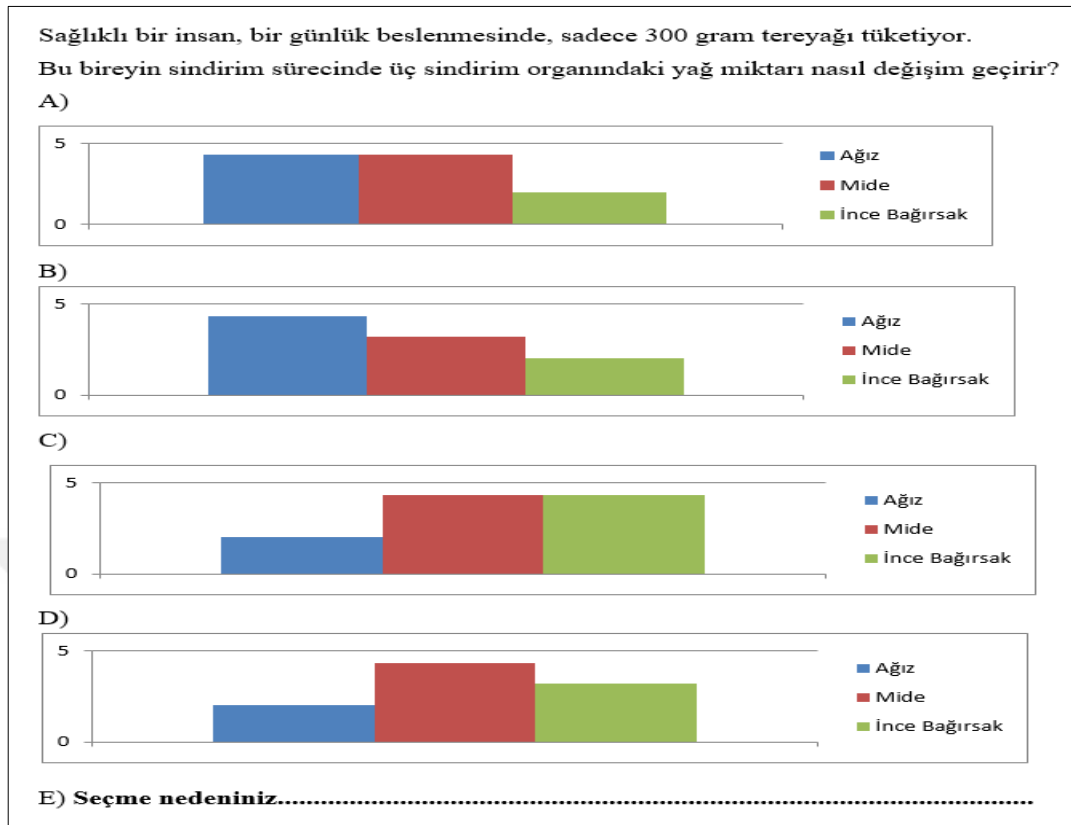
KY3: Birinci aşamada B şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise "İnce bağırsakta bulunan villuslar ince bağırsağa gelen besinleri sindirimini gerçekleştirir ve ne kadar çok villus varsa daha fazla sindirim gerçekleşir" ifadesi kullanılmıştır.

KY4: Birinci aşamada C şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise "Villuslar besinleri sindirerek besinlerin depolanmasını sağlar" ifadesi kullanılmıştır.

KY5: Birinci aşamada A şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise "Villuslar sayesinde besinler daha fazla değil daha hızlı sindirilir" ifadesi kullanılmıştır.

#### **4.1.19. On dokuzuncu soruya ait bulgular**

Yağların kimyasal sindirimi ince bağırsakta başlar ve yine ince bağırsakta sonlanır. Öğrencilere belli miktar yenilen yağın kimyasal sindiriminin vücutta sindirim sistemi organlarında değişimi ile ilgili soru yöneltilmiştir. Sorunun ikinci aşamasında ise öğrencilerin neden bu şıkları seçtiklerini ifade etmeleri istenmiştir.



Tablo 25. On dokuzuncu soruya verilen cevapların yüzdeleri

	A*	%	B	%	C	%	D	%	Boş	%	T.Ö.
	(n)		(n)		(n)		(n)		(n)		
T.Ö.	182	44	107	25,9	56	13,5	68	16,4	-		413

“\*” doğru cevap seçeneği

“%”: Yüzde frekans

n: Örneklem büyüklüğü

T.Ö.: Toplam Öğrenci

Tablo 25’te görüldüğü gibi öğrencilerin %44’ünün A, %25,9’unun B, %16,4’ünün D %13,5’inin ise C şikkını işaretlediği görülmektedir. Öğrencilerin soruyu doğru yanıtlayma yüzdeleri 44’tür. Sorunun doğru cevabı A’dır. Tablo 25 incelendiğinde en sık karşılaşılan kavram yanlışları fiziksel ve kimyasal sindirim kavramlarının karıştırıldığı, yağların kimyasal sindiriminin ağızda ve midede gerçekleştiğinden kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin ikinci aşamada neden bu şıkları seçtiklerini yazmaları istendiğinde ise en sık karşılaşılan şu kavram yanlışına ulaşılmıştır.

KY1: Birinci aşamada B şikkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Yağ midede sindirilirken, ağız ve ince bağırsakta sindirilmeler” ifadesi kullanılmıştır.



KY1: Birinci aşamada C şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Yağ ağızda kimyasal sindirimi gerçekleştirilir, safra sıvısı ile fiziksel sindirim gerçekleşir. Mide ve ince bağırsakta sindirim gerçekleşmez” ifadesi kullanılmıştır.

KY3: Birinci aşamada C şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Yağ sindirilirken ağızda sindirilmez, mide ve ince bağırsakta sindirilir” ifadesi kullanılmıştır.

KY4: Birinci aşamada D şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Ağızda ve ince bağırsakta kimyasal sindirimi gerçekleşir, midede ise sadece fiziksel sindirimi gerçekleşir” ifadesi kullanılmıştır.

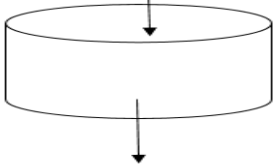
KY5: Birinci aşamada C şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Ağızda yağ miktarının azalır çünkü sindirim ağızda başlar” ifadesi kullanılmıştır.

#### 4.1.20. Yirminci soruya ait bulgular

Proteinlerin sindirimini fiziksel olarak parçalanması ve pankreas suyunun etki etmesi kolaylaştırır. Öğrencilere proteinlerin sindirim süresinin azaltılması ile ilgili soru yöneltilmiştir. Sorunun ikinci aşamasında ise öğrencilerin neden bu şıkkı seçtiklerini ifade etmeleri istenmiştir.

Bir uzman, şekildeki gibi düzeneği kurarak, etin sindirim durumunu araştırıyor ve belirtilen sonuca ulaşıyor.

30 gram et tüpe



10 gram pankreas özsuğu

Sindirim 5 saatte tamamlanıyor.

Etin sindirim süresini azaltmak için:

1. Etin fiziksel olarak parçalanması
2. Kaba 10 gram daha pankreas özsuğu eklenmesi
3. Kaba 10 gram safra sıvısı eklenmesi
4. Değişikliklerinden hangileri yapmaya karar vermelidir?

A) I ve II  
 B) I ve III  
 C) II ve III  
 D) I, II ve III  
 E) Seçme nedeniniz.....

Tablo 26. Yirminci soruya verilen cevapların yüzdeleri

	A*	%	B	%	C	%	D	%	Boş	%	T.Ö.
	(n)		(n)		(n)		(n)		(n)		
T.Ö.	202	48,9	78	20,8	61	12,7	72	17,4	-		413

“\*” doğru cevap seçeneği

“%”: Yüzde frekans

n: Örneklemin büyüklüğü

T.Ö.: Toplam Öğrenci

Tablo 26’da görüldüğü gibi öğrencilerin %48,9’unun A, %20,8’inin B, %17,4’ünün D %12,7’sinin ise C şikkını işaretlediği görülmektedir. Öğrencilerin soruyu doğru yanıtlama yüzdeleri 48,9’dur. Sorunun doğru cevabı A’dır. Tablo 26 incelendiğinde en sık karşılaşılan kavram yanılığı safra sıvısının proteinlerin sindirilmesinde etkili olduğu düşüncesinden kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin ikinci aşamada neden bu şıkları seçtiklerini yazmaları istendiğinde ise en sık karşılaşılan şu kavram yanılığına ulaşılmıştır.

KY1: Birinci aşamada B şikkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Mideye gönderilen safra sıvısı proteinlerin sindirimini hızlandırdığı için sindirimin süresini azalır” ifadesi kullanılmıştır.

KY2: Birinci aşamada C şikkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Proteinin fiziksel sindiriminin gerçekleşmesi için safra sıvısına ihtiyaç vardır ve safra sıvısı proteinlerin sindirimini hızlandırır ” ifadesi kullanılmıştır.

KY3: Birinci aşamada D şikkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Eti fiziksel olarak parçalamak sindirimi hızlandırır. Pankreas suyu eti sindirir. Safra sıvısı ise eti sindirmeyi kolaylaştırır” ifadesi kullanılmıştır.

KY4: Birinci aşamada B şikkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Eti küçük parçalara ayırmak ve kaba safra sıvısı eklemek eti sindirmeyi kolaylaştırır” ifadesi kullanılmıştır.

KY5: Birinci aşamada C şikkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Pankreas özsuğunu ve safra sıvısını ete ilave etmemiz sindirimi sağlar” ifadesi kullanılmıştır.

KY6: Birinci aşamada C şıkkı işaretlenmiştir. İkinci aşamada ise “Proteinlerin ve yağların sindirimi için safra sıvısı gereklidir ve yağ ve proteinler midede sindirilir” ifadesi kullanılmıştır.



# BÖLÜM V

## TARTIŞMA – SONUÇ VE ÖNERİLER

### 5.1. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin sindirim sistemi konularındaki kavram yanlışları araştırılmıştır. Sindirim sistemi konusu ile ilgili olarak hazırlanan 2 aşamalı SSKT ortaokul 7. sınıf öğrencilerine uygulanmış ve öğrencilerin sindirim sistemi ile ilgili kavram yanlışları tespit edilmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin kavram yanlışlarını tespit etmek için uygulanan 2 aşamalı testin birinci ve ikinci aşamaları analiz edilmiştir.

Çalışmanın birinci sorusu analiz edildiğinde öğrencilerin besin içerikleri ile ilgili soruda “ Ekmek arası tahin helvası karbonhidrat değildir. Ekmek protein ve vitamin olduğu için bu besinler seçilmelidir.”, “Peynirli makarna karbonhidrat değildir, proteindir” gibi kavram yanlışlarına sahip oldukları tespit edilmiştir. Buna paralel olarak başka bir çalışmada da ilköğretim öğrencilerinin besin, meyve, sebze kavramlarına yüksek düzeyde doğru örnekler verirken protein, mineral, vitamin, karbonhidrat gibi kavramlar için doğru tanımlamalar yapamadıkları tespit edilmiştir (Taşdemir ve Demirbaş, 2010). Fen programına göre, konular sarmal bir yapıda ele alınarak ders kitaplarında da bu şekilde yer almalıdır (MEB, 2017). 5.sınıf ders kitaplarında besin içerikleri ile ilgili ön bilgiler geniş bir şekilde yer alırken, 7. Sınıf sindirim sistemi ile ilgili konuda besin içerikleri ile ilgili önbilgilerin yer almadığı anlaşılmaktadır. Bu nedenle bu soruda 5. Sınıf, 5.1.1.6 kazanımına ait besin içerikleri ile ilgili bir soru sorularak öğrencilerin ön bilgilerinin yoklanması amaçlanmıştır. Bu sorunun analizi sonucunda öğrencilerin bu konudaki bilgi eksikliklerinin sebebinin, besin içerikleri konusunun 5. Sınıf programında yer almasına rağmen 7. Sınıf programında yer almamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tablo 27. 1.1. kazanımlarında belirlenen kavram yanılıgısı

MEB KAZANIM	SORUYA ÖZGÜ KAZANIM	ALAN-YAZINDA GÖRÜLEN KAVRAM YANILGILARI	SSKT'DE BELİRLENEN KAVRAM YANILGILARI
5.1.1.6. Dengeli beslenmeye örnek bir öğün hazırlar	1.1. Dengeli beslenerek, besin uzmanlarının önerilerine uyar.	Öğrencilerin aşağıdaki kavramlara yükledikleri anlamlar: <i>Vitamin: et, enerji, yumurta....Mineral: süt, yağ...Protein: portakal, meyve.. Karbonhidrat: tuz, limon...(Taşdemir ve Demirbaş, 2010).</i>	-Ekmek arası tahin helvası karbonhidrat değildir. Ekmek protein ve vitamin olduğu için bu besinler seçmelidir. -Peynirli makarna karbonhidrat değildir, proteindir.

Çalışmanın ikinci sorusu analiz edildiğinde öğrencilerin fiziksel ve kimyasal sindirim konusunda “Besinlerin fiziksel sindirimi ağızda başlar, daha sonra besinlerin midede sindirimi gerçekleşirken buraya karaciğer ve pankreastan salgılar geçer” ve “Besinlerin fiziksel sindirimi ağızda başlamaz kimyasal sindirimi ağızda başlar, sindirim ince bağırsakta gerçekleşir”, “Fiziksel sindirim sadece ağızda gerçekleşir” gibi kavram yanılıgılarına sahip oldukları tespit edilmiştir. Teixeira'nın (2000) Yediğimiz yiyeceklere ne olur? Çocukların sindirim sisteminin yapı ve görevleri hakkındaki fikirleri konusunda yapmış olduğu çalışmasında ki öğrenciler, besinlerin fiziksel sindiriminin ağızda başladığını söylerken, kimyasal sindirime uğramayacağını ileri sürmüşlerdir. Benzer olarak, Çardak (2015) sindirim sistemi konusunda öğretmen adayları ile yapmış olduğu çalışmasında ağız sindirimde herhangi bir görevinin olmadığı bulgusuna ulaşmıştır. Bu bulgu bu çalışmaya benzer özelliktedir. Ekiz'in (2015) çalışma grubunda bulunan öğrencilerin fiziksel sindirimin sadece ağızda olduğunu düşünmesi bulgusu bu çalışmanın bulgusu ile paralellik göstermektedir. Sonuç olarak öğrencilerde kavram yanılıgılarının oluşmasının sebebi anlamada güçlük çekilen konular olarak düşünülebilir.

Tablo 28. 1.2. kazanımlarında belirlenen kavram yanılması

MEB KAZANIM	SORUYA ÖZGÜ KAZANIM	ALAN-YAZINDA GÖRÜLEN KAVRAM YANILGILARI	SSKT'DE BELİRLENEN KAVRAM YANILGILARI
7.1.1.2. “Besinlerin kana geçebilmesi için fiziksel ve kimyasal sindirime uğraması gerektiğini kavrar.”	1.2. Doğru- Yanlış Diyagramını kullanarak fiziksel ve kimyasal sindirim ile ilgili doğru sonuca ulaşır.	-Besinlerin fiziksel sindirimi ağızda başlar, kimyasal sindirim ise değişmez (Teixeira, 2000). -Ağızda sindirim gerçekleşmez (Çardak, 2015). Fiziksel sindirim sadece ağızda başlar (Ekiz, 2016).	- Besinlerin fiziksel sindirimi ağızda başlar, daha sonra midede sindirimi gerçekleşir ve mideye karaciğer ve pankreastan salgılar geçer. -Fiziksel sindirimi ağızda başlamaz kimyasal sindirimi ağızda başlar. -Fiziksel sindirim sadece ağızda gerçekleşir.

Çalışmanın üçüncü sorusu analiz edildiğinde “Besinleri çiğnememiz sindirimi zorlaştırır. Midede büyük parçalı besinler sindirime uğramazlar.”, “Mide öz suyu her türlü besinin kimyasal sindiriminde etkilidir” gibi kavram yanılması tespit edilmiştir. Çalışmanın üçüncü sorusunda kavram yanılmasına sahip olan öğrencilerin %17,6’sının mideden salgılanan mide özusunun, her türlü besini kimyasal olarak sindirebileceğini düşünmektedirler. Bununla birlikte Çakıcı’nın (2005) yaptığı çalışmada çocuklar, sindirim sistemini mide tarafından yapılan bir filtreme süreci olarak görmektedirler. Pelitoğlu (2006) mide ile ilgili öğrencilerde kavram yanılmalarının oluşmasının sebebinin etin küçük parçalara ayrılmasıyla substrat etkinliklerinin hızının artmasının reaksiyonu hızlandıracağına öğrenciler tarafından bilinmemesinden kaynaklanıyor olabileceğini ifade etmektedir.

Tablo 29. 1.3. kazanımlarında belirlenen kavram yanılıgısı

MEB KAZANIM	SORUYA ÖZGÜ KAZANIM	ALAN-YAZINDA GÖRÜLEN KAVRAM YANILGILARI	SSKT'DE BELİRLENEN KAVRAM YANILGILARI
7.1.1.2. “Besinlerin kana geçebilmesi için fiziksel ve kimyasal sindirime uğraması gerektiğini kavrar.” 7.1.1.3. “Enzimlerin kimyasal sindirimdeki fonksiyonlarını araştırır ve sunar.	1.3. Deney düzeneğindeki et parçalarının sindirimini gözlemleyerek fiziksel sindirimin kimyasal sindirime yardımcı olduğu keşfeder.	Mideden salgılanan mide özsuğu, her türlü besini kimyasal olarak sindirebilir (Güngör ve Özgür, 2009). -Sindirim sistemi mide tarafından yapılan bir filtreme sürecidir (Çakıcı, 2005).	-Midede her türlü besin sindirilir ve mide yemekleri küçük parçacıklara ayırır. -Mide öz suğu her türlü besinin kimyasal sindiriminde etkilidir.

Çalışmanın dördüncü sorusunda “Besinleri bir deney tüpüne, enzim ve suyu diğer bir deney tüpüne konduğunda enzim suyu sindirir”, “Su enzimlerin sindirimini kolaylaştırmadığı için suyun etkisi yoktur” gibi kavram yanılıgıları tespit edilmiştir. Sinan, Yıldırım, Kocakülah ve Aydın’ın (2006) fen bilgisi öğretmen adaylarının proteinler, enzimler ve protein sentezi ile ilgili kavram yanılıgıları adlı çalışmasında öğretmen adaylarının kavramsal testin 9. Sorusuna verdikleri “su enzimler için etkili değildir” cevabı karşımıza kavram yanılıgısı olarak çıkmaktadır. Çalışmanın dördüncü sorusunda öğrencilerin %18,2’si suyun sindirimde herhangi bir etkisinin olmadığını düşünmektedir. Buna neden olarak da suyun, enzimlerin sindirimlerini kolaylaştırmadığını düşünmelerinden kaynaklanmaktadır. Suyun besin maddesi olarak görülmemesi ve suyun sindirimini olmadığı gerçeği öğrencilerde suyun sindirime etki eden yapı olarak görülememesi düşüncesini ortaya atmış olabilir. Benzer bir bulgu başka bir çalışmada suyun sindirilemediği için ince bağırsakta emilmeyip kalın bağırsakta emilir şekilde kavram yanılıgısı olarak karşımıza çıkmaktadır (Uğur, 2010).

Tablo 30. 1.4. kazanımlarında belirlenen kavram yanılıgısı

MEB KAZANIM	SORUYA ÖZGÜ KAZANIM	ALAN-YAZINDA GÖRÜLEN KAVRAM YANILGILARI	SSKT'DE BELİRLENEN KAVRAM YANILGILARI
7.1.1.2. “Besinlerin kana geçebilmesi için fiziksel ve kimyasal sindirime uğraması gerektiğini kavrar.”	1.4. Kimyasal sindirimi gözlemek için deney düzeni tasarlar.	-Su enzimlerin çalışması için etkili değildir (Sinan ve ark., 2006). -Su sindirilemediği için ince bağırsakta emilemez kalın bağırsakta emilir (Uğur, 2010).	-Besinleri bir deney tüpüne, enzim ve suyu diğer deney tüpüne konduğunda enzim suyu sindirir. -Su enzimlerin sindirimini kolaylaştırmadığı için suyun etkisi yoktur. -Besinleri bir deney tüpüne enzimi diğer deney tüpüne suyu da iki deney tüpüne konulması, suyun sindirilmesine olanak sağlar.

Çalışmanın beşinci sorusunda “Dişlerin fırçalanması sindirimin tamamlanmasını sağlar”, “Besinlerin kimyasal sindirimi ağızda başlar ve burada dişlerimiz sindirimi başlatır”, “Dişler besinlerin kimyasal sindirimini sağlar”, “Dişler sayesinde ağızda sadece fiziksel sindirim gerçekleşir” gibi kavram yanılıgıları tespit edilmiştir. Öğrenciler bu soruda dişlerin sindirimdeki görevinin kimyasal sindirimi başlatmak olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrencilerde oluşan bu kavram yanılıgılarının soru ile görsel arasındaki bağı ilişkilendirememelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Çalışmada görülen bu kavram yanılıgısı Pelitoğlu’nun (2006) bulgusu ile paralellik göstermektedir. Bununla birlikte Ekiz’in (2015) çalışmasında ağızda sadece fiziksel sindirimin gerçekleştiği diğer sindirimlerin gerçekleşmediği bulgusu bu çalışma ile paralellik göstermektedir. Sonuç olarak Öztaş (2015) çalışmasında öğrencilerin fiziksel ve kimyasal sindirim kavramlarının karıştırmasını öğrenme ortamından ve onların geçmiş deneyimlerinden kaynaklanıyor olabileceğini ifade etmiştir.



Tablo 31. 1.5. kazanımlarında belirlenen kavram yanılıgısı

MEB KAZANIM	SORUYA ÖZGÜ KAZANIM	ALAN-YAZINDA GÖRÜLEN KAVRAM YANILGILARI	SSKT'DE BELİRLENEN KAVRAM YANILGILARI
7.1.1.4. “Sindirim sisteminin sağlığını koruması için yapılması gerekenleri araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.”	1.5. Sindirim sisteminin sağlığını korumak için yapılan bir etkinliğin yapılış nedenini bilir.	-Dişler kimyasal sindirimi başlatır (Pelitoğlu, 2006). -Ağızda sadece fiziksel sindirim gerçekleşir (Ekiz, 2015). -Besinlerin kimyasal sindirimi ağızda başlar (Bozdağ, 2017).	-Dişlerin fırçalanması sindirimin tamamlanmasını sağlar. -Besinlerin kimyasal sindirimi ağızda başlar ve burada dişlerimiz sindirimi başlatır. -Dişler besinlerin kimyasal sindirimini sağlar. -Dişler sayesinde ağızda sadece fiziksel sindirim gerçekleşir.

Çalışmanın altıncı sorusunda “Sindirim ağızda başlamaz”, “Kalın bağırsakta sindirim tamamlanır ve nişastanın sindirimi sonucu besinler buradan kana geçer”, Nişastanın sindirimi midede başlar, kalın bağırsakta sonlanır”, “Sindirim ince bağırsakta sonlanır ve buradan atıklar dışarı atılır”, “gibi kavram yanılıgıları tespit edilmiştir. Bu kavram yanılıgısı Cerrah Özsevgeç, Artun ve Ünal’ın (2012) çalışmalarında tespit edilen ince bağırsakta besin maddeleri sindirilir ve buradan dışarı atılır şeklindeki kavram yanılıgısı ile paralellik göstermektedir. Ekiz (2015) çalışmalarında ise sindirimin midede başladığı ve kalın bağırsakta sonlandığı bulgusu bu çalışmada tespit edilen bulguyla benzerdir. Ayrıca Bozdağ’da (2017) çalışmasında sindirimin kalın bağırsakta son bulacağı ile ilgili bir kavram yanılıgısı tespit etmiştir. Sonuç olarak sindirimin kalın bağırsakta tamamlanmasıyla ilgili öğrencilerde oluşan kavram yanılıgısının sebebinin soruya ilişkin öğretmenlerin kalın bağırsakta da emilimin gerçekleşeceğini öğrencilerine aktarması öğrencilerde emilimin gerçekleşmesi için sindirimin olması gerektiği düşüncesi ile açıklanabilir. İnce bağırsakta emilim ve sindirimin gerçekleşmesi kalın bağırsakta da gerçekleşeceğini düşünmelerinden kaynaklanıyor olabilir.

Tablo 32. 1.6. kazanımlarında belirlenen kavram yanılıgısı

MEB KAZANIM	SORUYA ÖZGÜ KAZANIM	ALAN-YAZINDA GÖRÜLEN KAVRAM YANILGILARI	SSKT'DE BELİRLENEN KAVRAM YANILGILARI
7.1.1.1. “Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organları model üzerinde göstererek açıklar.	1.6. Nişastanın sindiriminin hangi organda gerçekleşebileceğini söyler.	-Nişastanın sindirimi ağızda tükürük sıvısı ile başlar (Güngör ve Özkan, 2007). -Sindirim ağızda başlar kalın bağırsakta sona erer (Bozdağ, 2017). -Sindirim midede başlar kalın bağırsakta son bulur (Ekiz, 2015). -İnce bağırsakta besin maddeleri sindirilir ve buradan dışarı atılır (Cerrah Özsevgeç, Artun, ve Ünal, 2012).	-Sindirim ağızda başlamaz -Kalın bağırsakta sindirim tamamlanır ve nişastanın sindirimi sonucu besinler buradan kana geçer. -Sindirim ince bağırsakta sonlanır ve buradan atıklar dışarı atılır. -Sindirim midede başlar, kalın bağırsakta sonlanır.

Yedinci soru incelendiğinde “Yardımcı organlarda vitamin, su ve mineralin emilimleri gerçekleşir”, “Gösterilen organlar yemek borusu, mide ve ince bağırsaktır. Bu üç organda sindirilen besinler kana geçerler”, “Bu organlar sindirim sistemine yardımcı olan karaciğer, kalın bağırsak ve yemek borusudur. Bunlar sindirime yardımcı olurlar. Sindirim ağızda başlar karaciğerde sonlanır.”, “Gösterilen organlardan bir tanesi midedir ve burada sindirim başlar” gibi kavram yanılıgıları tespit edilmiştir. Benzer olarak Öztaş’ta (2015) çalışmasında midede sindirimin başlayacağı ile ilgili bir kavram yanılıgısı tespit etmiştir. Sindirimin karaciğerde sonlanacağı bulgusu Ekiz’in (2015) çalışması ile paralellik göstermektedir. Sonuç olarak bu kavram yanılıgılarının oluşma nedeninin sindirim sistemi organları ve sindirime yardımcı organlar konularının anlatımında öğretmenlerin model üzerinde göstererek anlatım sürelerinin yetersiz kalmış olabileceğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tablo 33. 1.7. kazanımlarında belirlenen kavram yanılıgısı

MEB KAZANIM	SORUYA ÖZGÜ KAZANIM	ALAN-YAZINDA GÖRÜLEN KAVRAM YANILGILARI	SSKT'DE BELİRLENEN KAVRAM YANILGILARI
7.1.1.1. “Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organları model üzerinde göstererek açıklar.	1.7. Sindirim sistemi organlarını model üzerinde gösterir.	-Besinlerin sindirimi midede başlar (Öztaş, 2015). -Sindirim ağızda başlar karaciğerde sona erer. (Ekiz, 2015)	-Yardımcı organlarda vitamin, su ve mineralin emilimleri gerçekleşir. -Gösterilen organlar yemek borusu, mide ve ince bağırsaktır. Bu üç organda sindirilen besinler kana geçerler. -Bu organlar sindirim sistemine yardımcı olan karaciğer, kalın bağırsak ve yemek borusudur. Bunlar sindirime yardımcı olurlar. Sindirim ağızda başlar karaciğerde sonlanır. -Gösterilen organlardan bir tanesi midedir ve burada sindirim başlar.

Sekizinci soru incelendiğinde “Kalın bağırsakta sindirim tamamlanır”, “Sindirilen besinler kalın bağırsaktan kana geçerek ilgili hücrelere iletilir”, “Sindirime yardımcı olan ve ince bağırsakta sindirimi kolaylaştıran pankreas özsuğu kalın bağırsaktan salgılanarak ince bağırsağa gönderilir” gibi kavram yanılıgıları tespit edilmiştir. Tekkaya, Çapa ve Yılmaz’ın (2000) çalışma grubunda ki biyoloji öğretmen adaylarının sindirilen besinlerin emiliminin gerçekleştiği yerin ince bağırsak yerine kalın bağırsak organı olarak belirtmiş olmaları bu çalışma ile paralellik göstermektedir. Güngör ve Özgür’ün (2009), çalışmasında ki öğrencilerin kalın bağırsakla ilgili “Kalın bağırsağın içindeki besin iyice

emilerek kalın bağırsaktan kana geçer” kavram yanlışlığı da bu çalışma sonucu ile paralellik göstermektedir. Güngör ve Özgür’ün (2009) çalışmasındaki öğrencilerin kalın bağırsağın görevinin besinlerin sindiriminin tamamlandığı yer olarak tanımlamaları bu çalışmaya paralellik göstermektedir. Çakıcı’nın (2005) ve Ös’ün (2006) çalışmalarındaki kavram yanlışlığına sahip olan öğrenciler de sindirilen besinlerin emilip kana geçişinin sağlandığı organın kalın bağırsak olduğunu düşünmektedirler.

Tablo 34. 1.8. kazanımlarında belirlenen kavram yanlışlığı

MEB KAZANIM	SORUYA ÖZGÜ KAZANIM	ALAN-YAZINDA GÖRÜLEN KAVRAM YANILGILARI	SSKT’DE BELİRLENEN KAVRAM YANILGILARI
7.1.1.1. “Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organları model üzerinde göstererek açıklar.	1.8. Kalın bağırsağın sindirimdeki görevini bilir.	-Sindirilen besinlerin emiliminin gerçekleştiği yer ince bağırsak değil kalın bağırsaktır (Tekkaya, Çapa ve Yılmaz, 2006) -Sindirim kalın bağırsakta tamamlanır (Güngör ve Özgür, 2009). -Sindirilen besinlerin kana geçişi kalın bağırsakta sağlanır (Çakıcı, 2005). -Sindirilen besinlerin emilimi ve kana geçişi kalın bağırsakta gerçekleşir (Ös, 2006).	-Kalın bağırsakta sindirim tamamlanır. Çünkü sindirilen besinler buradan kana geçerek ilgili hücrelere iletilir.

Dokuzuncu soru incelendiğinde “Yutulmuş besinlerin yemek borusundan geçmesini mide sağlar”, “Yutulmuş besinleri dil aşağı mideye iter”, “Yemek borusunun olduğu yer gırtlaktır ve yemek borusuna geçişi sağlar”, “Yemek borusunda fiziksel sindirim gerçekleşmesi için besinler gırtlaktan geçmelidir” gibi kavram yanlışlığı tespit

edilmiştir. Benzer olarak Ekiz (2015) ve Bozdağ (2017) çalışmalarında yemek borusunda fiziksel (fiziksel) sindiriminin gerçekleşmesi ile ilgili kavram yanlışlığı tespit etmiştir. Bunun nedeninin gırtlak ve yutak organlarının ders kitaplarında yeterince yer almaması ve öğretmenin konuyu aktarırken iki organı somutlaştırmadan, bir model üzerinde göstermemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tablo 35. 1.9. kazanımlarında belirlenen kavram yanlışlığı

MEB KAZANIM	SORUYA ÖZGÜ KAZANIM	ALAN-YAZINDA GÖRÜLEN KAVRAM YANILGILARI	SSKT'DE BELİRLENEN KAVRAM YANILGILARI
7.1.1.1. “Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organları model üzerinde göstererek açıklar. Sindirime uğrayan besinlerin bağırsaklardan kana geçtiği vurgulanır.	1.9. Sindirim sistemi organlarını ve görevlerini bilir.	Yemek borusunda fiziksel sindirim gerçekleşir (Bozdağ, 2017; Ekiz, 2015).	-Yutulan besinlerin yemek borusundan geçmesini mide sağlar. -Yemek borusunun olduğu yer gırtlaktır ve yemek borusuna geçişi sağlar. -Yutulan besinleri dil, aşağı mideye iter. -“Yemek borusunda fiziksel sindirim gerçekleşmesi için besinler gırtlaktan geçmelidir”

Onuncu soru incelendiğinde “Besinler kalın bağırsakta kalış süresi daha azdır”, “Besinler en kısa yemek borusunda kalmaz en kısa ağızda kalması gerekir”, “Besinler mide ve ince bağırsakta eşit süre kalabilir”, “Midede enzimler sayesinde besinler çok hızlı sindirilir, mide de mide özsu ve ince bağırsakta safra sıvısı besinleri hızlı sindirir, enzimlerin miktarının fazla olması sindirimi kısaltır” gibi soruya cevap alınmıştır. Benzer olarak Ekiz’in (2015) çalışmasında da “enzim miktarını artırmak ve mide özsu eklemek midede sindirimi hızlandırır” bulgusu saptanmıştır.

Tablo 36. 1.10 kazanımlarında belirlenen kavram yanılıgısı

MEB KAZANIM	SORUYA ÖZGÜ KAZANIM	ALAN-YAZINDA GÖRÜLEN KAVRAM YANILGILARI	SSKT'DE BELİRLENEN KAVRAM YANILGILARI
7.1.1.1. “Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organları model üzerinde göstererek açıklar.” “Sindirime uğrayan besinlerin bağırsaklardan kana geçtiği vurgulanır.”	1.10. Verilen bir tablodan yararlanarak besinlerin sindirim organlarında kalma sürelerini tespit eder.	Enzim miktarını artırmak ve mide özsuu eklemek midede sindirimi hızlandırır (Ekiz, 2015).	-Besinler en kısa en kısa ağızda kalır. -Besinler mide ve ince bağırsakta kalma süresi eşit değildir. -Midede enzimler sayesinde besinler çok hızlı sindirilir. -Mide de mide özsuu ve ince bağırsakta safra sıvısı besinleri hızlı sindirir. -Enzimlerin miktarının fazla olması sindirimi kısaltır.

On birinci soru analiz edildiğinde “ su, vitamin ve mineral büyük molekülü olduğu için enzimler etki eder” gibi kavram yanılıgısı tespit edilmiştir. Selvi ve Yakışan (2004) enzimler konusu ile ilgili kavram yanılıgılarını belirlemeye yönelik yapmış oldukları çalışmada, öğrencilerin enzimlerle ilgili temel kavramlarda benzer yanılıglara sahip olduklarını saptamıştır. Denetleyici ve düzenleyici olarak vücutta görev yapan su, mineral ve vitaminlerin, besin sınıfına alınarak enzimlerin etki edeceği düşüncesi 7. Sınıf programında yer alan sindirim sistemi konusu içeriğinde besin içerikleri konusuna yer verilmemesinden kaynaklandığı düşünülebilir. Başka bir ifadeyle öğrencilerde bu soruda kavram yanılıgısı oluşmasının sebebi enzimlerin tüm maddelere etki edeceği ile ilgili düşüncelere sahip olmaları ile ilgilidir Bunun yanında Çimer ve Ursavaş (2012) çalışmasında öğrencilerin enzimlerin sindirimden sonra yok olduğunu düşündüklerini ve dolayısıyla enzimlerin yapısının öğrenciler tarafından tam algılanmadığını tespit etmişlerdir.

Tablo 37. 1.11. kazanımlarında belirlenen kavram yanılıgısı

MEB KAZANIM	SORUYA ÖZGÜ KAZANIM	ALAN-YAZINDA GÖRÜLEN KAVRAM YANILGILARI	SSKT'DE BELİRLENEN KAVRAM YANILGILARI
7.1.1.2. “Besinlerin kana geçebilmesi için fiziksel ve kimyasal sindirime uğraması gerektiğini kavrar.”	1.11. Enzimlerin karbonhidrat, protein ve yağa etki edeceğini bilir.	-Parça halinde bulduklarında substratın etki ettiği yüzey dardır. Dövülmüş halde bulunduğu etki ettiği yüzey genişlemiştir.” (Selvi ve Yakışan, 2004). -Enzimler, sindirimden sonra kaybolurlar (Çimer ve Ursavaş, 2012).	Su, vitamin ve mineral büyük moleküllu olduğu için bunlara enzimler etki eder.

On ikinci soru analiz edildiğinde “Pankreas sıvısı, yağ ve proteinlerin sindirimini kolaylaştırır”, “Pankreas sıvısı ve safra sıvısı, proteinlerin sindirimini kolaylaştırır”, “Pankreas sıvısı ve safra sıvısı proteinleri sindirmez, proteinler sadece kimyasal olarak sindirilir, safra sıvısı fiziksel sindirime yardımcı olduğu için midede sadece kimyasal sindirim gerçekleşir”, “Karaciğer enzim salgılayarak safra sıvısı üretir, safra sıvısı proteini sindirir”, “Karaciğer pankreas öz suyu salgılayarak protein ve karbonhidratı sindirir.” gibi kavram yanılıgıları tespit edilmiştir Benzer olarak başka bir çalışmada karaciğerin sindirim enzimleri üretmesi ile ilgili kavram yanılıgısı tespit edilmiştir (Prokop ve Fancovicová, 2006). Ekiz’in (2015) çalışmasında da karaciğerin pankreas öz suyu salgılayarak proteinlerin ve karbonhidratların sindirildiği şekilde paralel bir bulgu gözlenmiştir. Ders kitaplarında safra sıvısının yağları fiziksel olarak sindirmesi ile ilgili net bir ifadenin olmamasının neden olabileceği düşünülmektedir.

Tablo 38. 1.12. kazanımlarında belirlenen kavram yanılıgısı

MEB KAZANIM	SORUYA ÖZGÜ KAZANIM	ALAN-YAZINDA GÖRÜLEN KAVRAM YANILGILARI	SSKT'DE BELİRLENEN KAVRAM YANILGILARI
7.1.1.2. “Besinlerin kana geçebilmesi	1.12. Safra sıvısının yağları	-Karaciğer sindirim enzimlerini üretir	-Pankreas sıvısı ve safra sıvısı

Tablo 38. *Devamı*

<p>için fiziksel ve kimyasal sindirime uğraması gerektiğini kavrar</p>	<p>sindirirmede önemini kavramak için deney düzeneği tasarlar.</p>	<p>(Prokop ve Fancovicová, 2006). -Karaciğer safra salgılayarak yağları, pankreas salgılayarak karbonhidrat ve proteini sindirir (Ekiz, 2015).</p>	<p>proteinlerin sindirimini kolaylaştırır. -Çünkü pankreas sıvısı ve safra sıvısı proteinlerin sindirimini kolaylaştırır. -Pankreas sıvısı ve safra sıvısı proteinleri sindirmez, proteinler sadece kimyasal olarak sindirilir, safra sıvısı fiziksel sindirime yardımcı olduğu için midede sadece kimyasal sindirim gerçekleşir. -Karaciğer enzim salgılayarak safra sıvısı üretir, safra sıvısı proteini sindirir. -Karaciğer pankreas öz suyu salgılayarak protein ve karbonhidratı sindirir.</p>
--	--	--	--

On üçüncü soru analiz edildiğinde “Karbonhidrat, protein ve yağın kimyasal sindiriminin başladığı yer mide bittiği yer ise ince bağırsaktır ve atıklar ince bağırsaktan dışarı atılır”, “Tüm besinlerin kimyasal sindirimi ağızda başlar ince bağırsakta sonlanır”, “Karbonhidratların, proteinlerin, yağların, vitaminlerin, minerallerin kimyasal sindirimi kalın bağırsakta başlar, ince bağırsakta biter”, “Yağların fiziksel ve kimyasal sindirimi ince bağırsakta başlar” gibi kavram yanlışları tespit edilmiştir. Çimer ve Ursavaş’ın (2012) çalışmasında da benzer olarak midede sadece kimyasal sindirimin gerçekleştiği bulgusu tespit edilmiştir. Yılmaz ve ark., ( 2017) çalışmalarında ortaokul 7.sınıf fen bilimleri ders kitaplarında sindirim sistemi konusunda “yağların fiziksel sindirimi ince



bağırsakta başlar” gibi çeşitli hatalı ifadelerin yer aldığını ve bu nedenle öğrencilerin konu ile ilgili kavram yanlışlarına düşebileceğini ifade etmişlerdir.

Tablo 39. 1.13. kazanımlarında belirlenen kavram yanlışlığı

MEB KAZANIM	SORUYA ÖZGÜ KAZANIM	ALAN-YAZINDA GÖRÜLEN KAVRAM YANILGILARI	SSKT'DE BELİRLENEN KAVRAM YANILGILARI
7.1.1.2. “Besinlerin kana geçebilmesi için fiziksel ve kimyasal sindirime uğraması gerektiğini kavrar.”	1.13. Fiziksel ve kimyasal sindiriminin gerçekleştiği organları kavrar.	Midede sadece kimyasal sindirim gerçekleşir (Çimer ve Ursavaş, 2012).	-Karbonhidrat, protein ve yağın kimyasal sindiriminin başladığı yer mide bittiği yer ise ince bağırsaktır ve atıklar ince bağırsaktan dışarı atılır. -Tüm besinlerin kimyasal sindirimi ağızda başlar ince bağırsakta sonlanır. -Karbonhidratların, proteinlerin, yağların, vitaminlerin, minerallerin kimyasal sindirimi kalın bağırsakta başlar, ince bağırsakta biter -Yağların fiziksel ve kimyasal sindirimi ince bağırsakta başlar”

On dördüncü soru analiz edildiğinde “Sıcaklık sindirimi etkilemez”, “Besin miktarının az ya da çok olması sindirim hızını etkilemez”, “Enzim kimyasal sindirim üzerinde etki etmez” gibi kavram yanlışları tespit edilmiştir. Sinan ve ark. (2006), benzer olarak. Öğrencilerin sıcaklığın sadece belli bir değere ulaştığında enzimlerin faaliyet gösterebileceği şeklinde bir kavram yanlışlığına sahip olduklarını ortaya koymuşlardır.

Sonuç olarak enzimlerin konusunun soyut olması, öğretmenlerin enzimler konusunu somutlaştırmadan anlatması kavram yanılgılarının nedeni olarak düşünülebilir.

Tablo 40. 1.14. kazanımlarında belirlenen kavram yanılgısı

MEB KAZANIM	SORUYA ÖZGÜ KAZANIM	ALAN-YAZINDA GÖRÜLEN KAVRAM YANILGILARI	SSKT'DE BELİRLENEN KAVRAM YANILGILARI
7.1.1.3.Enzimlerin kimyasal sindirimdeki fonksiyonlarını araştırır ve sunar.	1.14. Sindirimde etkili olan sıcaklık, enzim ve besin miktarının etkisini deney düzeneklerindeki sonuçlara göre ilişkilendirir.	Sindirim enzimler sadece belirli bir sıcaklık değerinde etkilidirler (Sinan ve ark., 2006).	-Sıcaklık sindirimi etkilemez. -Besin miktarının az ya da çok olması sindirim hızını etkilemez. -Enzim kimyasal sindirim üzerinde etki etmez.

On beşinci soru analiz edildiğinde “Burun yemek yeme sırasında koku almamızı sağlar ve sindirime yardımcı organdır.”, “Sindirim ağızda başlar anüste sonlanır” gibi kavram yanılgıları tespit edilmiştir. Benzer olarak; “sindirim anüste tamamlanır” kavram yanılgısı pek çok çalışmada tespit edilmiştir (Cerrah ve ark.,2012; Ekiz, 2015; Teixeira, 2000). Teixeira'nın (2000) diğer bulgusunda öğrenciler sindirim sistemini ağız, yemek borusu, karın ve anüsle sınırlandırmışlardır. Yapılan bu çalışmada da öğrenciler sindirim sistemi organlarını “ağız, yemek borusu, mide ve anüs” gibi organlarla sınırlandırmışlardır. Dolayısıyla öğrencilerin sindirim sistemi organlarını eksik olarak öğrendikleri anlaşılmaktadır. Bir başka çalışmada “anüs sindirim sistemi organıdır” kavram yanılgısına ulaşılmıştır (Kesercioğlu ve Güçlüer, 2011). Bu çalışmaya benzer bulgular Kesercioğlu ve Güçlüer'in (2011) çalışmasında da yer almaktadır. Ders kitaplarında sindirim sistemi organları ayrıntılı şekilde yer almasına rağmen öğrencilerde oluşan kavram yanılgısının sebebinin öğrencilerin sindirim sistemi organlarını öğrenirken 5.sınıfta yer alan önceki bilgileri ile yeni öğrendikleri bilgiler arasında ilişki kuramamalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tablo 41. 1.15. kazanımlarında belirlenen kavram yanılıgısı

MEB KAZANIM	SORUYA ÖZGÜ KAZANIM	ALAN-YAZINDA GÖRÜLEN KAVRAM YANILGILARI	SSKT'DE BELİRLENEN KAVRAM YANILGILARI
7.1.1.1. Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organları model üzerinde göstererek açıklar.	1.15. Sindirim sistemi organlarını bilir.	-Sindirim anüste tamamlanır (Cerrah ve ark., 2012; Teixeira, 2000). -Anüs sindirim sistemi organıdır (Çakıcı, 2005; Güngör ve Özgür, 2009; Kesercioğlu ve Güçlüer, 2011). -Sindirim ağızda başlar, anüste son bulur (Ekiz, 2015).	-Burun, sindirim sistemi organıdır. -Burun koku almamızı sağlar ve sindirime yardımcı organdır. -Sindirim ağızda başlar anüste sonlanır.

On altıncı soru analiz edildiğinde “Ekmeğin sindirimi ağızda, tereyağın sindirimi midede, etin sindirimi ince bağırsakta başlar”, “Ekmeğin kimyasal sindirimi midede, tereyağın kimyasal sindirimi ağızda, etin kimyasal sindirimi ise ince bağırsakta başlar”, “Midede karbonhidratlar sindirilmeyen sadece proteinler sindirilir” gibi kavram yanılıgıları tespit edilmiştir. Uğur (2010)’un lise öğrencileri ile yürüttüğü çalışmada karbonhidratların ağızda sindirildiği için midede tekrar sindirilmeyeceği ile ilgili bir kavram yanılıgısı tespit edilmiştir.

Tablo 42. 1.16. kazanımlarında belirlenen kavram yanılıgısı

MEB KAZANIM	SORUYA ÖZGÜ KAZANIM	ALAN-YAZINDA GÖRÜLEN KAVRAM YANILGILARI	SSKT'DE BELİRLENEN KAVRAM YANILGILARI
7.1.1.2. Besinlerin kana geçebilmesi için fiziksel ve kimyasal sindirime uğraması gerektiğini kavrar. 7.1.1.3. Enzimlerin kimyasal sindirimdeki fonksiyonlarını araştırır ve sunar.	1.16. Besin maddelerini sindirecek olan salgıların hangi organlardan alındığını eşleştirir.	Karbonhidratlar ağızda sindirildiği için midede tekrar sindirilmeyenler (Uğur, 2010)	-Ekmeğin sindirimi ağızda, tereyağın sindirimi midede, etin sindirimi ince bağırsakta başlar. -Ekmeğin sindirimi midede, tereyağın sindirimi ağızda, etin kimyasal sindirimi ise ince bağırsakta başlar.

Çalışmanın on yedinci sorusu analiz edildiğinde “Fazla çiğneme olayı ile tükürük seviyesi daha da artar daha fazla emilim gerçekleşir, kimyasal sindirim çiğneme ile başlar”, “Besinleri ne kadar çok çiğnersek sindirimi kolaylaşır ve besinlerin yutulması sağlanır”, “Çiğnenen besinlerin tadını iyi alabilmek için çiğnerir ve tadı algılanan besinler daha hızlı sindirilerek kana geçer”, “Çiğneme ile tükürük sıvısı salgılanarak besinlerin ağız içinde yumuşatılması sağlanır” gibi kavram yanılgıları tespit edilmiştir. Öğrencilerin kavram yanılgılarına sahip olmalarının sebebinin, çiğneme olayını sadece kimyasal sindirim ile ilişkilendirmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Benzer olarak Uğur’da (2010) çalışmasında etlerin sindirimi ile ilgili sorusunda “çiğnenmeden yutulan et parçası midede normal bir şekilde kimyasal olarak sindirilir” şeklinde bir kavram yanılgısı tespit etmiştir.

Tablo 43. 1.17. kazanımlarında belirlenen kavram yanılgısı

MEB KAZANIM	SORUYA ÖZGÜ KAZANIM	ALAN-YAZINDA GÖRÜLEN KAVRAM YANILGILARI	SSKT’DE BELİRLENEN KAVRAM YANILGILARI
<p><b>7.1.1.2.</b> Besinlerin kana geçebilmesi için fiziksel ve kimyasal sindirime uğraması gerektiğini kavrar.</p> <p><b>7.1.1.3.</b> Enzimlerin kimyasal sindirimdeki fonksiyonlarını araştırır ve sunar.</p>	<p>1.17. Yiyeceklerin ağızımızda uzun süre çiğnenmesi sonucu daha hızlı kana karışacağına nedenini kavrar.</p>	<p>Çiğnenmeden yutulan et parçası midede normal bir şekilde kimyasal olarak sindirilir (Uğur, 2010).</p>	<p>-Fazla çiğneme olayı ile tükürük seviyesi artarak daha fazla emilim gerçekleşir.</p> <p>-Kimyasal sindirim çiğneme ile başlar.</p> <p>-Besinlerin çok çiğnenmesi sindirimi kolaylaştırdığı için besinlerin yutulması sağlanır.</p> <p>-Çiğneme ile tadı algılanan besinler daha hızlı sindirilerek kana geçer.</p> <p>-Çiğneme ile tükürük sıvısı salgılanarak besinlerin ağız içinde yumuşatılması sağlanır.</p>

Çalışmanın on sekizinci sorusu analiz edildiğinde “Villuslar olmasaydı besinler daha az sürede sindirilirdi”, “İnce bağırsakta bulunan villuslar ince bağırsağa gelen besinlerin sindirimini gerçekleştirir ve ne kadar çok villus varsa daha fazla sindirim gerçekleşir” gibi kavram yanılgıları tespit edilmiştir. Öğrencilerin bu kavram yanılgılarına sahip olmalarının sebebi, villusların emilim yerine sindirimde görev aldığı düşüncesinden kaynaklanmaktadır. Benzer olarak Pelitoğlu (2006) çalışmasında emilim olayı ile sindirimde görev alan enzimlerin işlevlerinin birbirleriyle karıştırıldığı bulgusuna ulaşmıştır. Buna neden olarak ders kitaplarında villuslar konusunun içeriğinde emilim ile sindirim kavramlarının birbirine karıştırılmasını destekleyici ifadelerin yer alması söylenebilir. Bununla birlikte Cerrah ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada, sindirimin yutulan besinlerin emilimi olduğuna dair bir kavram yanılgısı tespit ederek, sindirim ve emilim kavramlarının öğrenciler tarafından anlaşılamadığını ortaya koymuşlardır.

Tablo 44. 1.18. kazanımlarında belirlenen kavram yanılgısı

MEB KAZANIM	SORUYA ÖZGÜ KAZANIM	ALAN-YAZINDA GÖRÜLEN KAVRAM YANILGILARI	SSKT'DE BELİRLENEN KAVRAM YANILGILARI
7.1.1.2. Besinlerin kana geçebilmesi için fiziksel ve kimyasal sindirime uğraması gerektiğini kavrar.	1.18. Villusların emilimdeki görevini bilir.	-İnce bağırsakta sadece su emilir (Pelitoğlu, 2006). -Sindirim emilim boyutu da vardır -Sindirilen besinlerin yutulması emilimdir (Cerrah ve ark., 2012).	-Villuslar olmasaydı besinler daha az sürede sindirilirdi. -İnce bağırsakta bulunan villuslar ince bağırsağa gelen besinleri sindirimini gerçekleştirir ve ne kadar çok villus varsa daha fazla sindirim gerçekleşir.

Çalışmanın on dokuzuncu sorusu analiz edildiğinde “Yağ midede sindirilirken, ağızda ve ince bağırsakta sindirilmezler”, “Yağ ağızda kimyasal sindirimi gerçekleştirilir, safra sıvısı ile fiziksel sindirim gerçekleşir. Mide ve ince bağırsakta sindirim gerçekleşmez”, “Yağ ağızda sindirilmez, mide ve ince bağırsakta sindirilir” gibi kavram yanılgıları tespit edilmiştir. Benzer olarak Pelitoğlu (2006) çalışmasında yağların ağızda sindirilmeyeceği

bulgusunu tespit etmiştir. Bu soru, yağların kimyasal olarak sindirimi sırasında miktarlarının değişimi ile ilgilidir. Bu soruda öğrencilerin kavram yanlışlığına düşmelerinin nedeninin grafik yorumlama becerisi ile birlikte yağın fiziksel ve kimyasal sindiriminde görev yapan organları bilmemesinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Tablo 45. 1.19. kazanımlarında belirlenen kavram yanlışlığı

MEB KAZANIM	SORUYA ÖZGÜ KAZANIM	ALAN-YAZINDA GÖRÜLEN KAVRAM YANILGILARI	SSKT'DE BELİRLENEN KAVRAM YANILGILARI
7.1.1.2. Besinlerin kana geçebilmesi için fiziksel ve kimyasal sindirime uğraması gerektiğini kavrar.	1.19. Yağların sindirimini hangi organda gerçekleştiğini grafikler aracılığıyla yorumlar..	Yağların sindirimi ağızda gerçekleşmez (Pelitoğlu, 2006).	-Yağ midede sindirilirken, ağızda ve ince bağırsakta sindirilmeyenler. -Yağ ağızda kimyasal sindirimi gerçekleştirilir, safra sıvısı ile fiziksel sindirim gerçekleşir. Mide ve ince bağırsakta sindirim gerçekleşmez. -Yağ ağızda sindirilmeyen, mide ve ince bağırsakta sindirilir.

Çalışmanın yirminci sorusu analiz edildiğinde “Mideye gönderilen safra sıvısı proteinlerin sindirimini hızlandırdığı için proteinlerin sindirim süresini azaltır”, “Proteinin hem kimyasal hem de fiziksel sindirilmesi gerekir, fiziksel sindirimin gerçekleşmesi için safra sıvısına ihtiyaç vardır ve safra sıvısı proteinlerin sindirimini hızlandırır ”, “Proteinlerin ve yağların sindirimi için safra sıvısı gereklidir ve yağ ve proteinler midede sindirilir” gibi kavram yanlışlığı tespit edilmiştir. Çimer ve Ursavaş (2012) çalışmalarında midede proteinlerin ve yağların sindirimini gerçekleştirdiği şeklinde benzer bir kavram yanlışlığı tespit etmiştir. Öğrencilerin kavram yanlışlığına sahip olmalarının sebebi olarak, etin daha kısa sürede sindirilmesi için gerekli enzimlerin hangilerinin olduğunu bilmemesinden kaynaklanıyor olabilir. Bununla birlikte ders

kitabında enzimlerin net olarak yer almaması öğrencilerde kavram yanılıgına sahip olmasına neden oluyor olabilir.

Tablo 46. 1.20. kazanımlarında belirlenen kavram yanılıgı

MEB KAZANIM	SORUYA ÖZGÜ KAZANIM	ALAN-YAZINDA GÖRÜLEN KAVRAM YANILGILARI	SSKT'DE BELİRLENEN KAVRAM YANILGILARI
7.1.1.2. Besinlerin kana geçebilmesi için fiziksel ve kimyasal sindirime uğraması gerektiğini kavrar. 7.1.1.3. Enzimlerin kimyasal sindirimdeki fonksiyonlarını araştırır ve sunar.	1.20. Kimyasal sindirimin daha kısa sürede nasıl gerçekleşebileceği için deney düzenledi tasarlar.	Midede yağların sindirimi gerçekleşir (Çimer ve Ursavaş, 2012).	-Mideyegönderilen safra sıvısının proteinlerin sindirimini hızlandırdığı için proteinlerin sindirim süresini azaltır. -Proteinlerin fiziksel sindiriminin gerçekleşmesi için safra sıvısına ihtiyaç vardır ve safra sıvısı proteinlerin sindirimini hızlandırır. - Proteinlerin ve yağların sindirimi için safra sıvısı gereklidir ve yağ ve proteinler midede sindirilir.

20 sorudan oluşan iki aşamalı SSKT'de öğrencilerin yorumlama sorularında zorlandıkları ve daha fazla yanlış cevap verdikleri tespit edilmiştir. Grafik sorularında da benzer bulgular elde edilmiştir. Öğrencilerin ders esnasında ilgili kavramları tam olarak öğrenemedikleri ve yeni öğretim yöntemlerine göre hazırlanmış olan ders kitaplarında kavram yanılıgına sebep olacak şekilde olduğu anlaşılmaktadır. Öğrencilerin en fazla yanlış cevap verdikleri sorular ise şu şekildedir: İlgili testte 19. (%42,5) ve 20. (%45,5) sorular grafikleri okuma ve yorumlamaya dayalı olan sorulardır. 19. Soruyu katılımcıların %58.5'i, 20. Soruyu ise katılımcıların %55.5'i yanlış cevaplayarak kavram yanılıgına

sahip oldukları tespit edilmiştir. 5. Soruyu katılımcıların %49'luk kısmı yanlış cevaplamışlardır. Bunun sebebi öğrencilerin soruyu görsele göre algılayamadıkları sonucunu oluşturmuştur. 7. Soruda ise katılımcıların %46'lık kısmı yanlış cevaplamışlardır. Bunun sebebinin sindirim sistemi organlarını öğrenilirken ders kitabına bağlı kalarak eksik ve yanlış bilgi öğrenilmesinden kaynaklandığı görülmektedir.

## **5.2. Öneriler**

### **5.2.1. Araştırma Sonuçlarına Yönelik Öneriler**

1. 7. Sınıflarda Sindirim sistemi konusuna giriş yapılmadan önce öğrencilerin 5. Sınıf ön bilgileri hatırlatılabilir.
2. Sindirim sistemi organlarının yeri ve görevleri konusu somutlaştırarak materyal destekli anlatım ile gerçekleştirilebilir.
3. Öğretmenler ders başlangıcından önce SSKT'yi öğrencilerin kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla tanı testi olarak kullanabilirler.

### **5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler**

1. Bu çalışmada öğrencilerin sindirim sistemi konusuna yönelik kavram yanlışları belirlenmeye çalışılmış olup, bundan sonraki çalışmalarda öğrencilerin mevcut kavram yanlışları giderilmeye çalışılabilir.
2. Yapılan çalışmada öğrencilerde meydana gelen kavram yanlışlarının sebebinin öğrenciden mi ya da öğretmeden mi kaynaklandığı bilinmemektedir. Sonraki çalışmalarda kavram yanlışlarının sebeplerinin belirlenebileceği ve çözüme katkı sunabileceği durum çalışması ya da olgu bilim çalışmaları yapılabilir.
3. Sindirim sistemi konusunda; ilköğretim, ortaöğretim ve üniversite öğrencileri üzerinde ve daha büyük örneklemeler ile farklı çalışmalar yapılabilir.
4. Eğitim-öğretim yılının başında sindirim sistemi ile ilgili öğrencilerin önbilgilerini ve kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak adına bir ön test yapılabilir.

### **5.2.3. Fen Eğitimi ve Program Geliştirmeye Yönelik Öneriler**

1. Program geliştirme çalışmalarında ilgili alanda yapılan araştırma sonuçlarından daha çok yararlanılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.



2. Program geliştirilme sırasında ders kitaplarında yer alan konuların sarmal bir şekilde hazırlanmış ünitelerden oluşması dikkate alınarak sindirim sistemi konuları 6. ve 8. sınıf fen programlarına da eklenebilir.
3. MEB ders kitabı yazarları ya da ders kitabı değerlendirme komisyonunda görev alan kişiler de konuların sarmallık ilkesi doğrultusunda hazırlanmasını dikkate alabilir.
4. Ders kitaplarında kavramların öğretilmesini gerektiren konularda kavram öğretimini dikkate alan öğretim stratejileri ile konuların anlatılması dikkate alınabilir.
5. Öğrencilerin sindirim ve emilim kavramlarını karıştırılarak yanlış anlamalarını önleme adına ders kitaplarında emilim kavramı ayrı bir başlık altında ele alınabilir.

## KAYNAKÇA

- Abbott, J., & Ryan, T. (1999). Constructing knowledge, reconstructing schooling. *Educational Leadership*, 57(3), 66-69.
- Akgün, A., Gönen, S., ve Yılmaz, A. (2005). Fen bilgisi öğretmen adaylarının karışımların yapısı ve iletkenliği konusundaki kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 1-8.
- Alkış, S. (2006). *İlköğretim Öğrencilerinin Yağış Kavramını Algılamaları Üzerine Bir Çalışma*. Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Bursa.
- Ausubel, D.P. (1963). The Psychology of Meaningful Verbal Learning. *Grune & Stratton*. Newyork.255pp.
- Aydoğdu, M. ve Kesercioğlu , T. (2005). *İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Aykutlu, I., ve Şen, A. İ. (2011). Lise öğrencilerinin elektrik akımı konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesinde ve giderilmesinde analogilerin kullanılması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(2), 221-250.
- Bacanak A., Küçük M. ve Çepni S. (2004). İlköğretim öğrencilerinin fotosentez ve solunum konularındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 67-80.
- Bahar M. (2001). Çoktan Seçmeli Testlere Eleştirel Bir Yaklaşım ve Alternatif Metotlar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 1(1), 23-28.
- Baki, A. (1999). Cebirle İlgili İşlem Yanlışlarının Değerlendirilmesi. *III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*. Trabzon: Karadeniz Teknik üniversitesi.
- Benson, D.L., Wittrock, M.C. & Baur M.E. (1993). Students preconceptions on the nature of gases. *Journal of Research in Sciece Teaching*, 30(6), 587-597.

- Bilgin, İ. (2006). Üniversite Öğrencilerinin Nitel Analiz Konusundaki Kavramları Anlamaları ve Alternatif Kavramların İki Aşamalı Testle Belirlenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2), 447 - 464.
- Bilgin, İ. ve Geban, Ö. (2001). Benzeşim (analoji) yöntemi kullanarak lise 2. sınıf öğrencilerinin kimyasal denge konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 26-32.
- Bozdağ, H. C. (2017). Üç Aşamalı Kavramsal Ölçme Aracı İle Öğrencilerin Sindirim Sistemi Konusundaki Kavram Yanlışlarının Tespiti. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(3), 878-901.
- Brooks, J. G. & M. G. Brooks (1999). "The courage to be constructivist", *Educational Leadership*, 57(3), 18-24.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Can, Ş., ve Harmandar, M. (2004). Fen bilgisi öğretmenliği ve sınıf öğretmenliği öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki kavramsal yanlışları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(8), 17-32.
- Cerrah Özsevgeç, L., Artun, H. & Ünal, M. (2012). The effects of Swedish Knife Model on students' understanding of the digestive system. *Asia-Pacific Forum on Science Learning & Teaching*, 13(2), 1-21.
- Chandrasegaran, A. L., Treagust, D. F., & Mocerino, M. (2007). The development of a two-tier multiple-choice diagnostic instrument for evaluating secondary school students' ability to describe and explain chemical reactions using multiple levels of representation. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(3), 293-307.
- Chen, C. C., Lin, H. S., & Lin, M. L. (2002). Developing a two-tier diagnostic instrument to assess high school students' understanding-The formation of images by a plane mirror. *Proceedings-National Science Council Republic Of China Part D Mathematics Science And Technology Education*, 12(3), 106-121.
- Chi, M. T., Slotta, J. D., & De Leeuw, N. (1994). From things to processes: A theory of conceptual change for learning science concepts. *Learning and instruction*, 4(1), 27-43.

- Chi, M.T.H. (2008). Three types of conceptual change: Belief revision, mental model transformation, and categorical shift. In S. Vosniadou (Ed.), *Handbook of research on conceptual change* (pp. 61-82). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Christensen, L. B., Johnson, B.R. & Turner, L.A. (2015). *Research methods design and analysis* (A. Alpay, Çev.). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Coştu, B., Ayas ve Ünal, S. (2007). Kavram yanlışları ve olası nedenleri: Kaynama kavramı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 123-136.
- Çakıcı, Y. (2005). Exploring Turkish upper primary level pupils' understanding of digestion. *International Journal of Science Education*, 27(1), 79-100.
- Çardak, O. (2015). Student science teachers' ideas of the digestive system. *Journal of Education and Training Studies*, 3(5), 127-133.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D., ve Turgut, M. F. (1997). *Fizik öğretimi*. Ankara: YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi.
- Çilenti, K. (1988). *Eğitim teknolojisi ve öğretim*. Ankara: Yargıcı Matbaası.
- Çimer, O. S. & Ursavaş, N. (2012). Student teachers' ways of thinking and ways of understanding digestion and the digestive system in biology. *International Education Studies*, 5(3), 1-14.
- Darmofal, D. L., Soderholm, D. H., & Brodeur, D. R. (2002). Using concept maps and concept questions to enhance conceptual understanding. In *Frontiers in Education, 2002. FIE 2002. 32nd Annual* (Vol. 1, pp. T3A-T3A). IEEE.
- Dekkers, P.J. & Thijs, G.D. (1998). Making Productive Use of Students Initial Conceptions in Developing the Concept of Force. *Science Education*, 82(1), 31-51.
- Deshmukh, N. D. (2012). Designing and field testing of remedial material to rectify students' misconceptions in biology at the secondary school level. *Biology education for social and sustainable development*, 259-269.

- Dikmenli, M., Türkmen, L., Çardak, O., ve Kurt, H. (2010). Biyoloji Öğretmen Adaylarının Bazı Genel Biyoloji Konularındaki Kavram Yanılgılarının İki Aşamalı Çoktan Seçmeli Bir Araç İle Belirlenmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(17), 365-370.
- Doğanay, A. (2005). Öğretimde kavram ve genellemelerin geliştirilmesi. Öztürk, C.-Dilek (Ed.), *Hayat bilgisi ve sosyal bilgiler öğretimi*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Driver, R., & Easley, I. (1978). Pupils and paradigms: A review of literature related to concept development in adolescent science students. *Studies in Science Education*, 5 (4), 61-84.
- Duit, R. (1996). The constructivist view in science education. What it has to offer and what should not be expected from it. *Investigações em ensino de ciências*, 1(1), 40-75.
- Duit, R. and Treagust, D. (2003). *Conceptual Change - A powerful framework for improving science teaching and learning*. *International Journal of Science Education*, 25(6), 671-688.
- Durkin, K., & Rittle-Johnson, B. (2015). Diagnosing misconceptions: Revealing changing decimal fraction knowledge. *Learning and Instruction*, 37, 21-29.
- Ebenezer, J.V. (1992), Making Chemistry Learning More Meaningful. *Journal of Chemical Education*, 69(6), 464-467.
- Ebenezer, J. V., & Fraser, D. M. (2001). First year chemical engineering students' conceptions of energy in solution processes: Phenomenographic categories for common knowledge construction. *Science Education*, 85(5), 509-535.
- Ecevit, T. ve Şimşek, P. Ö. (2017). Öğretmenlerin Fen Kavram Öğretimleri, Kavram Yanılgılarını Saptama ve Giderme Çalışmalarının Değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 16(1), 129-150.
- Efe, S. (2007). *Üç aşamalı soru tipi geliştirilerek ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin ses konusundaki kavram yanılgılarının belirlenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Balıkesir.

- Ekiz, M. (2015). *Model ve etkinliklerle desteklenen öğretim sürecinin sindirim sistemi konusundaki kavram yanlışları ve bilgi eksiklikleri üzerindeki etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Erden, M. ve Akman, Y. (2005). *Gelişim ve Öğrenme*. Ankara: Arkadaş Yayınevi.
- Erdoğan, A., ve Cerrah Özsevgeç, L. (2012). Kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesi üzerindeki etkisi: Sera etkisi ve küresel ısınma örneği. *Turkish Journal of Education*, 1(2), 1-13.
- Eryılmaz, A. ve Sürmeli, E. (2002). Üç-aşamalı sorularla öğrencilerin ısı ve sıcaklık konularındaki kavram yanlışlarının ölçülmesi. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitim Kongresi*, (16-18). Ankara: Ortadoğu Teknik Üniversitesi.
- Fisher, K. M., & Lipson, J. I. (1986). Twenty questions about student errors. *Journal of Research in Science Teaching*, 23(9), 783-803.
- Garcia-Barros, S., Martínez-Losada, C. & Garrido, M. (2011). What do children aged four to seven know about the digestive system and the respiratory system of the human being and of other animals? *International Journal of Science Education*, 33(15), 2095-2122.
- Gilbert, J. & Swift, D. (1985). Towards a Lakatosian Analysis of the Piagetian and Alternative Conceptions Research Programs. *Science Education*, 69(5), 681-696.
- Griffard, P. B., & Wandersee, J. H. (2001). The two-tier instrument on photosynthesis: what does it diagnose? *International Journal of Science Education*, 23(10), 1039-1052.
- Güler, N. (2012). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Pegem Akademi.
- Güneş, M. H. ve Güneş, T. (2005). İlköğretim Öğrencilerinin Biyoloji Konularını Anlama Zorlukları Ve Nedenleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 169-175.

- Güngör, B. (2009). *İnsanda Sindirim Sistemi Konusunda İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Kavram Yanılgılarının Kökenlerinin Belirlenmesine Yönelik Boylamsal Bir Çalışma*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Balıkesir.
- 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.
- Güngör, S. N. ve Özkan, M. (2017). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarına Ağızda Nişasta Sindirimini TGA (Tahmin-Gözlem-Açıklama) Yöntemiyle Öğretimi: Amilaz Örneği. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (34), 30-54.
- Hashweh, M. (1988) Descriptive Studies of Students' Conceptions in Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 25(2), 121-134.
- Haslam, F. & Treagust, D. F. (1987). Diagnosing Secondary Students' Misconceptions of Photosynthesis and Respiration in Plants Using A Two Tier Multiple Choice Instrument. *Journal of Biological Education*, 21(3), 203-211.
- Hewson, P. W. (1981). A Conceptual Change Approach to Learning Science. *European Journal of Science Education*, 3(4), 383-396.
- Hewson, M.G & Hewson, P. W. (1983). Effect of Instruction Using Students' Prior Knowledge and Conceptual Changes Strategies on Science Learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 20(8), 731-743.
- Kanlı, U. (2007). *7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımı ile doğrulama laboratuvar yaklaşımlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve kavramsal başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Kaptan, F. (1998). Fen öğretiminde kavram haritası yönteminin kullanılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 95-99.
- Karasar, N. (2007). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Karataş, F. Ö., Köse, S., ve Coştu, B. (2003). Öğrenci yanılgılarını ve anlama düzeylerini belirlemede kullanılan iki aşamalı testler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 54-69.

- Kaya, F. (2010). *Fen bilgisi öğretmen adaylarında fotosentez ve bitkilerde solunum konularında görülen kavram yanlışlarının giderilmesinde bilgisayar destekli kavramsal değişim metinlerinin etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Denizli.
- Kazancıoğlu, H. (2008). *İlköğretim 5. Sınıf fen ve teknoloji dersi, maddenin değişimi ve tanınması ünitesinde öğrencilerde oluşan kavram yanlışlarının tespitinde iki aşamalı soruların kullanılabilirliği üzerine bir araştırma*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Manisa.
- Kesercioğlu, T. & Güçlüer, E. (2011). A study on 7th grade students' misconceptions on the unit of "systems of our body". *Dokuz Eylül Üniversitesi Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, Special Issue(WCNTSE)*, 23-28.
- Kılıç D. ve Sağlam, N. (2009). Development of a two-tier diagnostic test concerning genetics concepts: the study of validity and reliability. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 2685–2686.
- Kinchin, I. M., Hay, D. B., & Adams, A. (2000). How a qualitative approach to concept map analysis can be used to aid learning by illustrating patterns of conceptual development. *Educational research*, 42(1), 43-57.
- Kline, P. (1994). *An Easy Guide To Factor Analysis*. New York: Routledge.
- Konur, B. K., ve Ayas A. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarının bazı kimya kavramlarını anlama seviyeleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(1), 83-90.
- Köse, S., Bağ, H., Sürücü, A. ve Uçak E. (2006). Fen bilgisi öğretmen adaylarının canlılardaki enerji kaynaklarıyla ilgili görüşleri. *International Journal of Environmental and Science Education*, 1(2), 141-152.
- Kuş, E. (2009). *Nitel-nitel araştırma teknikleri: sosyal bilimlerde araştırma teknikleri: nicel mi nitel mi?*. AnıYayıncılık, Ankara.
- Lin, S-W. (2004). Development and application of a two-tier diagnostic test for high school students' understanding of flowering plant growth and development. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2(2), 175-199.



- Lin, Y. S., Chang, Y. C., Liew, K. H., & Chu, C. P. (2016). Effects of concept map extraction and a test-based diagnostic environment on learning achievement and learners' perceptions. *British Journal of Educational Technology*, 47(4), 649-664.
- Matthews, M. R. (1993). Constructivism and science education: Some epistemological problems. *Journal of Science Education and Technology*, 2(1), 359-370.
- MEB (2017). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Program ve Kılavuzu*, Ankara: Devlet Kitaplar Müdürlüğü.
- Mortimer, E. F. (1995). Conceptual change or conceptual profile change?. *Science & Education*, 4(3), 267-285.
- Mutlu, M., ve Özel, M. (2008). Sınıf öğretmen adaylarının çiçekli bitkilerin büyüme ve gelişimi konuları ile ilgili anlama düzeyleri ve kavram yanlışları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(1), 107-124.
- Novak, J. D. (2002). Meaningful learning: The essential factor for conceptual change in limited or inappropriate propositional hierarchies leading to empowerment of learners. *Science Education*, 86, 548 – 571.
- Öktem, G. (2006). *İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler dersinde yer alan kavramları anlama ve kazanma düzeyleri* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Tokat.
- Ös, S. (2006). *İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf fen bilgisi müfredatındaki biyoloji kavramlarının anlaşılma düzeyinin tespit edilmesi ve anlaşılmama nedenlerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Van.
- Özdemir, A. (2008). *Üniversite öğrencilerinin hücre bölünmeleri ile ilgili kavram yanlışlarının iki aşamalı çoktan seçmeli bir test ile belirlenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Konya.
- Özgür, S., & Çıldır Pelitoğlu, F. (2008). The investigation of 6th grade student misconceptions originated from didactic about the "digestive system" subject. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 8(1), 117-159.

- Öztaş, H. (2015). First -year university students' misconceptions about digestive tract and its functions. *TIKM Journal of Education*, 1(1), 119-123.
- Pektaş, M., Türkmen, L., ve Solak, K. (2006). Bilgisayar destekli öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının sindirim sistemi ve boşaltım sistemi konularını öğrenmeleri üzerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2), 465-472.
- Pelitoğlu, F. (2006). *İlköğretim 6. sınıf sindirim sistemi konusunun transpozisyon didaktik teorisine göre incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Perkins, D. (1999). The many faces of constructivism. *Educational leadership*, 57(3), 6-11.
- Peterson, R. F., Treagust, D. F., & Garnett, P. (1989). Development and application of a diagnostic instrument to evaluate grade-11 and-12 students' concepts of covalent bonding and structure following a course of instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 26(4), 301-314.
- Prokop, P., & Fancovicová, J. (2006). Students' ideas about the human body: Do they really draw what they know. *Journal of Baltic Science Education*, 2(10), 86-95.
- Schmidt, H. J. (1997). Students' misconceptions: Looking for a pattern. *Science Education*, 81(2), 123-135.
- Selvi, M. ve Yakışan, M. (2004). Üniversite birinci sınıf öğrencilerinin enzimler konusu ile ilgili kavram yanlışları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24 (2), 173-182.
- Senemoğlu, N. (2003). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Sinan, O., Yıldırım, O., Kocakulah, S. M. ve Aydın, H. (2006). Fen bilgisi öğretmen adaylarının proteinler, enzimler ve protein sentezi ile ilgili kavram yanlışları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 1-16.
- Smith, J.P., diSessa, A.A., & Rochelle, J. (1993). Misconceptions reconceived: A constructivist analysis of knowledge in transition, *The Journal of Learning Sciences*, 3(2), 115-163.
- Sorgo, A., Hajdinjak, Z., & Briski, D. (2008). The journey of a sandwich: computer-based laboratory experiments about the human digestive system in high school biology teaching. *Advances in Physiology Education*, 32(1), 92-99.

- Sönmez, G., Geban, Ö., ve Ertepinar, H. (2001). Altıncı sınıf öğrencilerinin elektrik konusundaki kavramları anlamalarında kavramsal değişim yaklaşımının etkisi. *Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Eğitim Sempozyumu*, 35-38.
- Spector, P. E. (1992). Summated Rating Scale Construction. *Thousand Oaks, CA: Sage*.
- Sungur, S., Tekkaya, C., & Geban, Ö. (2001). The contribution of conceptual change texts accompanied by concept mapping to students' understanding of the human circulatory system. *School Science and Mathematics*, 101(2), 91-101.
- Tamir, P. (1990). Justifying the selection of answers in multiple choice items. *International Journal of Science Education*, 12(5), 563-573.
- Tan, K. C. D., Goh, N. K., Chia, L. S., & Treagust, D. F. (2002). Development and application of a two-tier multiple choice diagnostic instrument to assess high school students' understanding of inorganic chemistry qualitative analysis. *Journal of research in Science Teaching*, 39(4), 283-301.
- Tan, Ş. ve Erdoğan, A. (2004). Öğretimi planlama ve değerlendirme(6. baskı), Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Taşdemir, A., ve Demirbaş, M. (2010). İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde gördükleri konulardaki kavramları günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(1), 124-148.
- Tavşancıl, E. (2002). Tutumların Ölçülmesi Ve Spss ile Veri Analizi. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- TDK, Türkçe Sözlük (2 Cilt, Yeni Baskı), Türk Dil Kurumu Yayını, Ankara 1988
- Teixeira, F. M. (2000). What happens to the food we eat? Children's conceptions of the structure and function of the digestive system. *International Journal of Science Education*, 22(5), 507-520.
- Tekin, H. (2000). Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme(9. Baskı), Ankara: Yargı Yayınları.
- Tekkaya, C., Çapa, Y. ve Yılmaz Ö., (2000). Biyoloji öğretmen adaylarının genel biyoloji konularındaki kavram yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 18*, 140 – 147.

- Tezbaşaran, A. A. (1996). *Likert tipi ölçek geliştirme kılavuzu*. Türk Psikologlar Derneği Yayınları. Ankara.
- Treagust, D.F. (1988). Development and use of diagnostic tests to evaluate students' misconceptions in science. *International Journal of Science Education*, 10(2), 159-169.
- Tsai, C. C., & Chou, C. (2002). Diagnosing students alternative conceptions in science through a networked two-tier test system. *International Journal of Computer Assisted Learning*, 18(2), 157-165.
- Tunç, Ç., Akçam, H. K., ve Dökme, İ. (2011). Üç aşamalı sorularla sınıf öğretmeni adaylarının bazı temel fen kavramları hakkında sahip oldukları kavram yanılgıları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 817-842.
- Turgut, M. F. ve Baykul, Y. (2010). *Ölçekleme Teknikleri*. Ankara: ÖSYM Yayını.
- Uğur, K. U. (2010). *Lise öğrencilerin sindirim sistemi ile ilgili kavram yanılgılarının iki aşamalı testler ile tespit edilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü. Konya.
- Ünver, E. (2015). *5. sınıf öğrencilerinin sindirim sistemindeki kavramları öğrenmede hikayelendirme tekniğinin etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Ürek Öztürk, R. ve Tarhan, L. (2005). Kovalent bağlar konusundaki kavram yanılgılarının giderilmesinde yapılandırmacılığa dayalı bir aktif öğrenme uygulaması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 168-177.
- Vosniadou, S. (1994). Capturing and modeling the process of conceptual change. *Learning and instruction*, 4(1), 45-69.
- Vosniadou, S. (2001). Conceptual change research and the teaching of science. In H. Behrendt, H. Dahncke, R. Duit, W. Graber, M. Komorek, A. Kross, & P. Reiska (Eds.), *Research in science education—Past, present, and " future* (pp. 177 – 188). Dordrecht: Kluwer.
- Vosniadou, S., Vamvakoussi, X., & Skopeliti, I. (2008). The framework theory approach to the problem of conceptual change. *International handbook of research on conceptual change*. 3-34.

- Wang, J. R. (2004). Development and validation of a two-tier instrument to examine understanding of internal transport in plants and the human circulatory system. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2(2), 131-157.
- White, R. T., Gunstone, R. F., & Oversby, J. (1994). Probing understanding. *International Journal of Science Education*, 16(1), 123.
- Yerer H. ve Öner Armağan F., (2015).Kuvvet Ve Hareket Ünitesindeki Kavram Yanılgılarının Çalışma Yaprakları ile Belirlenmesi. *International Journal of Human Sciences*, 12(2), 858-880.
- Yip. D. (1998) Identification of misconceptions in novice biology teachers and remedial strategies for improving biology learning, *International Journal of Science Education*, 20(4), 461-477.
- Yürük, N. (2000). *Effectiveness of conceptual change text oriented instruction on understanding electrochemical cell concepts*.Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ortadoğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yürük, N. ve Çakır Ö. (2000). Lise öğrencilerinde oksijenli ve oksijensiz solunum konusunda görülen kavram yanılgılarının saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(18).185-191.
- Yılmaz, M., Gündüz, E., Çimen, O., & Karakaya, F. (2017). Examining of biology subjects in the science textbook for grade 7 regarding scientific content. *Turkish Journal of*, 6(3), 128-142.
- Yılmaz, A. ve Morgil, İ. (2001). Üniversite öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki kavram yanılgılarının belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (20), 172-178.
- Yılmaz, Ö., Tekkaya, C., Geban, Ö. ve Özden, Y. (1998). Lise 1. sınıf öğrencilerinin hücre bölünmesi ünitesindeki kavram yanılgılarının tespiti. *III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, 23-25.
- Yüzüak, B. (2016). *İlköğretim 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Sindirim ve Beslenme Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.

## EKLER

### EK 1. SİNDİRİM SİSTEMİ TESTİ

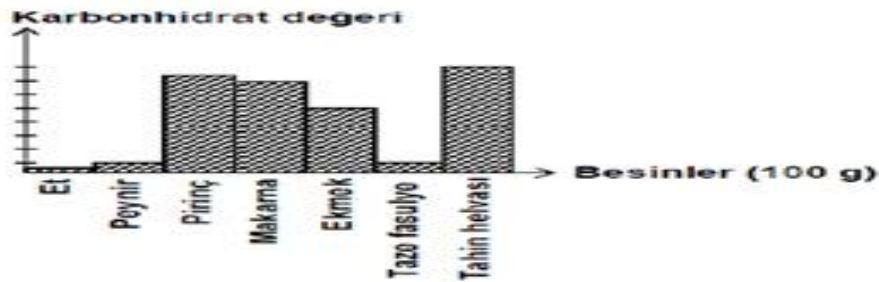
Adı:

Soyadı:

**Açıklama:** Sevgili öğrenciler, aşağıda fen ve teknoloji dersine ait sindirim sistemi konusu ile ilgili 20 adet çoktan seçmeli soru bulunmaktadır. Her soru 5 puan üzerinden hesaplanacak ve hepsini doğru yapan öğrenciler 100 tam puan alacaktır. Yanlırlar doğrularınızı götürmeyecektir. Cevaplama süreniz 40 dakikadır. İstedığınız sorudan

### SORULAR

1.



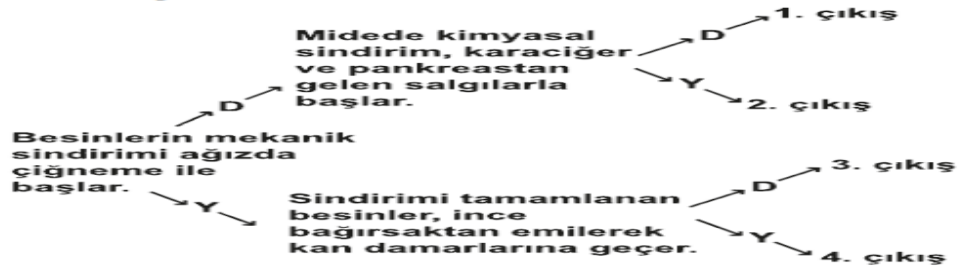
Doktor, Ayşe'ye fazla kilo aldığını söyleyip beslenme uzmanına (diyetisyene) göndermiştir. Beslenme uzmanı, karbonhidratlı besinleri az yemesini önerip, bazı besinlerdeki karbonhidrat değerlerini yukarıdaki grafikte anlatmıştır.

Ayşe, miktarları eşit olan, aşağıdaki yemeklerden hangisini yerse, beslenme uzmanının önerisine uymuş olur?

- A) Etli pirinç pilavı  
 B) Etli taze fasulye  
 C) Peynirli makarna  
 D) Ekmek arasında tahin helvası

E) Seçme nedeniniz.....

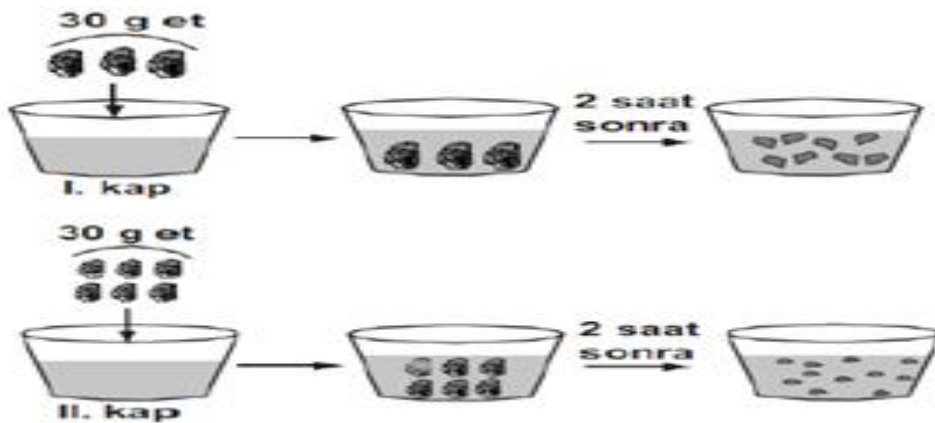
2. Aşağıda verilen birbiriyle bağlantılı cümleler arasındaki D "Doğru", Y "Yanlış" anlamındadır. Sindirim sistemi hakkında yeterli bilgiye sahip olan bir öğrenci kaçınıcı çıkışa ulaşır?



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

E) Seçme nedeniniz.....

3.

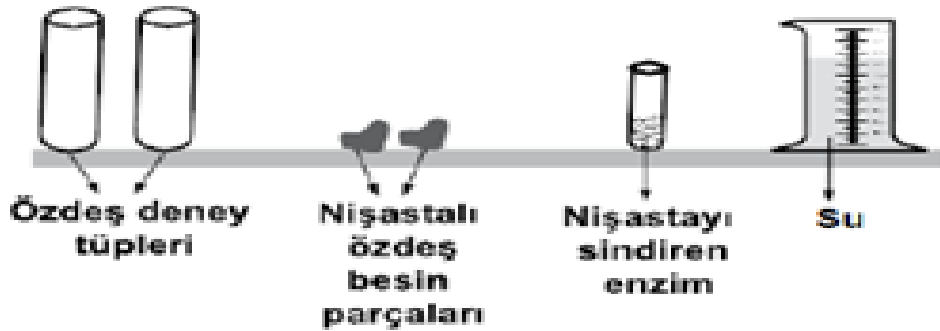


Bir öğrenci, içinde eşit miktarda mide öz suyu bulunan I. ve II. kaplara et parçalarını koyuyor.

Et parçalarında şekillerdeki gibi değişim gözleyen öğrenci, 2 saatlik bu gözlemi ile ilgili olarak hangi sonuca ulaşabilir?

- A) Büyük parçalı besinler, midede sindirime uğramaz
- B) İyi çiğnenen besinler, midede daha küçük parçalara ayrılır.
- C) Mide öz suyu, her türlü besinin kimyasal sindiriminde etkilidir.
- D). Hayvansal besin çeşitleri, midede fiziksel sindirime uğramaz
- E) **Seçme nedeniniz.....**

4. Bir öğrenci kimyasal sindirimi gözlemek istiyor.



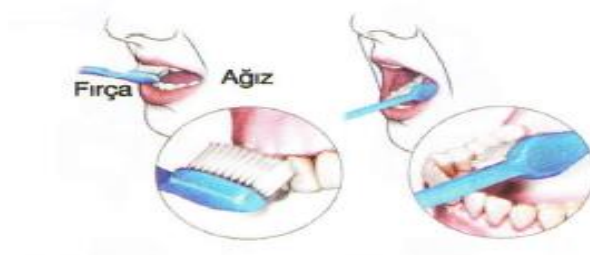
Enzimlerin etkili olabilmesi için ortamda belirli bir miktar su bulunması gereklidir.

Buna göre öğrenci, şekildeki malzemelerle nasıl bir düzenek hazırlamalıdır?

- A) Besinleri bir deney tüpüne, suyu ve enzimi diğer deney tüpüne koymalıdır.
- B) Besinleri ve suyu bir deney tüpüne, enzimi diğer deney tüpüne koymalıdır.
- C) Besinleri ve suyu eşit miktarda her iki deney tüpüne, enzimi bu tüplerden sadece birine koymalıdır.
- D) Besinleri bir deney tüpüne, enzimi diğer deney tüpüne, suyu her iki deney tüpüne eşit miktarda koymalıdır.
- E) **Seçme nedeniniz.....**



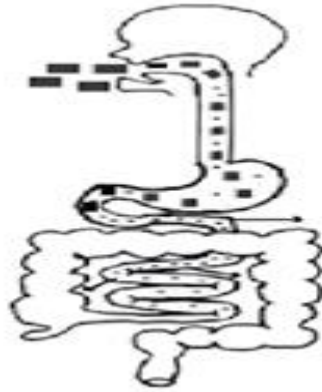
5. Sindirim sisteminin sağlığını korumak için yapılan bir etkinlik, şekilde gösterilmiştir.



Belirtilen etkinlik, hangi faaliyetin sürekliliğini sağlamak için yapılır?

- A) Yeterli ve dengeli beslenmeyi sağlamak
- B) Besinlerin fiziksel sindiriminin yeterliliğini sağlamak
- C) Besinlerin kimyasal sindiriminin sürekliliği sağlamak
- D) Besinlerin tadının yeterli oranda algılanmasını sağlamak
- E) **Seçme nedeniniz**.....

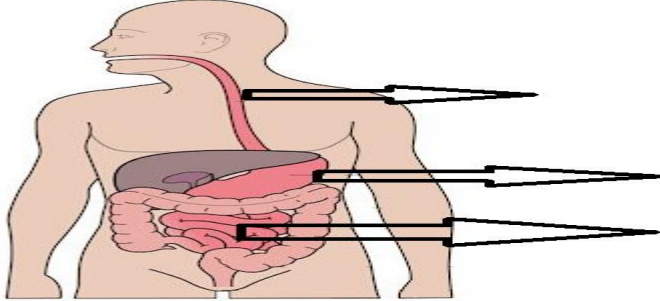
6. Öğrenciler nişastanın sindirimini, sindirim sisteminin farklı bölümlerinde şekildeki gibi göstermiştir.



Nişastanın sindirimi ile ilgili olarak aşağdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Ağızda sindirime uğramamıştır.
- B) Midede kimyasal sindirime uğramıştır.
- C) İnce bağırsakta kimyasal sindirimi tamamlanmıştır.
- D) Sindirilen nişastanın tamamı kalın bağırsaktan emilmiştir.
- E) **Seçme nedeniniz**.....

7. Öğretmenin sorduğu bir soruya Ahmet, şekil üzerinde ki işaretlenmiş üç organı göstererek doğru cevabı vermiştir.



Buna göre, öğretmenin sorduğu soru aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Hangi organlar sindirime yardımcı olur?
- B) Hangi organlar sindirim sistemi organıdır?
- C) Hangi organlarda sindirilen besinler kana geçer?
- D) Vitamin, su ve mineral hangi organ tarafından emilerek kana geçer?
- E) **Seçme nedeniniz**.....

8. Kalın bağırsağın görevi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sindirimin tamamlandığı yerdir.
- B) Besinlerin sindirilip kana geçişini sağlar
- C) Sindirime yardımcı olan pankreas öz suyunu salgılar
- D) Su, mineral ve vitaminin kana geçişini sağlandığı yerdir
- E) **Seçme nedeniniz**.....

9. Yutulan besinlerin yemek borusundan geçmesini, aşağıdakilerden hangisi sağlar?

- A) Dil
- B) Mide
- C) Yutak
- D) Gırtlak
- E) **Seçme nedeniniz**.....

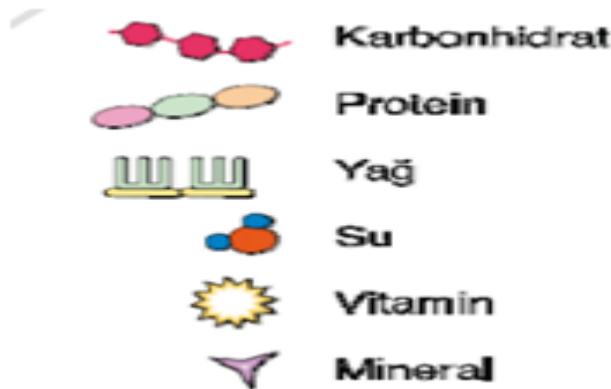
10.

Sindirim Sistemi Organları	Süre (Yaklaşık değerler)
Ağız	20 saniye
Yemek borusu	10 saniye
Mide	2-6 saat
İnce bağırsak	5 saat
Kalın bağırsak	24 saat

Yediğimiz bir besinin sindirim sistemi organlarında kaldığı yaklaşık değerler yukarıdaki tablodaki gibidir. Buna göre tablo için aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Kalın bağırsakta besin atıkları daha uzun süre kalırlar.
- B) Yediğimiz besinlerin atıkları bir gün sonra dışarı atılırlar.
- C) Yediğimiz besinler en kısa olarak yemek borusunda durmaktadır.
- D) Yediğimiz besinler mide de ve ince bağırsakta kaldığı süreler eşit olabilir.
- E) Seçme nedeniniz.....

11.



Enzimler büyük moleküllü besinleri küçük moleküllere dönüştürmekte görevlidir. Buna göre enzimler yanda verilen gruplardan hangisine etki eder?

A) Su, vitamin, mineral

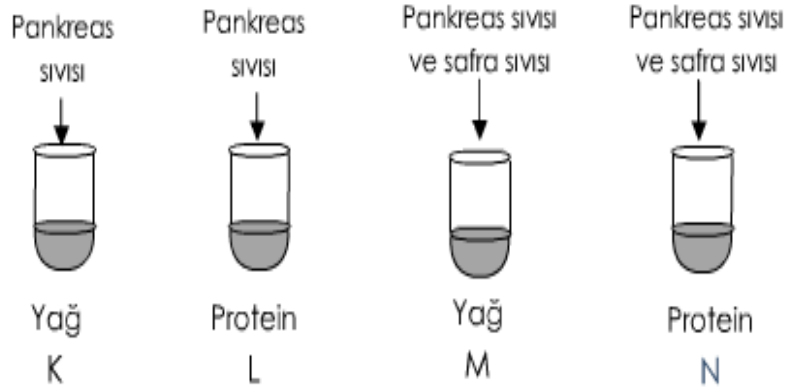
B) Vitamin, protein, yağ

C) Su, protein, karbonhidrat

D) Karbonhidrat, protein, yağ

E) Seçme nedeniniz.....

12.



Yukarıdaki deney düzeneği hazırlayan Can safra sıvısının sindirimi kolaylaştırdığı sonucuna ulaşmak istiyor. Can'ın istediği sonuca ulaşabilmesi için hangi düzenekleri seçmesi gerekir?

A) K ve L

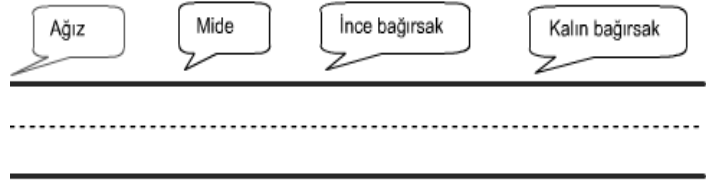
B) L ve N

C) K ve M

D) K ve N

E) Seçme nedeniniz.....

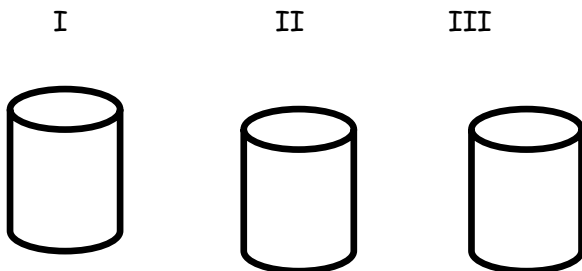
13.



Yukarıda karbonhidrat, protein ve yağ araçlarını görmektesiniz. Bu araçların sindirime başladıkları yerde benzin aldıkları, sindirimlerinin bittikleri yerde de yolculuklarını bitirdikleri bilinmektedir. Sizler araçların benzin aldıkları ve yolculuklarını bitirdikleri yerleri aşağıdaki seçeneklerden birini seçerek cevaplayınız?

Besinleri	Yolculuklarını
<u>Aldıkları Yer</u>	<u>Bitirdikleri Yer</u>
A) Ağız	İnce Bağırsak
B) Mide	İnce Bağırsak
C) İnce Bağırsak	İnce Bağırsak
D) Kalın Bağırsak	İnce Bağırsak
E) Seçme nedeniniz.....	

14. Şimdi de besinlerin sindirimini Mehmet arkadaşımız araştırmak ister. Aşağıdaki özdeş kaplarda deney düzeneklerini kurar. Mehmet aşağıdaki seçeneklerde belirtmiş olduğu durumlardan hangisini **savunmazdınız**?



15°C	15°C	15°C
20 gr enzim	15 gr enzim	20 gr enzim
250 gr protein	200 gr protein	200 gr protein

- A) Sıcaklık sindirim hızını etkiler.  
 B) Besin miktarı sindirim hızını etkiler.  
 C) Enzim miktarı sindirim hızını etkiler.  
 D) Hangi kapta sindirim daha çabuk olur.

E) Seçme nedeniniz.....

15.

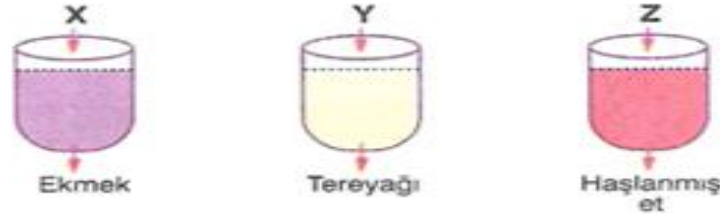


Yukarıdaki organlardan kaç tanesi sindirim sisteminde bulunur?

- A) 4  
 B) 5  
 C) 6  
 D) 7

E) Seçme nedeniniz.....

16. Üç farklı organdan alınan X, Y, Z salgıları şekildeki tüplere ekleniyor. Bir süre sonra, bu tüplerdeki besinlerin sindirimi gerçekleşiyor.



Buna göre, belirtilen salgıların alındığı organlar, hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

- | X                       | Y             | Z             |
|-------------------------|---------------|---------------|
| A) Ağız                 | İnce Bağırsak | Mide          |
| B) Ağız                 | Mide          | İnce Bağırsak |
| C) Mide                 | Ağız          | İnce Bağırsak |
| D) İnce Bağırsak        | Mide          | Ağız          |
| E) Seçme nedeniniz..... |               |               |

17. Bir beslenme uzmanı, beslenme ve sindirimle ilgili olarak şu açıklamayı yapıyor.

**Beslenme Uzmanı:** Yiyeceklerimiz ağızımızda ne kadar uzun süre çiğnersek o kadar kolay sindirilir ve daha hızlı kana geçer.

Buna göre, uzmanın açıklamasına gösterilebilecek neden, aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?

- A) Çiğneme kimyasal sindirimi sağlar. Kimyasal sindirim de besin emilimini artırır.
- B) Çiğneme fiziksel sindirimi sağlar. Fiziksel sindirim de enzim etkinliğini artırır.
- C) Çiğneme besinlerin yutulmasını sağlar. Hızlı beslenme kana besin geçişini hızlandırır.
- D) Çiğneme besinlerin tadının algılanmasını sağlar. Tadı algılanan besinler daha hızlı sindirilerek kana emilir

E) Seçme nedeniniz.....

18. İnsanın ince bağırsağında bulunan çok sayıdaki parmaksı yapıdaki villuslar, bir canlıya aşağıdaki özelliklerden hangisini kazandırır?

A) Besinlerin daha hızlı sindirilmesi

B) Besinlerin daha fazla sindirilmesi

C) Sindirilen besinlerin daha fazla depolanması

D) Sindirilen besinlerin kana daha hızlı emilmesi

E) Seçme nedeniniz.....

19. Sağlıklı bir insan, bir günlük beslenmesinde, sadece 300 gram tereyağı tüketiyor.

Bu bireyin sindirim sürecinde üç sindirim organındaki yağ miktarı nasıl değişim geçirir?

A)



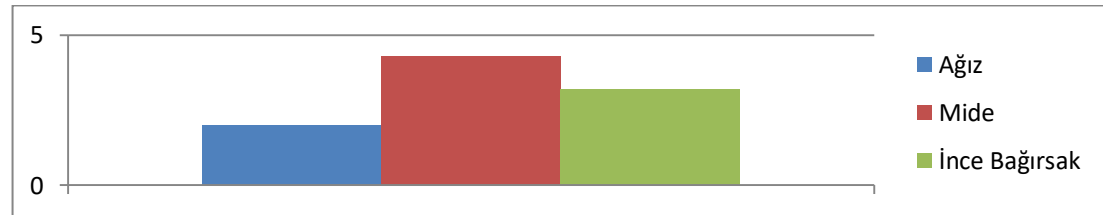
B)



C)



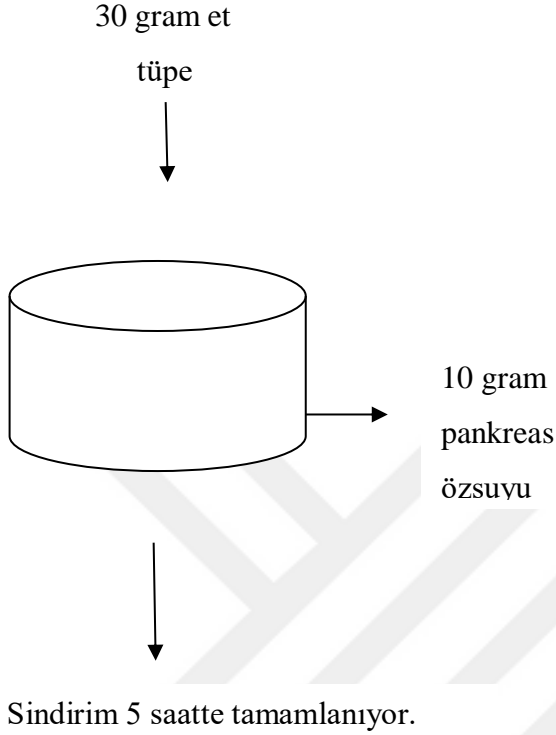
D)



E) Seçme nedeniniz.....



20. Bir uzman, şekildeki gibi düzeneği kurarak, etin sindirim durumunu araştırıyor ve belirtilen sonuca ulaşıyor.



1. Etin sindirim süresini azaltmak için;
2. Etin fiziksel olarak parçalanması
3. Kaba 10 gram daha pankreas özsuğu eklenmesi
4. Kaba 10 gram safra sıvısı eklenmesi

Değişikliklerinden hangileri yapmaya karar vermelidir?

A) I ve II

B) I ve III

C) II ve III

D) I, II ve III

E) Seçme nedeniniz.....

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

**Adı Soyadı:** Fatih ÖZKAN  
**Uyruğu:** Türkiye (T.C)  
**Doğum Tarihi ve Yeri:** 05.01.1987 - Kayseri  
**Medeni Durum:** Bekar  
**e-mail:** fatih.ozkann@outlook.com  
**Yazışma Adresi:** Örnekevler Mah. Çiçek Sok. Kayan Apt. No:19/4  
 Kocasinan/Kayseri

### EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Erciyes Üniversitesi, Fen Eğitimi	2017
Lisans	Erciyes Üniversitesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği	2009
Lise	Argıncık YDA(Yabancı Dille Ağırlıklı Lisesi), Kayseri	2005

### İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2009-Halen	MEB (Kayseri İl Milli Eğitim Müdürlüğü Arge Birimi)	2016

### YABANCI DİL

İngilizce

### YAYINLAR

- Özkan F., Öner Armağan F., Bektaş O. & Saylan A. (2015). Opinions Of teachers On “This Is My Work”Project Competition. *Journal of History School*, 8, 211-243.