

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**MODEL VE ETKİNLİKLERLE DESTEKLENEN ÖĞRETİM
SÜRECİNİN SİNDİRİM SİSTEMİ KONUSUNDAKİ KAVRAM
YANILGILARI VE BİLGİ EKSİKLİKLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mevlüde EKİZ

**TRABZON
Nisan, 2015**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**MODEL VE ETKİNLİKLERLE DESTEKLENEN ÖĞRETİM
SÜRECİNİN SİNDİRİM SİSTEMİ KONUSUNDAKİ KAVRAM
YANILGILARI VE BİLGİ EKSİKLİKLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**

Mevlüde EKİZ

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nce Yüksek
Lisans Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Danışmanı
Doç. Dr. LALE CERRAH ÖZSEVGEÇ**

**TRABZON
Nisan, 2015**

KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Bu çalışma jürimiz tarafından Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir. 24 / 04 / 2015

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Lale CERRAH ÖZSEVGECİ 

Üye : Doç. Dr. Arzu SAKA 

Üye : Yrd. Doç. Dr. Mustafa ÜREY 

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Nevzat YİĞİT
Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Tezimin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı ve bu tezi KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsünden başka bir bilim kuruluşuna akademik gaye ve unvan almak amacıyla vermediğimi; tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ediyorum.

Mevlüde EKİZ

24 / 04 / 2015

ÖN SÖZ

Yüksek lisans tez çalışmasının gerçekleşmesini sağlayan, bilimsel yöntem ve bilimsel etik anlamında doğru olanı gösteren, dürüst ve üretken bir bilim insanı olma yolunda kendisini her zaman örnek almaya çalışacağım danışman hocam Doç. Dr. Lale CERRAH ÖZSEVGEÇ'e,

Beni çalışmaya yönlendiren ve teşvik eden, içimdeki araştırma ve merak duygusunu her daim canlı tutmamda yardımcı olan, maddi ve manevi desteğini hiç esirgemeyen canım babam Mustafa EKİZ ve annem Rahime EKİZ'e, çalışmalarım süresince yardım ve desteklerini hiç üzerimden esirgemeyen ablalarım Sadiye NAHNİK ve Hayrunnisa CANIKLI 'ye her sıkıntıda ve zor anlarımda yanımda olan sevgili kardeşim İbrahim Yasin EKİZ'e, son olarak kıymetli eşim Mevlüt KÖSTEK'E sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Nisan, 2015
Mevlüde EKİZ

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	viii
TABLolar LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
1. GİRİŞ.....	1
1. 1. Araştırmanın Amacı.....	5
1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi.....	6
1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	7
1. 4. Araştırmanın Varsayımları.....	7
2. LİTERATÜR TARAMASI.....	8
2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi.....	8
2. 2. Literatür Taramasının Sonucu.....	16
3. YÖNTEM.....	17
3. 1. Araştırmanın Modeli.....	17
3. 2. Evren ve Örneklem.....	18
3. 3. Veri Toplama Araçları.....	18
3. 3. 1. SST Sorularının Özellikleri.....	19
3. 3. 2. SST'nin Geçerlilik ve Güvenirliği.....	20
3. 3. 3. Anket.....	21
3. 4. Çalışmada Kullanılan Öğretim Materyalleri.....	21
3. 4. 1. Model.....	21
3. 4. 2. Etkinlikler.....	22
3. 4. 2. 1. Etkinliklerin Geliştirilmesi.....	22
3. 5. Veri Toplama Süreci.....	26
3. 5. 1. Araştırmanın Pilot Uygulaması.....	27
3. 5. 2. Araştırmanın Asıl Uygulaması.....	27
3. 5. 2. 1. Ön Test Uygulaması.....	27
3. 5. 2. 2. Ders Sürecinde Yapılan Etkinlikler.....	27

3. 5. 2. 3. Son Test Uygulaması	29
3. 6. Verilerin Analizi.....	29
3. 6. 1. SST'nin Analizi.....	30
3. 6. 2. Anketin Analizi	30
4. BULGULAR.....	31
4.1. SST'nin Ön ve Son Test Uygulamalarından ve Etkinliklerden Elde Edilen Bulgular	31
4. 1. 1. SST'nin Ön ve Son Test Uygulamasından Elde Edilen Bulgular	31
4. 1. 1. 1. SST'nin Sindirim Kategorisi Sorularından Elde Edilen Ön Test ve Son Test Bulguları	31
4. 1. 1. 2. SST'nin Sindirim Çeşitleri Kategorisi Sorularından Elde Edilen Ön Test ve Son Test Bulguları.....	33
4. 1. 1. 3. SST'nin Sindirim Sistemi Yapı ve Organları Kategorisi Sorularından Elde Edilen Ön Test ve Son Test Bulguları.....	35
4. 1. 1. 4. SST'nin Sindirim Sistemi Sağlığı Kategorisi Sorularından Elde Edilen Ön Test ve Son Test Bulguları	39
4. 1. 1. 5. SST'nin Besinlerin Uğradığı Değişikliği İfade Eden Çizim ile İlgili Elde Edilen Ön Test ve Son Test Bulguları	40
4. 1. 2. Etkinliklerden Elde Edilen Bulgular.....	45
4. 2. Anketlerden Elde Edilen Bulgular	53
5. TARTIŞMA.....	55
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	61
6. 1. Sonuçlar	61
6. 2. Öneriler	62
6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Olarak Yapılan Öneriler.....	62
6. 2. 2. Araştırmacının Deneyimleri ve Diğer Araştırmacılara Önerileri.....	63
7. KAYNAKLAR	65
8. EKLER	74
9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ.....	86

ÖZET

Model ve Etkinliklerle Desteklenen Öğretim Sürecinin Sindirim Sistemi Konusundaki Kavram Yanılgıları ve Bilgi Eksiklikleri Üzerindeki Etkisi

Vücudumuzdaki sistemler ünitesindeki Sindirim Sistemi konusu öğrencilerin anlamakta güçlük çektiği konuların başında gelmektedir. Öğrenciler ağıza alınan bir lokmanın vücutta kullanılabilir hale nasıl geldiğini anlamakta güçlük çekmektedir. Bu soyut konunun, öğrencilerin aktif olabileceği aktiviteler kullanılmadan öğretilmesi, anlamlı öğrenmeyi güçleştirebileceği gibi kavram yanılgısı oluşturma riskini de artırabilmektedir. Öğrencilerin oluşturdukları bu yanılgılar ilköğretim kademesinde giderilmediğinde yükseköğretime kadar taşınabilmektedir. Farklı öğretim seviyelerindeki öğrencilerin öğrenme problemlerinin ve kavram yanılgılarının bulunduğu sindirim sistemi konusunda, mevcut sorunların giderilmesi için çağdaş öğretim yöntemlerinin kullanılması ve yeni öğretim materyallerinin geliştirilmesi ön plana çıkmaktadır.

Bu çalışmada, model ve etkinliklerle hazırlanan öğretim materyalinin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin sindirim, sindirim çeşitleri, sindirim sisteminin yapı ve organları ve sindirim sisteminin sağlığı konularındaki kavram yanılgılarını ve bilgi eksikliklerini gidermesi üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

Çalışmanın örnekleme, Çayeli Hüseyin Rüştü Altunbaş İlköğretim Okulu 7. sınıfta öğrenim gören 30 öğrenci oluşturmaktadır. Eylem (öğretmen) araştırması yönteminin kullanıldığı çalışma 2012-2013 eğitim öğretim yılında yürütülmüştür. Çalışma verilerini toplamak amacıyla Sindirim Sistemi Testi (SST) ve anket metodu kullanılmıştır. SST ön ve son test olarak iki kez uygulanmıştır. Veri toplama araçlarından elde edilen bulgular, model ve etkinliklerle hazırlanan öğretim materyalinin, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin sindirim, sindirim çeşitleri, sindirim sisteminin yapı ve organları ve sindirim sisteminin sağlığı konularındaki kavram yanılgıları ve bilgi eksikliklerinin giderilmesi üzerindeki etkisinin yorumlanması amacıyla kullanılmıştır.

SST'nin uygulamalarından elde edilen bulgular, model ve etkinliklerle hazırlanan öğretim yönteminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin, bilgi eksikliklerinin ve kavram yanılgılarının giderilmesi üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte anket bulguları öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarının ve bireysel gelişimlerinin olumlu yönde geliştiğini ortaya koymuştur. Öğretim sürecinde öğrencilere hazırlanan materyallerle ilgili geri dönüt ve düzeltmelerin verilmesi öğretimin etkililiğini artıracakı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Model ve Etkinlikler, Kavram Yanılgısı, Sindirim, Sindirim Çeşitleri, Sindirim Sisteminin Yapı ve Organları ve Sağlığı, Fen ve Teknoloji Eğitimi.

ABSTRACT

The Effect of Teaching Process Supported by Models and Activities Upon The Lack of Knowledges and Misconceptions of Digestive System Subject

The "Digestive System" subject under the "Systems in Our Body" chapter is the primary subject which the students have difficulty in understanding. Students have difficulty in understanding how a bite taken in the mouth becomes usable in the body. Teaching this abstract subject without using activities in which students are active not only makes difficulty in meaningful learning but also increases the risk of making misconceptions. If these misconceptions are not fixed at elementary education, they can be moved to university education. The use of modern teaching methods to overcome current problems and the development of new teaching materials come to the forefront on the "digestive system" subject which has misconceptions and students' learning problems at different education levels.

In this work, It is studied that the effect of the teaching material which is prepared with models and activities, on correcting misconception and lack of information in the digestion, digestive types, parts of digestive system and health of digestive system subjects of 7th grade students.

30 students who are studied in Çayeli Hüseyin Rüştü Altunbaş Secondary School at 7 th grade form the sample of this study. The study was carried out in 2012-2013 academic year and the action research was used as a method. Digestive System Test (DST) and survey method was used in order to collect study data. DST was carried out twice as pre-test and final-test. The findings obtained from data collection tools were used in order to interpret the effect of the teaching material which was prepared with models and activities, on correcting misconception and lack of information in the digestion, digestive types, parts of digestive system and health of digestive system subjects of 7th grade students

The findings obtained from DS Test show that the teaching technique which is prepared with models and activities is effective on correcting misconception and lack of knowledge of 7th grade students. Survey datas also reveal that students' attitudes against Science and Technology lesson and also their personal developments developed in a positive way. It is thought that feedbacks and check outs of the materials which are prepared to the students will lift the effectiveness of teaching.

Key Words: Model and Activities, Misconceptions, Digestion, Digestive Types, The Digestive System's Structure, Organs and Health, Science and Technology Education.

TABLORAR LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Sindirim Sistemi ile İlgili İncelenmiş Yurtiçi ve Yurtdışı Çalışmalar.....	15
2.	Fen ve Teknoloji Öğretim Programındaki Kazanımların SST'de ki Soru Dağılımları.....	19
3.	Hikaye Oluşturma Basamakları	24
4.	Uygulama Sürecinde Ders İşlenişi.....	29
5.	Öğrencilerin SST'nin Sindirim Kategorisi Sorularına Ön ve Son Testte Verdikleri Cevaplara Ait Yüzde ve Frekanslar.....	32
6.	Öğrencilerin SST'nin Sindirim Çeşitleri Kategorisi Sorularına Ön ve Son Testte Verdikleri Cevaplara Ait Yüzde ve Frekanslar.....	33
7.	Öğrencilerin SST'nin Sindirime Yardımcı Organlar Alt Kategorisi Sorularına Ön ve Son Testte Verdikleri Cevaplara Ait Yüzde ve Frekanslar.....	35
8.	Öğrencilerin SST'nin Sindirim Enzimleri Alt Kategorisi Sorularına Ön ve Son Testte Verdikleri Cevaplara Ait Yüzde ve Frekanslar.....	36
9.	Öğrencilerin SST'nin Emilim Alt Kategorisi Sorularına Ön ve Son Testte Verdikleri Cevaplara Ait Yüzde ve Frekanslar	38
10.	Öğrencilerin SST'nin Sindirim Sistemi Sağlığı Kategorisi Sorularına Ön ve Son Testte Verdikleri Cevaplara Ait Yüzde ve Frekanslar.....	39
11.	Öğrencilerin SST'nin Çizim Sorusuna Ön ve Son Testte Verdikleri Cevaplara Ait Yüzde ve Frekanslar	40
12.	Öğrencilerin Ön ve Son Testte Verdikleri Doğru Cevap Frekanslarının Karşılaştırması	43
13.	Bağımlı t-Testi Sonuçlarına Yönelik Bulgular.....	44
14.	Öğrencilerin Sindirim Yolculuğu Hikayesi Sonrasında Çizmiş Oldukları Resimlerden Elde Edilen Bulgular	46
15.	Öğrencilerin Şiir, Afiş veya Slogan Çalışmaları	49

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Yapılan çalışmanın akış şeması.....	17
2.	SST'de çizim sorusuna tam çizim-tam açıklama örneği.....	41
3.	SST'de çizim sorusuna eksik çizim-tam açıklama örneği.....	42
4.	SST'de çizim sorusuna çizim yok-eksik açıklama örneği.....	43
5.	Grup 1'in hikaye etkinliği sonrasında yapılan çizim örneği.....	45
6.	Grup 2'nin hikaye etkinliği sonrasında yapılan çizim örneği.....	46
7.	Ö ₇ 'nin Sindirim sistemi sağlığı ile ilgili afiş fotoğrafı	50
8.	Ö ₈ 'in Sindirim sistemi sağlığı ile ilgili afiş fotoğrafı	50
9.	Ö ₉ 'un Sindirim sistemi sağlığı ile ilgili afiş fotoğrafı	51
10.	Öğrencilerin analogi ile hazırlanmış etkinliğe verdikleri cevap	52

1. GİRİŞ

Araştırmacılar kavram yanlışlığı terimini, yaşam tecrübesi sonucu oluşan, tecrübeye dayalı kavram yanlışlıkları ve öğretim süreci sonucu oluşan öğretime dayalı kavram yanlışlıkları olarak ayırmaktadırlar. Öğretimden önce oluşan ve değişime dirençli olan tecrübeye dayalı kavram yanlışlıkları öğrencilerin duyuşsal bilgileri ile kalıtsal sınırlılıklarının mantıksal etkileşimi sonucu oluşabilmektedir. Diğer yandan öğrenciler öğretime dayalı kavram yanlışlıklarını gerek formal gerekse informal öğretim sonucu edinmişlerdir. Öğretim süreci ile ilgili kavram yanlışlıkları; öğrencinin ön bilgisi ve bilişsel gelişim düzeyinin yeterli olmayışı, öğretim sürecinde kullanılan dil, seçilen öğretim stratejilerinin konuya uygun olmayışından kaynaklanabilmektedir (Bilgin, Uzuntiryaki ve Geban 2003).

Bilginin doğru ve kalıcı olarak öğretilmesinde, var olan kavram yanlışlıklarının giderilmesi ve yeni kavram yanlışlıklarının oluşmasının önlenmesi büyük önem taşımaktadır (Atılboz, 2004).

Öğrencilere bilgilerinin yanlış olduğu söylenerek, mevcut kavram yanlışlıklarının giderilmesinin çok zor olacağı bilinmektedir. Yanlış anlamaların giderilebilmesi ve daha güçlü yeni bir kavram geliştirebilmeleri için öğrencilerin ikna edilmesi gerekmektedir. (Saka, 2006).

Fen ve teknoloji dersleri çok fazla kavram içerdiğinden, bu ders için kavram öğretimi büyük önem taşımaktadır. Öğrenciler konuları ve o konu ile ilgili kavramları zihinlerinden doğru olarak yapılandırarak öğrenebilirler. Bu sebeple, öğrencilerin fen derslerine katılmadan önceki ön bilgilerinin bilinmesi ve sonraki kavramsal değişimlerinin incelenmesi son derece önemlidir (Küçük, 2005).

Kavram yanlışlıkları hem yeni öğrenilen bilginin tekrar yapılandırılmasını engellediği, hem de kavramlar arasındaki anlam bütünlüğünü bozduğu için anlamlı öğrenmeyi engelleyen bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır (Bahar, 2003).

Kavram yanlışlıklarının oluşmasında, öğretilecek kavramla ilgili öğretmenlerin öğrencinin zihninde gerekli kavramsal değişimi gerçekleştirememesi de önemli bir etkidir (Koray ve Bal, 2002). Öğrencilerin kavram yanlışlıklarını, genellikle sınıflara gelmeden önce ve günlük yaşamlarında karşılaştıkları farklı türden olayları analiz ederek oluşturdukları, bunların ise daha sonraki öğrenmelerini olumsuz şekilde etkilediği ifade edilmektedir (Palmer, 2001).

Laçın Şimşek ve Tezcan (2008) öğrencilerin öğrenmeleri sırasında derslerde kullanılan öğretim yöntemi, teknik, strateji, yapılan deney ve etkinlikler, öğretmenin ve ders kitaplarının kullandığı dil gibi bir çok faktörün öğrencilerin öğrenmelerinde olumlu

veya olumsuz etkilerinin olabileceğini ifade etmişlerdir. Örneğin soyut kavramların anlaşılması ve öğrencilerin ilgilerini çekmek amacıyla hazırlanan analogiler amaca hizmet edecek şekilde kullanılmazsa istenilmeyen öğrenmelerin gerçekleşmesi de kaçınılmaz olacaktır (Pittman, 1999; Skelly & Hall, 1993; Taber, 2001). Böylece öğrenciler bilimsel kavramlarla örtüşmeyen kavram yanılgılarını öğrenmiş olacaklardır.

Laçın Şimşek ve Tezcan (2008) öğretmenlerin konuyla ilgili gerekli donanıma, altyapıya sahip olması gerektiğini ve öğrenme sürecinde hangi yöntemleri nasıl ve ne zaman kullanması gerektiği konusunda yeterli olması gerektiğini vurgulamışlardır. Eğer öğretmen yeterli olmazsa öğrencilerin amaçlanan fikirlerin dışında farklı fikirlere sahip olması da istenilmeyen bir sonuç olacaktır. Heller ve Finley (1992)'de öğrencilerin kavram yanılgılarının temel kaynağı olarak öğretmenlerin sahip oldukları kavram yanılgılarını göstermişlerdir.

Literatürde yapılan birçok çalışmada kavram yanılgılarının nedenlerinden biri olarak öğrenenler gösterilmiştir (Yağbasan & Gülçiçek, 2003; Taylor & Kowalski, 2004; Chiu, 2005; Coştu, Ayas, & Ünal, 2007; Wenning, 2008; Öksüz, 2010). Yapılan analizler sonucunda öğrencilerin dikkat ve ilgi eksiklikleri, öğrencinin sınıf ortamına sahip olduğu önbilgilerle gelmesi ve bu önbilgilerinin bilimsel bilgilerden farklı olması ve öğrencinin öğrenmek yerine bilgileri ezberlemesinin kavram yanılgılarına neden olduğu belirlenmiştir.

Wenning (2008) 'e göre kavram yanılgıları yeni deneyimlerin önceki deneyimlere bağlı olarak yorumlanması ve yeni anlayışların önceki anlayışların üzerinde yapılandırılması sonucu oluşur. Yine yapılmış olan birçok çalışmada da kavram yanılgılarının nedeni olarak öğrenme ortamları ve özellikle sınıf içi etkinlikler gösterilmiştir (Taylor & Kowalski, 2004; Hughes, Lyddy & Lambe, 2012; Istanda, Chang, Lee, Liua, & Wang, 2012; Özsoy Güneş, Avcı ve Kırbaşlar, 2012).

Wenning (2008)'e göre öğrencilerin; ailelerinin, arkadaşlarının, öğretmenlerinin sahip oldukları bilimsel gerçeklerle uyuşmayan fikirlerini kabullenmeleri kavram yanılgılarına neden olur. Öğrencilerin kavram yanılgılarına sahip olmalarında günlük yaşamda kullanılan dil ile bilimsel dilin birbirinden farklı olması, öğretmenlerin ve ders kitaplarının kullandıkları dilin neden olduğu belirtilmektedir (Tekkaya, Çapa, & Yılmaz, 2000; Henriques, 2002; Yağbasan & Gülçiçek, 2003; Kikas, 2004; Chiu, 2005; Istanda, Chang, Lee, Liua, ve Wang, 2012).

Öğretmenler kavram yanılgılarının ortadan kaldırılmasında geleneksel yöntemlerin etkili yöntemler olduğunu kabul etmektedirler. Fakat bu yöntemler öğrencilerde kavramsal değişimin gerçekleşmesi konusunda yetersiz kalmış, öğrenciyi ezberle yönlendirmiş; tanımlama, açıklama ve tahmin yürütme gerektiren konularda öğrencinin kavram yanılgılarına başvurmasına engel olamamıştır (Dilber, 2006). Kavramlar bilginin

yapıtaşlarıdır. Bilginin zihinde sınıflandırılıp, düzenlenmesini sağlarlar (Koray ve Bal, 2002).

Geleneksel öğretim yöntemleri (düz anlatım, ezberleme, tekrar, yazdırma), eğitim öğretim etkinliklerinde öğretmeni merkez almakta ve dolayısıyla öğrenciyi pasif alıcı konumunda bırakmaktadır. Eğitim-öğretim etkinliklerinde öğretmeni daha aktif kılan geleneksel öğretim yöntemleri hem öğrencinin gerçek öğrenmesini engellemekte (öğrenci bilme ve kavrama basamaklarında kalmakta; analiz, sentez, uygulama, değerlendirme, davranışlarını öğrenme konusunda gösterememekte) hem de öğrencinin karakterinin pasif olarak geliştirilmesine neden olmaktadır (Duruhan, 2004).

Aktif öğrenme; öğrenenin öğrenme sürecinin sorumluluğunu taşıdığı, öğrenene öğrenme sürecinin çeşitli yönleri ile ilgili karar alma ve öz düzenleme yapma fırsatlarının verildiği ve karmaşık öğretimsel işlerle öğrenenin öğrenme sırasında zihinsel yeteneklerini kullanmaya zorlandığı bir öğrenme sürecidir (Açıkgöz, 2003). Aktif öğrenmenin gerçekleştiği sınıflar saygın, enerji dolu, bireysel sorumluluğun desteklendiği ve önemsendiği, işbirliği içinde çalışan, öğrencilerinin öğretim sürecinde yapılan faaliyetlerin farkında olduğu bir yapıdadır (Saban, 2004).

Öğrenciler öğrenme ortamının sorumluluğunu alırken, öğretmen öğrencilerin kendilerini ifade etmelerine izin verdiği için onları daha kolay gözlemleyebilecek, doğru ve etkili geri bildirimler alarak değerlendirmeyi rahatlıkla yapabilecektir. Bu noktada aktif öğrenme modelinin geleneksel yöntemleri tümüyle reddettiği düşünülmemelidir. Öğretmenler öğretim sürecinin bir parçası olarak uygun gördükleri yerler ve durumlarda geleneksel yöntemleri kullanmaya devam edebilirler (Açıkgöz, 2003). Öğrencilerin yaparak, yaşayarak öğrenmeye karşı istekli olmaları (Gökçe, 2004), onların fen bilimleri ile ilgili kavram, ilke ve genellemeler oluşturabilmelerinin öğrenme ortamları ile daha da kolaylaşacağına göstergesidir.

Eğitim psikologlarına göre, “İnsanlar, aktif bir şekilde, hayat durumlarından kendilerine gelen uyarıcıların etkisinde kalarak, bunlarla bizzat etkileşime geçerek, tepkiler vererek ve mümkünse bizzat yaparak ve yaşayarak daha iyi ve kalıcı öğrenebilmektedirler (Fidan, 1996).”

Etkili bir fen eğitimi ile öğrendiklerini daha iyi kullanan, kritik düşünen tartışan ve çözüm üreten fen okuryazarı bireyler yetiştirilmesi beklenmektedir. Fen bilimleri alanında istenen nitelikte bireylerin yetiştirilmesinde ailelerin vereceği kültüre paralel olarak ilk, orta ve yüksek öğretimde verilecek eğitimin niteliği de oldukça önemlidir (Açıkgöz,2003; Yağbasan ve Gülçiçek 2003).

Fen ve teknoloji dersinin birleştirilmiş disiplinlerden oluşması, karmaşık yapısı, soyut kavramlar içermesi ve içeriğine çevre ve teknoloji boyutlarının eklenmesi öğrencilerin bazı

kavramları anlamalarını zorlaştırabilir (Özsevgeç, 2007). Ayrıca Öğrencilerin kavramları farklı yorumlamalarına ve kavram yanlışları oluşturmalarına neden olabilir.

Kavram yanlışları kalıcı ve anlamlı öğrenmeyi önemli ölçüde engellediğinden anlamlı ve kalıcı öğrenmenin sağlanabilmesi için öğretim sürecine başlamadan önce öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının belirlenmesi ve bu yanlışların giderilmesi gerekir.

Fen öğretiminde kullanılan geleneksel yöntemlerin kavram yanlışlarını gidermede yetersiz olduğu yapılan birçok çalışmada ortaya konmuştur (Üce ve Sarıçayır, 2002; Köse, 2004; Çepni, Bayrı ve Özsevgeç, 2007; Akgün ve Aydın, 2009).

Biyoloji günlük yaşantımızla içi içedir. Ancak öğrencilerin en çok zorlandıkları, başarısız oldukları, anlamakta güçlük çektikleri, sevmek istedikleri ama bir türlü sevedikleri derslerin başında da biyoloji dersi gelmektedir (Katırcıoğlu ve Kazancı, 2002; Durmaz, 2004).

Biyoloji eğitimi alanında yapılan çalışmalar, öğrencilerin birçok konuda kavram yanlışlarına sahip olduğunu göstermiştir. İçerdiği soyut kavramlar ve Latince kelimeler nedeni ile öğrenciler iç içe giren kavramları ezberlemeyi tercih etmektedirler. Oysaki anlamlı öğrenme gerçekleşmeden ezberlenen bilgi, öğrencilerde kavram yanlışlarının oluşmasına ve yenilenen her bilgi üzerine bu yanlışların eklenmesine sebep olabilmektedir (Ayvacı ve Devocioğlu, 2002).

Araştırmalar biyoloji konularının genel içerikleri, içerdikleri Latince kelimeler, konular arası karmaşık ilişkiler ve geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanılması gibi farklı nedenlerden dolayı iyi öğrenilemediğini ortaya koymaktadır (Çakmak, 2005; Akyol İnç, 2009). Öğrencilerin konularda biyolojik organizasyon seviyesinde mikro-makro bütünlüğü-ilişkiyi kavrayamamaları ve gözle görülemeyen soyut konuların olmasından kaynaklı olarak öğrencilerin öğrenirken zorlandıkları belirlenmiştir (Jones ve Rua, 2006; Lukin, 2013)

Kete (2006) 6. Sınıf Fen Bilgisi Biyoloji konularında kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla yaptığı çalışmada belirlenen kavram yanlışlarının nedenlerinin kitap bilgilerinden, bazı alışkanlıklardan, yanlış öğretim yöntemlerinden ve öğretmenden kaynaklanabileceği görüşünü ortaya çıkarmıştır.

Tekkaya, Çapa ve Yılmaz (2000) tarafından, biyoloji öğretmen adaylarının büyük kısmının bazı temel kavramları anlamada zorlandıkları ve kavram yanlışlarına sahip oldukları belirtilmektedir.

Literatür incelendiğinde farklı öğretim kademelerindeki öğrencilerle yapılan çalışmalar da; öğrencilerin yaşamın doğası, hayvan ve bitkilerin sınıflandırılması, fotosentez, solunum, genetik, vücudumuzdaki sistemler gibi pek çok biyoloji konularında

kavram yanlışlarının olduğunu ortaya koymaktadır (Sungur, 2000; Teixeira, 2000; Köse, 2004; Saka ve Cerrah, 2004; Cuthbert, 2005).

Farklı öğretim seviyelerindeki öğrencilerin Sindirim Sistemi konusunda kavram yanlışlarına sahip olduğu görülmektedir (Nunez ve Banet, 1997; Şahin ve Oktay, 1998; Tekkaya ve ark., 2000; Toyoma, 2000; Yel ve Yiğitel, 2005; Güngör, 2009). Öte yandan tespit edilen öğrenme problemlerinin çözümünde kullanabilecek öğretim materyallerinin ve geleneksel öğretim yöntemlerinin büyük oranda yetersiz kaldığı da ifade edilmektedir. (Şahin ve Parim, 2002). Bu bağlamda, mevcut sorunların giderilmesinde, yeni öğretim yöntemlerinin kullanılması ve öğretim materyallerinin geliştirilmesine yönelik çalışmalar büyük önem taşımaktadır.

1. 1. Araştırmanın Amacı

Biyoloji eğitiminde, geleneksel eğitim teknolojilerinin yerine, çağdaş eğitim teknolojilerinin kullanılması zorunlu hale gelmiştir. Çünkü hızla ilerleyen biyoloji bilimin öğrencilere geleneksel yöntem ve tekniklerle verilmeye devam edilmesi, yenilikten araştırmacılıktan uzak kalmak anlamına gelmektedir (Canoğlu, 2004).

Biyoloji eğitiminin geliştirilmesi için öğrencilerin biyoloji konularını daha iyi öğrenerek kalıcı bilgi elde etmelerinin ve bu bilgileri yorumlayabilme yeteneğinin kazandırılmasının amaç olarak belirlenmesi gerekmektedir (Aşılıoğlu ve Aytaç, 2002). Buna göre biyoloji eğitiminde yeni öğretim yaklaşımları kullanılarak en iyi verim sağlanmalıdır.

Bu araştırmanın temel amacı, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin “Sindirim, Sindirim Çeşitleri, Sindirim Sisteminin Yapı ve Organları ve Sindirim Sisteminin Sağlığı” konularına yönelik bilgi eksikliklerin belirlenmesi ve bu eksikliklerin giderilmesinde model ve etkinliklerle desteklenen öğretim sürecinin etkisini ortaya koymaktır. Bu kapsamda aşağıdaki sorulara cevap aranacaktır:

1. 7. sınıf öğrencilerinin sindirim, sindirim çeşitleri, sindirim sisteminin yapı ve organları ve sindirim sisteminin sağlığı konularında bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışları nelerdir?
2. Model ve etkinliklerle yürütülen eğitim sürecinin 7. sınıf öğrencilerinin sindirim, sindirim çeşitleri, sindirim sisteminin yapı ve organları ve sindirim sisteminin sağlığı konularındaki bilgi eksikliklerinin ve kavram yanlışlarının giderilmesi üzerinde bir etkisi var mıdır?

1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Fizik ve kimya alanlarında olduğu gibi biyoloji alanında da konuların soyut ve düşünmeyi gerektiren kavramları içermesi öğrenciler tarafından anlamlı bir şekilde öğrenilmesini zorlaştırmaktadır (Demircioğlu, 2008). Ancak günlük hayatta sıklıkla karşılaşılan fen konularının bilim insanlarının kabul ettiği şekilde öğrenilmesi gerekmektedir.

Öğretmenin etkili bir öğretim yapabilmesi için öğrencilerde olabilecek kavram yanlışlarından haberdar olması ve bunları giderebilme yöntemlerini de bilmesi önemlidir. Kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik yapılan çalışmalar, geleneksel anlatım yöntemlerinin öğrencilerdeki kavram yanlışlarının giderilmesi üzerinde çok etkili olmadığını ortaya koymaktadır (Dalkıran ve Kesercioğlu, 2004). Fakat öğretmenlerin çoğu çağdaş öğretim yöntemlerine rağmen, geleneksel yöntemleri kullanmaya devam etmekte, araç gereç sıkıntısı olan durumlarda kendi materyallerini oluşturma gibi bir eğilim göstermemekte ve alıştıkları ders sunum tarzını devam ettirmektedirler. (Özmen, 2002; Demircioğlu, 2003).

İlköğretim fen ve teknoloji dersinin 'Sindirim Sistemi' ünitesi içeriğinde yer alan "Sindirim, Sindirim Çeşitleri, Sindirim Sisteminin Yapı ve Organları ve Sindirim Sisteminin Sağlığı" konularının anlamlı bir şekilde öğrenilmesi birbiri ile ilişkili diğer kavramlar ve konuların öğrenilmesine katkıda bulunması yönünden önem taşımaktadır. Öğrencilerin bu konuda sağlam bir alt yapı oluşturabilmeleri için, eğitimin temelini oluşturan ilköğretim seviyesinde mevcut yanlışların ve bilgi eksikliklerinin giderilmesi gerekmektedir.

Biyoloji öğretimi açısından düşünüldüğünde, her ne kadar "Sindirim Sistemi" konusu kendi içerisinde bir bütün ve diğer biyoloji konularından bağımsız görünse de, çevresindeki diğer sistemler ve konuların öğreniminde etkilidir. Her bir sistem ve bu sistemin oluşturduğu elemanlar bir diğer sistemin anlamlı bir şekilde öğrenilmesinde aktif olarak kullanılmaktadır (Ürey ve Çalık, 2008). Dolayısıyla "Sindirim Sistemi" ne ait konu ve kavramların bilgi eksikliği ve kavram yanlışlığı oluşturulmadan öğretimi diğer sistem ve konuların öğrenimine katkı sağlayacaktır. Örneğin bağırsağı boşaltım organı olarak tanımlayan öğrencilerin boşaltım sistemine ait konu ve kavramların öğrenimine yanlış ön bilgilerle başlayacaktır ve süreçte yeni kavram yanlışlarının oluşmasına sebep olacaktır. Bu noktada "Vücudumuzdaki Sistemler" konusunun bütüncül ele alıp her bir sistemi kendi içerisinde analitik olarak değerlendirerek genellenebilir. Bu noktada, sindirim sistemine ait konu ve kavramların bilgi eksikliği ve kavram yanlışlığı oluşturmadan öğrenimi, bir sonraki sistem ya da sistemlerin öğrenimini kolaylaştıracak ve kavramsal bütünleştirmeyi sağlayacaktır (Cerrah Özsevgeç ve Ürey, 2010).

1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın sınırlılıkları şu şekilde ifade edilebilir:

1. Araştırma 2012- 2013 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Hüseyin Rüştü Altunbaş İlköğretim Okulu 7. sınıfta öğrenim gören 30 öğrenci ile sınırlandırılmıştır.
2. Araştırma, 7. sınıf fen ve teknoloji ders konularından “Sindirim, Sindirim Çeşitleri, Sindirim Sisteminin Yapı ve Organları ve Sindirim Sisteminin Sağlığı” konuları ile sınırlandırılmıştır.

1. 4. Araştırmanın Varsayımları

Bu araştırmanın varsayımı aşağıdaki şekilde ifade edilebilir:

Öğrencilerin çalışma boyunca uygulanan test ve ankete samimi olarak katıldıkları ve soruları samimiyetle cevapladıkları varsayılmaktadır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

Öğrencilerin konu hakkındaki bilgi düzeylerinin ve kavram yanlışlarının öğretime başlamadan önce tespit edilmesinin oldukça önemli olduğu ifade edilmektedir (Sewell, 2002). Çünkü öğrencilerin ön bilgileri, yeni öğreneceği bilgi için köprü oluşturabileceği gibi engel de oluşturabilmektedir. Ayrıca öğrencilerin sahip olduğu yanlışların tespit edilmesi, bu yanlışların giderilmesine yönelik uygun yöntemlerin seçilmesinde de yol göstermektedir (Özsevgeç, 2007). Bu sebeple, bu başlık altında öğrencilerin sindirim ile ilgili sahip oldukları yanlışlar ve bu yanlışların giderilmesine yönelik çalışmalar incelenmiştir.

Nunez ve Banet (1997) İspanya'da yürüttükleri çalışmalarında, yaşları 11 ile 17 arasında değişen (N=444) öğrencilerin insanların beslenmesi ile ilgili kavramsal modellerini araştırmışlardır. 444 öğrencinin 159'unun ilköğretim düzeyinde, insanda beslenme konusunu hücresele düzeye inmeden yüzeysel olarak öğrendikleri, 167 öğrencinin ise hücrelerin sindirimdeki rolünü alt düzeyde öğrendikleri tespit edilmiştir. Bazı öğrencilerin hücresele düzeyde derin bir bilgiye sahip oldukları görülmüştür. Çalışmada test ve anket kullanılmıştır. Testte yemek yemenin amacı, yenilen besinlerin sindirimi, sindirim sisteminin diğer sistemlerle ilişkisi ve bu konularla ilgili problematik durumlara yönelik sorulara yer verilmiştir. Çalışma sonuçları, her öğretim kademesinde tekrarlanmasına rağmen, öğrencilerin sindirim konusunda kavram yanlışlarına sahip olduklarını ve bu kavramsal modeller ile kavramsal ilişkilendirmelerde benzerlikler olduğunu ortaya koymuştur. Bu sonuçlar doğrultusunda öğrencilerin, öğretim programlarının her bir öğretim seviyesi için belirttiği kavramsal bütünleştirmeyi yapamadıkları ve düzenli öğretimin kavramların etkili bir şekilde yeniden yapılandırmasına yardım edemediği belirtilmiştir. Öğrencilerin bu sebep- sonuç ilişkisini bilimsel olarak kabul edilen şekilde kurmalarını destekleyecek öğretim yöntemleri kullanılması önerilmiştir. Bu tip öğretim yöntemlerinin yapısal öğretim yaklaşımını içinde bulunabileceği belirtilmiştir.

Şahin ve Oktay (1998), el yapımı modeller ve dramatizasyon kullanılarak yapılan öğretimin biyolojik kavramların ve aralarındaki ilişkilerin öğrenilmesi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Deneysel yöntemin kullanıldığı çalışma, ilköğretim 5. sınıfta okuyan 72 öğrenci ile yürütülmüştür. Öğrencilerin solunum, sindirim, dolaşım ve boşaltım sistemlerinin yapısı, fonksiyonları ve aralarındaki ilişkileri ile ilgili ön bilgilerini tespit etmek amacıyla bireysel mülakatlar yapılmış ve test uygulanmıştır. Deney grubu öğrencilerine el

yapımı modeller tanıtılmış ve sistemlerdeki bazı yapı ve organların modelleri yaptırılmıştır. Sistemlerin birbiri ile ilişkisini öğretmek amacıyla drama yapılmıştır. Kontrol grubunda, klasik anlatım yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen son test sonuçları, deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark olduğunu; model ve drama kullanılarak öğretim yapılan deney grubunun konuyu daha iyi öğrendiğini ortaya koymuştur. Çalışma sonuçları doğrultusunda, yaparak yaşayarak öğrenmenin hatırlamayı kolaylaştırdığı belirtilmiş ve bu tip etkinliklerin yaratıcılığı geliştirdiği, öğrencileri sosyalleştirdiği, problem çözme, algı ve yorum yapma becerilerinin gelişmesine katkı sağladığı ifade edilmiştir.

Toyoma (2000), Tokyo'da yürüttüğü çalışmasında yaşları 4, 5, 7 ve 8 olan çocukların yemek yediğimizde ve soluk alıp verdiğimizde meydana gelen biyolojik dönüşümlerin farkında olup olmadıklarını beş deneyle araştırmıştır. İlk deneyde 30 öğrenci ile (4-8 yaş arası) üç sorudan oluşan mülakat yapılmıştır. Birinci deney sonucunda elde edilen bulgular doğrultusunda, 40 okul öncesi öğrencisi ve 40 ilköğretim öğrencisine ikinci ve üçüncü deneylerde öğrencilerden verdikleri iki açıklamadan hangisinin doğru olduğu sorulmuştur. Dördüncü ve beşinci deneylerde ise öğrencilere bildikleri, bilmedikleri ve canlı olmayan varlıklara ait resimler gösterilmiş ve bunların kullandığı kaynaklar ile bu kaynakların değişip değişmediği sorulmuştur. Çalışmanın bulguları, çocukların çok azının yediklerimizin ve aldığımız havanın biyolojik dönüşümünden bahsettiklerini ortaya koymuştur. 4 ve 8 yaş grubu arasındaki çocukların, yiyeceklerin ve havanın vücudumuzdaki dönüşümleri hakkında pek çok alternatif fikirlere sahip oldukları tespit edilmiştir.

Cuthbert (2000), İngiltere'de yürüttüğü çalışmasında öğrencilerin vücutları hakkındaki bilgilerini araştırmıştır. Çalışmanın örneklemini, yaşları 7 ile 11 arasında değişen 348 öğrenci oluşturmuştur. Öğrencilerden, vücutlarındaki organları ve bu organlar arasındaki bağlantıları çizmeleri istenmiştir. Çalışma sonuçları öğrencilerin vücutlarındaki organların yerlerini boyutlarını ve bağlantılarını tam olarak bilmediklerini ortaya koymuştur. Çalışma sonuçları doğrultusunda, derslerde kullanılan plastik modellerin, panoların ve resimlerin vücudun içyapısı ile ilgili anlamayı geliştirmede etkili bir şekilde yardımcı olmadığı ifade edilmiş ve farklı öğretim materyallerinin kullanılması önerilmiştir.

Teixeira (2000), Brezilya'da yürüttüğü çalışmasında yaşları 4 ile 10 arasında değişen çocukların insan sindirim sisteminin yapısı ve görevleri hakkında sahip oldukları kavramları araştırmıştır. 45 öğrenci ile birebir yürütülen klinik mülakatlarda bir parça çikolata verilmiş ve yedikleri çikolatanın vücutlarındaki hangi yapılardan geçtiğini çizmeleri istenmiştir. Öğrencilere çizdikleri organların görevleri ile birlikte yedikleri çikolatanın vücutlarında nasıl değiştiği sorulmuştur. Öğrencilerin mülakatlarda verdikleri cevaplar, sindirim sisteminin yapı ve görevine göre analiz edilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre,

öğrencilerin sindirim sistemini ağız, yemek borusu, karın ve anüs olarak dört yapı ile sınırlandırdıkları görülmüştür. 4 yaşındaki çocukların Sindirim Sistemi organlarının biyolojik görevleri ile ilgili bir açıklama yapmadıkları, 10 yaşındaki çocukların ise açıklamalarının biyolojik temellere dayandığı belirtilmiştir. Çocukların, sindirimle ilgili açıklamaları ilişkili empirik bilgilerle yorumladıkları belirtilmiştir. Bu bulgulardan yola çıkılarak biyolojik bilginin çocuğun günlük yaşantılarını yorumlamasından oluştuğu ve empirik bilginin uygulaması olduğu ifade edilmiştir. Erken çocuklukta biyolojik bilgi özerk olduğu için verilecek biyoloji eğitiminin çok etkili olması önerilmiştir. Bu sebeple bu bilgileri yeniden yapılandırarak olan öğretmenin kavramsal değişimi destekleyecek öğretim yöntemleri kullanması gerektiği belirtilmiştir. Öğretmenlerin, öğrencilerindeki bilgileri sadece sözel olarak incelememeleri ve teorilerini ortaya çıkaracak değerlendirme yöntemlerini kullanmaları önerilmiştir.

Tekkaya ve arkadaşları (2000), 186 biyoloji öğretmen adayları ile yürüttükleri çalışmada biyolojinin temel konularındaki kavram yanlışlarını ve nedenlerini belirlemişlerdir. Araştırmada veri toplama aracı olarak kavram yanlışlığı testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgularda, öğretmen adaylarının çoğunluğunun, safra kesesinin görevinin safrayı üretmek değil depolamak olduğunu, safranın karaciğer tarafından salgılandığını ve yağların emülsifikasyonunda rol aldığını bilmedikleri ile Sindirim Sistemi elemanları hakkında kavram yanlışlıklarına sahip olduğu görülmüştür. Çalışma bulguları doğrultusunda, kavram yanlışlıklarının geleneksel metotların dışındaki öğretim metotları kullanılarak giderilmesi önerilmiştir.

Rule (2004) New York'ta yürüttüğü çalışmasında, form ve görev analoji obje kutusu kullanımının insan vücut sistemlerinin öğrenilmesi üzerindeki etkisini araştırmıştır. Deneysel çalışmanın örneklemini 10. sınıfta okuyan toplam 32 öğrenci oluşturmuştur. Her iki gruba uygulama öncesinde 100 sorudan oluşan bir test uygulanmıştır. Kontrol grubunda ders geleneksel öğretim yöntemi, etkinlik egzersizleri ile laboratuvar yöntemleri kullanılarak verilmiştir. Deney grubunda ise laboratuvar yöntemine ek olarak form ve görev analoji obje kutusu kullanılmıştır. Kutuların içinde iskelet, sinir, savunma ve sindirim sisteminin organlarına analog olarak seçilen objeler ve her objeye ait bir kart bulunmaktadır. Kartın önünde ilgili sisteme ait yapının fiziksel özellikleri ve görevi yazmaktadır. Öğrenci kartı okur ve analog objeyi bulmaya çalışır. Öğrenci seçtiği objenin doğru olup olmadığını kartın arkasında objeye ait bilgileri okuyarak anlar. Öğrenci analog ile asıl yapı arasındaki benzerlik ve farklılıkları tartışır ve bir sonuç çıkarır. Uygulama bitiminde öğrenciden alternatif analog bulması istenebilir. Her iki gruba da aynı öğretmen tarafından öğretim yapılmıştır. Uygulamadan 3 hafta sonra iki gruba da son test uygulanmıştır. Çalışma bulguları, deney grubunun kontrol grubuna göre belirgin bir şekilde

daha iyi puanlar aldığını ortaya koymuştur. Bu yöntemin öğrencilere, soyut kavramları somutlaştırabilme, görev ve yapı arasında ilişki kurabilme avantajı sağladığı ve öğrencilerin bulmaca çözme havası içerisinde eğlendikleri belirtilmiştir.

Yel ve Yiğitel (2005), çoklu zeka kuramına dayalı biyoloji öğretiminin, öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışmada, "Sindirim Sistemleri" konusu tercih edilmiştir. Çalışma grubunu, 10. sınıf fen bölümünde öğrenim gören 60 öğrenci oluşturmuştur. Çalışma 4 hafta uygulama ve 2 hafta ön ve son testlerin uygulanması olmak üzere 6 hafta da tamamlanmıştır. Deney grubunda, "Sindirim Sistemi" konusu çoklu zeka kuramı temel alınarak, kontrol grubunda geleneksel yöntem kullanılmıştır. Çalışma verileri, sindirim sistemleri başarı testi ile toplanmıştır. Araştırma sonuçları, öğretme-öğrenme yöntemlerine yeni, kapsamlı ve etkili öğretim etkinlikleri sunan çoklu zeka kuramının öğrenci başarısını arttırmada geleneksel yöntemden daha etkili olduğunu göstermiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda, çoklu zeka kuramı öğretim etkinlikleri öğretmen adaylarına uygulamalı olarak anlatılması ve öğretilmesi, okullarda henüz çoklu zeka kuramını bilmeyen, tanımayan öğretmenlere hizmet içi eğitim seminerleri düzenlenmesi ve okullardaki bütün derslerde öğretmenler mümkün olduğu kadar çoklu zeka kuramı etkinliklerini kullanmaya yönlendirilmesi önerilmiştir.

Çakıcı (2005), ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin sindirim konusu ile ilgili kavram yanlışlarını ve anlama düzeylerini araştırmıştır. Çalışmanın örneklemini, iki ilköğretim okulunun 5. sınıfından 195, diğer bir ilköğretim okulunun 4. sınıfından 88 öğrenci oluşturmuştur. Öğrencilere açık uçlu bir test uygulanmış ve dördüncü sınıftan 32, beşinci sınıftan 72 öğrenci ile mülakat yürütülmüştür. Testte öğrencilere, sindirimin tanımı ve mekanizması sorulmuştur. Çalışma bulguları öğrencilerin, sindirimin nerede başlayıp nerede bittiği konusunda yanlışları olduğunu, sindirimi doğru bir şekilde tanımlayamadıklarını ortaya koymuştur. Öğrencilerin bu yanlışlarının, sosyal faktörlerden ve günlük dilden kaynaklandığı, öğretmenlerin öğrencilerin sınıf ortamına getirdikleri ön bilgilerini dikkate almadıkları belirtilmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda, öğrenciyi ezbere yöneltten geleneksel öğretim yöntemlerinin değiştirilmesi gerektiği ve öğretim öncesinde öğrencilerin kendi ön açıklamalarına fırsat verilmesi önerilmiştir.

Pektaş, Türkmen ve Solak (2006), bilgisayar destekli öğretimin fen bilgisi öğretmenliği alanında öğrenim gören öğrencilerin Sindirim Sistemi ve boşaltım sistemi konularını öğrenmeleri üzerine olan etkisini geleneksel öğretim yöntemiyle karşılaştırmıştır. Çalışma grubu olarak 3. sınıf düzeyinde 43 fen bilgisi öğretmen adayı öğrencisi oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak öğretmen adaylarının Sindirim Sistemi ve boşaltım sistemi konularındaki başarılarını ölçmek için geliştirilen geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılan 50 soruluk çoktan seçmeli ölçek ön-test ve son-test olarak

uygulanmıştır. Deney grubunda araştırmacılar tarafından “ToolBook” adlı öğretim yazılımıyla hazırlanan materyallerin desteğinde konular işlenirken, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemlerinden düz anlatım ve soru cevap kullanılmıştır. Analiz sonuçları, bilgisayar destekli öğretim ile öğrenim gören öğrencilerin geleneksel öğretim yöntemleri ile öğrenim gören öğrencilere göre daha başarılı olduklarını göstermiştir.

Kurtçuoğlu (2007), çoklu zeka kuramına dayalı biyoloji öğretiminin, öğrencilerin akademik başarıları üzerine geleneksel yöntemlere kıyasla ne kadar etkili olduğunu araştırmıştır. Çalışmada “Sindirim Sistemi” konusu tercih edilmiştir. Çalışma grubu olarak 10. sınıf fen bölümünden iki sınıfta öğrenim gören 60 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışma 4 hafta uygulama ve 2 hafta ön ve son testlerin uygulanması olmak üzere 6 hafta da tamamlanmıştır. Deney grubunda, “Sindirim Sistemi” konusu çoklu zeka kuramı temel alınarak, kontrol grubunda geleneksel yöntem kullanılarak tamamlanmıştır. Çalışma verileri, Sindirim Sistemi başarı testi ile toplanmıştır. Araştırmanın sonucu öğretme-öğrenme yöntemlerine yeni, kapsamlı ve etkili öğretim etkinlikleri sunan çoklu zeka kuramının öğrenci başarısını arttırmada geleneksel yöntemden daha etkili olduğunu göstermektedir.

Özgür ve Çıldır Pelitoğlu (2008), *okutulacak bilgi* ile *okutulan bilginin*, “İnsanda Sindirim Sistemi” konusuyla ilgili didaktik kökenli kavram yanılgılarının etkilerini araştırmıştır. Bu çalışmada Transpozisyon Didaktik Teorisinden faydalanılarak öğretim sonucu oluşan kavram yanılgılarının kaynağı incelenmiştir. Transpozisyon Didaktik Teorisi, bilimsel bilginin üretilmesinden, öğrenci tarafından özümlemesine kadar geçen öğretimsel sürecin ve bu surece eşlik eden geçiş ve dönüşümlerin incelendiği bir teoridir. Çalışma grubu olarak, iki farklı okulda 6. sınıf öğrencileri ve öğretmenleri oluşturmuştur. Örneklem I’de 33 öğrenci Okul I’i temsil ederken Örneklem II’de 31 öğrenci Okul II’yi temsil etmiştir. Veri toplama aracı olarak test seçilmiştir. On-testin analizlerine bakıldığında farklar olmasına rağmen her iki okul öğrencilerinin sindirimle ilgili yanılgılarının birbiriyle paralel olduğu görülmüştür. Daha sonra her iki örneklemin sindirim konusu işlenirken dersleri kayda alınmış ve bu kayıtlar yazıya dökülerek *analiz edilmiştir*. Okul I’de görev yapan öğretmen I, konuyu, kitaptaki gibi sindirime genel bir bakış açısıyla daha çok mekanik sindirim ve sindirimin anatomisi üzerinde yoğunlaşarak vermiştir. Öğretmen II’nin *okutulan bilgi* analizlerine bakıldığında sindirim konusunun özellikle fizyolojisi ve kimyasal sindirim üzerinde durulduğu görülmektedir. Okulların ve dolayısıyla öğretmenlerin hedefleri doğrultusunda farklı *okutulacak bilgi* referansları seçildiği görülmüştür. Her iki okulda *okutulacak bilgi* ile *okutulan bilgi* arasında radikal farklılıklar sonucu öğrenci kavram yanılgılarında ön-testte görülen homojenliğin kaybolduğu

görülmüştür. Çalışma sırasında görülmüştür ki farklı öğretimsel süreçler farklı kavram yanılgılarına yol açmıştır.

Demir (2008), eğitilebilir zihinsel engelli öğrencilere, basamaklandırılmış öğretim yöntemiyle hazırlanan bireyselleştirilmiş öğretim materyalinin eğitilebilir zihinsel engelli öğrencilere Sindirim Sistemi ünitesinin öğretiminde etkili olup olmadığını araştırmaktadır. Çalışma grubu olarak eğitilebilir zihinsel engelli üç öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma verilerinin toplanabilmesi için, öğrencilerin Sindirim Sistemi organları konusundaki performans düzeylerini ve öğretim sonu düzeylerini belirlemek üzere basamaklandırılmış öğretim yöntemine göre ölçüt bağımlı ölçü araçları geliştirilmiştir. Araçlar öğretim öncesi ve öğretim sonrası üçer kez uygulanmıştır. Sindirim Sistemi ile ilgili performans düzeyi belirlendikten sonra, öğretimin basamaklar halinde yapıldığı, ödül ve geri dönütlerin sistematik olarak kullanıldığı eğitim tamamlanmıştır. Araştırmanın bulgularına dayanarak elde edilen sonuçlara göre; basamaklandırılmış öğretim yöntemiyle sunulan bireyselleştirilmiş öğretim materyalinin Sindirim Sistemi organları öğretiminde her öğrencide etkili olduğu bulunmuştur.

Güngör (2009), ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin Sindirim Sistemi konusundaki kavram yanılgılarının kökenlerinin belirlemek için bir çalışma yürütmüştür. Araştırma 3 yıl süren boylamsal bir çalışma olarak 17 öğrenci, 2 sınıf öğretmeni ve 4 fen ve teknoloji öğretmeni izlenerek yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak her bir öğrenciye dört kez uygulanan 6 açık uçlu soru içeren öğrenci anketi, yarı yapılandırılmış görüşme formu ve öğretmen ders kayıtları kullanılmıştır. Araştırma bulgularının analizi sonucunda, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarının farklı kökenlerinin olduğu görülmüştür. Kavram yanılgılarının kökenleri didaktik, epistemolojik ve kültürel kökenli öğrenme engeli olarak ifade edilmiştir. Kavram yanılgılarının kökenlerinin belirlendiği araştırmalar dikkate alınarak, ders kitabı ve öğretim programlarının revize edilmesi gerektiği, ayrıca araştırmalardan elde edilen bulgular dikkate alınarak öğretmenlere verilecek hizmet içi eğitim kurslarının düzenlenmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Cerrah Özsevgeç ve Ürey (2010), sınıf öğretmenliği öğrencilerinin fen bilgilerini günlük yaşamdaki durumlara uygulayabilme düzeylerini araştırmışlardır. Çalışma grubunu sınıf öğretmenliği bölümü 2. sınıfta öğrenim gören 200 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak test ve mülakat kullanılmıştır. Çalışma kapsamında kullanılan testte genleşme, sindirim, boşaltım, kaynama ve donma konu başlıkları ile hazırlanmış açık uçlu 7 soru uygulanmıştır. Öğrencilerin özellikle sindirim ve boşaltım konularında problem yaşadıkları, öğrendikleri bilgileri günlük yaşamda karşılaştıkları basit olayların açıklanmasında kullanamadıkları tespit edilmiştir. Ders içeriğinin önemini

öğrencilere daha iyi kavratılması ve dersin yürütülme sürecine öğrencilerin bütününe katılım göstermesi gerektiği vurgulanmıştır.

Demir (2012) Rize’de yürüttüğü çalışmasında, fen ve teknoloji dersi “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesinin öğretiminde oyun tabanlı öğretim yaklaşımının kullanılmasının, öğrencilerin akademik başarılarına, fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarına ve bilginin kalıcılığına etkisini araştırmıştır. Çalışmanın örneklemini ilköğretim 7. sınıfta öğrenim görmekte olan 50 öğrenci oluşturmuştur. Yarı deneysel yöntemin kullanıldığı araştırmada 7. sınıflardan 50 kişilik grubun bir kısmı deney diğer kısmı kontrol grubu olarak seçilmiştir. Her iki grupta dersler geleneksel yöntemle göre işlenmiş, uygulama grubunda farklı olarak; öğrencilerden vücudumuzdaki sistemler ünitesinde bulunan sindirim, boşaltım ve sinir sistemi, iç salgı bezleri, göz, kulak, deri, burun ve dil konu başlıklarından birini seçerek oyun hazırlamaları istenmiştir. Öğrencilere hazırladıkları oyunları, arkadaşları ile paylaşarak birlikte oynamaları için fırsat verilmiştir. Verilerin çözümlenmesinde bağımsız t-testi kullanılmış, yapılan bağımsız t testi sonucunda oyuna dayalı öğretimin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin akademik başarıları, derse karşı tutumları ve 6 ay sonra uygulanan kalıcılık testi puanları, kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Oyun tabanlı öğretim yaklaşımının kullanılmasının öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarının olumlu yönde gelişmesini sağladığı belirtilmiştir. Çalışma sonuçları doğrultusunda, ders ve çalışma kitaplarında daha fazla oyun etkinliklerini yer verilmesi önerilmiştir.

Cerrah Özsevgeç, Artun ve Ünal (2012), 7. sınıfta öğrenim gören yaşları 13- 15 arasında 40 öğrenci ile yürütülen bu çalışmada İsviçre Bıçak Modeli etkinliği ile öğrencilerin Sindirim Sistemi konusundaki kavram yanılgılarını gidermedeki etkililiği araştırılmıştır. Veri toplama aracı olarak açık uçlu 7 soru ön test ve son test olarak uygulanmış ve öğretim sürecini değerlendirmek için öğrencilerle yarı yapılandırılmış mülakat yöntemi de kullanılmıştır. Öğretim gerçekleştirilirken 5 etkinlikten oluşan çalışma yaprakları uygulanmıştır. Ön test sonuçları öğrencilerin özellikle mekanik, kimyasal sindirim ve sindirim organları konularında kavram yanılgılarının olduğunu ortaya koymuştur. Araştırma verileri incelendiğinde İsviçre Bıçak Modeli ile kullanılan tartışma, bulmaca, öykü tamamlama, analogi ve kesme ve sopa faaliyetleri ile yürütülen dersin öğrencilerdeki Sindirim Sistemi konusundaki kavram yanılgılarını düzeltmede yardımcı olduğu tespit edilmiştir. Öğretmenler etkili öğretim etkinlikleri için yeni materyaller geliştirmelerinin ve zaman ayırmalarının gerektiği önerilmiştir.

Tablo 1. Sindirim Sistemi ile İlgili İncelenmiş Yurtiçi ve Yurtdışı Çalışmalar

Çalışmayı Yürütenler	Konu (Örnekleme)	Veri toplama araçları	Sonuçlar
Nunez ve Banet (1997)	Sindirim sistemi (11-17 yaş)	Mülakat, test	Öğrencilerin sindirim ile ilgili kavram yanlışları var. Kavramsal değişim gerçekleştirecek yöntem ihtiyacı var.
Şahin ve Oktay (1998)	Solunum, sindirim, dolaşım, boşaltım sistemleri (ilköğretim 5)	DeneySEL yöntem; el yapması model ve drama kullanımı	Model ve drama kullanılarak öğretim yapılan deney grubu konuyu daha iyi öğrendi.
Toyoma (2000)	Sindirim ve solunum sistemleri (4-8 yaş)	Mülakat	Çocukların yemek yediğimizde ve soluk alıp verdiğimizde meydana gelen biyolojik dönüşümler ile ilgili kavram yanlışları var.
Cuthbert(2000)	İç organları ve görevleri (7 -11 yaş)	Çizim	Öğrenciler sınırlı ve basit bilgilere sahip. Öğrenciyi aktif hale getirecek etkinlik ihtiyacı var.
Teixeira (2000)	Sindirim sistemi (4-10 yaş)	Çizim, Mülakat	Öğrencilerin yanlışları var. Öğrenciyi aktif hale getirecek etkinlik ihtiyacı var.
Tekkaya ve diğ. (2000)	Biyoloji temel konular	Test	Öğrencilerin yanlışları var. Kavramsal değişim gerçekleştirecek yöntem ihtiyacı var
Rule (2004)	Vücut sistemleri (Lise 2)	DeneySEL yöntem, analogi obje kutusu kullanımı	Deney grubu daha başarılı
Yel ve Yiğitel (2005)	Sindirim sistemi (Lise 2)	DeneySEL yöntem; çoklu zeka kuramı	Deney grubu daha başarılı
Çakıcı (2005)	Sindirim sistemi (ilköğretim 4 ve 5)	Test, mülakat	Öğrencilerin yanlışları var. Öğrenciyi aktif hale getirecek etkinlik ihtiyacı var.
Pektaş, Türkmen ve Solak (2006)	Sindirim sistemi ve boşaltım sistemi (öğretmen adayları)	DeneySEL yöntem; bilgisayar destekli öğretim	Deney grubu daha başarılı
Kurtçuoğlu (2007,	Sindirim sistemi (10. Sınıf)	DeneySEL yöntem; çoklu zeka kuramı	Deney grubu daha başarılı
Özgür ve Çıldır Pelitoğlu (2008)	Sindirim Sistemi (ilköğretim 6)	Test	Deney grubu daha başarılı
Demir (2008)	Sindirim Sistemi (Zihinsel engelli)	Basamaklandırılmış öğretim yöntemi	Basamaklandırılmış öğretim yöntemiyle sunulan bireyselleştirilmiş öğretim materyali etkili olmuştur.
Güngör (2009)	Sindirim sistemi (ilköğretim 7)	Anket, görüşme formu ve ders kayıtları	Öğrencilerin farklı kökenlerde kavram yanlışları var.
Cerrah Özsevgeç ve Ürey (2010)	Biyoloji Konuları (öğretmen adayları)	Test, mülakat	Öğrencilerin yanlışları var.

Tablo 1'in devamı

Demir (2012)	Vücudumuzdaki sistemler (ilköğretim 7)	Deneysel yöntem; oyun tabanlı öğretim	Deney grubu daha başarılı
Cerrah Özsevgeç, Artun ve Ünal (2012)	Sindirim sistemi (ilköğretim 7)	Deneysel yöntem; İsveç Bıçak Modeli	Deney grubu daha başarılı

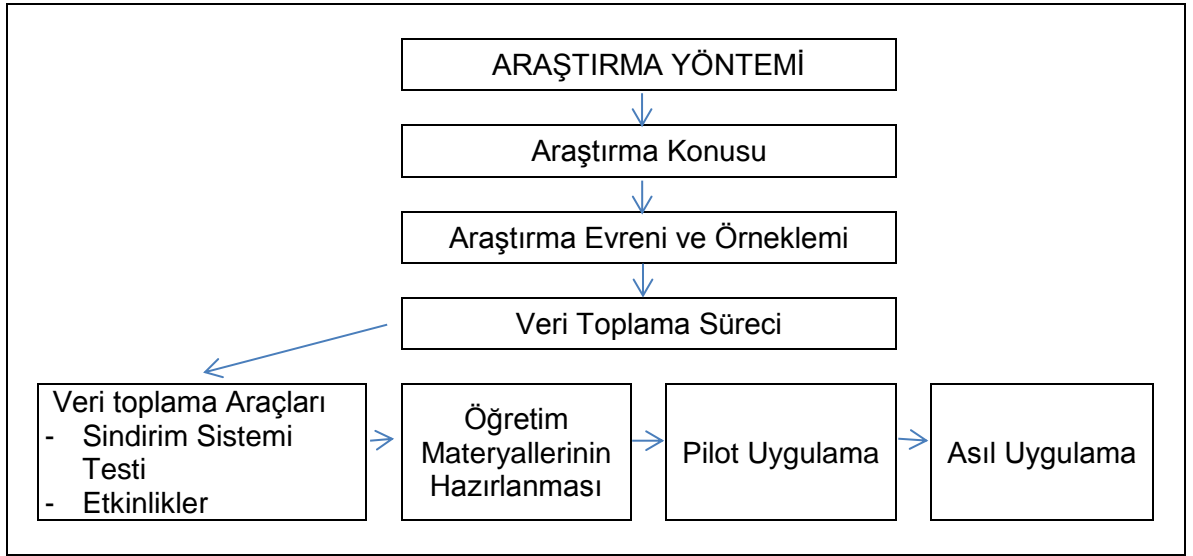
2. 2. Literatür Taramasının Sonucu

Literatür incelendiğinde “Sindirim Sistemi” konusunun öğretilmesi ve öğrenilmesi zor olan konulardan biri olduğu ortaya çıkmaktadır. Öğrencilerin soyut ve deney yapmaya çok elverişli olmayan bu konuyu somutlaştıramadığı ve günlük hayatla ilişkilendiremediği görülmektedir. Tablodan da görüldüğü gibi ilk, orta ve yükseköğretim seviyesindeki öğrencilerin bu konuda bilgi eksiklikleri ve kavram yanılgıları mevcuttur. Gerek yurt içi gerekse yurt dışı literatürde, bu yanılgıların giderilmesi için geleneksel yöntemlerin yetersiz kaldığı ve öğrenciyi kendi öğrenmesinden sorumlu kılan öğretim yöntemleri ile öğretim materyallerinin kullanıldığı ve bu yöndeki çalışmaların artırılmasının gerekliliği dikkat çekmektedir. Ayrıca, yapılan çalışmaların birçoğu ilk ve orta öğretim seviyesinde olmasına rağmen benzer yanılgıların üst öğretim kademelerinde de taşıyor olması ve öğretimdeki yanılgıların üst kademelere çıkabildiğinin bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

Bütün bu bulgular doğrultusunda bu çalışmada, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin “Sindirim, Sindirim Çeşitleri, Sindirim Sisteminin Yapı ve Organları ve Sindirim Sisteminin Sağlığı” konularına yönelik model ve etkinliklerle yürütülen öğretim sürecini geliştirmek ve bu materyalin öğrencilerin kavram yanılgılarını ve bilgi eksikliklerini gidermesi üzerindeki etkisinin araştırılmasına karar verilmiştir.

3. YÖNTEM

Bu çalışmada, ilköğretim 7. sınıf sindirim sistemi konusuna yönelik model ve etkinliklerle desteklenen bir öğretim süreci planlanmış ve 7. sınıf öğrencilerinin konu ile ilgili bilgi eksiklikleri ile kavram yanlışlarının giderilmesi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu süreçte izlenen adımlar Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Yapılan çalışmanın akış şeması

3. 1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada araştırma yöntemleri içerisinde yer alan araştırma desenlerinden eylem (öğretmen) araştırması yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada bu yöntemin kullanılmasının nedeni eylem araştırmasının gerçekleştirilen çalışmanın doğasına uygunluğu olarak belirtilebilir.

Eğitim araştırmacıları ile eğitim uygulayıcıları arasındaki mesafenin azaltılması gerekliliği, birçok araştırmacı tarafından dile getirilmiş ve bu doğrultuda birçok yeni yöntem ortaya atılmıştır. Öğretmenlerin kendi eğitim uygulamalarını değerlendirmeleri yoluyla mesleki gelişimlerini sağlamaları yansıtıcı etkinliklerin rolünü ön plana çıkarmıştır. Bu durum, öğretmenlerin eğitim durumlarıyla ilgili araştırmalar yapmalarını zorunlu hale getirmiştir (Çepni, 2009). Eğitim uygulayıcısının doğrudan yürüttüğü ya da bir araştırmacı ile birlikte gerçekleştirdiği araştırma yöntemine eylem araştırması denilmektedir. Bu durum sebebiyle eylem araştırması bazı kaynaklarda doğrudan öğretmen araştırması olarak da

ifade edilmektedir. Çepni (2009) eylem araştırmalarında uygulayıcı öğretmenlerin yapmaları gerekenleri aşağıdaki gibi sıralamaktadır;

1. Uygulamalarda ortaya çıkan problemin tespit edilmesi
2. Problemi çözmek için birlikte çalışılması
3. Problemin çözümesine yönelik bir stratejinin geliştirilmesi ve uygulanması
4. Kullanılan stratejinin başarılı olup olmadığının değerlendirilmesi
5. Mevcut durumun olumsuz bulunması halinde yeni stratejinin geliştirilmesi ve uygulanması

Yıldırım ve Simsek (2008) eylem araştırmasını, bir okulda çalışan yönetici, öğretmen, eğitim uzmanı gibi bizzat uygulamanın içinde bulunan bir uygulayıcının doğrudan kendisinin ya da bir araştırmacı ile birlikte gerçekleştirdiğı uygulama sürecine ilişkin bir problem durumunun tespiti ya da çözümlü için sistematik veri toplamayı ve analiz etmeyi içeren bir araştırma yaklaşımı olarak görmektedirler.

Bu araştırma yöntemi, uygulamadaki öğretmenin belli bir sınıfta öğrencileri ile yaşadığı bir sorunu fark etmesi, sorunun çözümüne yönelik bilimsel bir yol izlemesi, bir sonuca varması ve elde ettiğı sonuçları meslektaşlarıyla paylaşması şeklinde bir süreç olarak tanımlanabilir (Küçük, 2002; Çepni, 2009). Bu araştırma yöntemiyle ulaşılan sonuçları genellemek uygun değildir. Ancak araştırmanın yürütüldüğü ortama benzeyen durumlar için genellenebilir (Ekiz, 2003).

Çalışma üç temel aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada araştırma problemine karar verildikten sonra alan yazın taraması ile eş zamanlı olarak veriler toplanmıştır. Elde edilen veriler analiz edilmiş ve problemin nedenleri ortaya konulmuştur. İkinci aşamada problemin çözümüne yönelik bir eylem planı geliştirilmiştir. Son aşamada ise eylem planı uygulanmış ve uygulamalardan elde edilen veriler analiz edilerek sonuçlar yorumlanmıştır.

3. 2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini 2012-2013 eğitim öğretim yılında ilköğretim 7. sınıfta öğrenim gören öğrenciler, örneklemini ise Rize Çayeli Hüseyin Rüştü Altunbaş İlköğretim Okulu 7. sınıfta öğrenim gören 30 öğrenci oluşturmuştur.

3. 3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada kullanılan Sindirim Sistemi Testi (SST), öğrencilerin konu ile ilgili bilgi eksikliklerinin ve kavram yanlışlarının neler olduğunu tespit etmek amacıyla geliştirilmiştir. Test ön ve son test olarak iki kez uygulanmıştır. Çalışma öncesinde var olan kavram yanlışları tespit edilmiştir. Çalışma sonrasında geliştirilen öğretim materyalinin uygulama

süreci sonrasında bu yanılı ve bilgi eksiklerini ne yönde değiştirdiğini tespit etmek amacıyla kullanılmıştır.

İlköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programında “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesi kapsamında “Sindirim, Sindirim Çeşitleri, Sindirim Sisteminin Yapı ve Organları ve Sindirim Sisteminin Sağlığı” konuları yer almaktadır. Öğretim programında “Sindirim, Sindirim Çeşitleri, Sindirim Sisteminin Yapı ve Organları ve Sindirim Sisteminin Sağlığı” konularının öğretimi için 8 saat süre ayrılmıştır. Araştırmada kullanılan SST soruları, öğretim programında belirtilen kazanımlar (Ek 1), okulda görev yapan fen ve teknoloji öğretmenleri ve üniversitede iş başında olan öğretim elemanlarının görüşleri alınarak geliştirilmiş ve pilot uygulama sonuçları dikkate alınarak teste son hali verilmiştir (Ek 2).

SST'nin bütün uygulamaları araştırmacı tarafından yürütölmüştür. Ön test, materyalin uygulanma süresi başlamadan bir hafta önce, son test ise materyalin uygulanma sürecinin sona erdiği 2012-2013 yılı bahar döneminde uygulanmıştır. Öğrencilere soruları cevaplamaları için 1 ders saati (40 dakika) süre verilmiş, süre bitiminde kağıtlar araştırmacı tarafından toplanmıştır.

3. 3. 1. SST Sorularının Özellikleri

Test soruları hazırlanırken, ilköğretim 7. sınıf Fen Ve Teknoloji Öğretim Programında belirtilen kazanımlar dikkate alınarak, öğrencilerin sahip olmaları beklenen bilgileri açığa çıkaracak sorular da kullanılmıştır. SST; 14 çoktan seçmeli test ve 1 çizim ve açıklama gerektiren soru olmak üzere toplam 15 sorudan oluşmaktadır. Fen ve teknoloji öğretim programındaki kazanımların SST de ki soru dağılımları Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Fen ve Teknoloji Öğretim Programındaki Kazanımların SST'de ki Soru Dağılımları

Soru No	Kazanım No	Kazanım
7-15	1.1.	Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organları; model, levha ve/ veya şema üzerinde gösterir (FTTÇ-4).
1-2	1.2.	Besinlerin vücuda yararlı hâle gelmesi için değişime uğraması gerektiğini tahmin eder.
3-4-10	1.3.	Besinlerin kana geçebilmesi için mekanik ve kimyasal sindirime uğraması gerektiğini belirtir.
8-11-12	1.4.	Enzimin kimyasal sindirimdeki işlevini açıklar.
5-9	1.5.	Karaciğer ve pankreasın sindirimdeki görevlerini ifade eder.
6-13	1.6.	Sindirime uğrayan besinlerin bağırsaklardan kana geçişini açıklar.
14	1.7.	Sindirim Sistemi sağlığını olumlu-olumsuz etkileyecek etkenleri özetler ve tartışır (BSB-25, 27, 32).

3. 3. 2. SST'nin Geçerlilik ve Güvenirliliği

Geçerlilik bir ölçme aracının ölçmeyi amaçladığı özelliği başka değişkenleri karıştırmadan, doğru olarak ölçebilme derecesi olarak tanımlanmaktadır. Bir testin geçerliliği kapsam, ölçüt (yordama geçerliği, uygunluk geçerliği), yapı, görünüş ve uzman görüşüne dayalı geçerlik belirleme yöntemleri ile sağlanabilmektedir (Oktaylar, 2009). Bu araştırmada kullanılan SST, öğrencilerin belli bir konudaki kavram yanılgılarını ve bilgi eksiklerini tespit etmek amacıyla kullanıldığı için, kapsam geçerliliği ve uzman görüşüne dayalı geçerlilik belirleme yöntemleri öncelikli olarak kullanılmıştır. Testin kapsam geçerliliğini sağlamak için kazanımlar dikkate alınmış ve uygun olup olmadığı hakkında öğretmenlerin görüşleri alınmıştır.

Bir ölçme aracından beklenen diğer bir özellik de güvenirliliğidir. Güvenilir bir ölçme aracından, aynı özelliği farklı zamanlarda ölçümlerinden aynı sonuçlara ulaşması beklenmektedir. Aynı zamanda güvenirlilik, bir ölçme aracı hangi özelliği ölçerse ölçsün aracın ve yapılan ölçmenin hatasızlığıyla da ilgilidir. En geniş anlamıyla; test puanlarının ölçme hatalarından arınlık derecesi olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımlama doğrultusunda, güvenilir bir ölçme aracının ölçmek istediği bir özelliği en az hatayla ölçebilmesi beklenmektedir. Ölçmedeki hatalar; sistematik, sabit ve tesadüfi hatalar olarak üç grupta incelenmektedir. Bu gruplar içerisinde sistematik ve sabit hatalar kontrol altına alınabilmektedirler. Çünkü bu hatalar ölçülen büyüklüğe, ölçen kişiye ve ölçme koşullarına göre değişmektedirler (Atılgan, Kan ve Doğan, 2006).

Bu çalışmada, kullanılan ölçme aracından kaynaklanabilecek hatalar, uzman görüşü alınarak ve testin kapsam geçerliliği sağlanarak engellenmeye çalışılmıştır. Öğrenci grubunun özelliğine uygun bir dil kullanılarak, ölçme aracındaki sorular açık ve anlaşılır bir şekilde ifade edilmiştir. Böylece öğrencilerin gelişi güzel cevaplar vermesinin önüne geçilmesi hedeflenmiştir. Testte yer alan soruların yoruma açık bırakılmadan tek bir doğru cevabı olacak şekilde hazırlanmasına özen gösterilmiş, fazla sorunun öğrenciyi sıkabileceği dikkate alınarak, soru sayısının fazla olmamasına dikkat edilmiştir.

Ölçme ortamından kaynaklanabilecek hataları en aza indirebilmek için, ölçme ortamında ısının ve ışığın yeterli düzeyde olmasına, havalandırmanın ve sessizliğin sağlanmasına dikkat edilmiştir. Öğrencilere testin amacının not vermek olmadığı açıklanarak birbirlerine bakmamaları istenmiştir. Öğrencilere soruları rahatlıkla cevaplayabilmeleri için yaklaşık 40 dakikalık süre verilmiştir.

3. 3. 3. Anket

Thomas (1998) anketi, insanların yaşam koşullarını, davranışlarını, inançlarını veya tutumlarını betimlemeye yönelik bir dizi sorudan oluşan bir araştırma materyali olarak tanımlamaktadır. Anket soruları, cevap seçeneklerinin belirgin olma durumuna göre açık uçlu (yapılandırılmamış) sorular ve kapalı uçlu (yapılandırılmış) sorular diye ikiye ayrılabilir (Robson, 1996; Burgess, 2001). Açık uçlu sorular, katılımcıların serbestçe cevap vermelerinin istendiği durumlarda, araştırılan konu hakkında daha geniş ve ayrıntılı bilgi elde edilmek istendiğinde faydalı bilgiler sağlamaktadır (Büyüköztürk, 2005). Bu tür soruların avantajı, araştırmacının beklemediği veya planlamadığı cevapları da alabilmesi ve böylece konu hakkında daha geniş ve ayrıntılı bilgiye sahip olunabilmesidir. Buna karşılık sorunun cevaplandırılmasında geçen sürenin uzun olması ve cevapların kodlanarak analiz edilmesindeki güçlükler, açık uçlu soruların dezavantajlarıdır. (Mertens, 1998).

Bu çalışmada model ve etkinliklerin etkililiğini ortaya koyabilmek ve test bulgularına açıklık getirebilmek amacıyla anket metodu kullanılmıştır. Uygulama sonrasında öğrencilerin sindirim sistemi ile ilgili öğretim sürecinde ne öğrendiklerini ve sürecin bütününe yönelik düşüncelerini derinlemesine irdelemek amacıyla fikirlerini yazmaları istenmiştir.

3. 4. Çalışmada Kullanılan Öğretim Materyalleri

Çalışma kapsamına alınan sindirim, sindirim çeşitleri, sindirim sisteminin yapı ve organları ve sindirim sisteminin sağlığı konularına yönelik sindirim sistemi organlarını anlatan üç boyutlu bir model ile öğretim desteklenmiştir. Süreç değerlendirilmesi ile birlikte öğrencilerin ne öğrendiklerini belirlemek amacıyla 5 sayfalık 8 etkinlik hazırlanmıştır. Bu materyallerin geliştirilmesine ait ayrıntılı bilgiler aşağıda verilmiştir.

3. 4. 1. Model

Model, karmaşık bir nesne veya sürecin basitleştirilmiş şeklidir. Modeller, bir nesnenin nasıl oluştuğunu, nasıl davranacağını veya bir sürecin nasıl geliştiğini anlamamıza ve tahminler yapmamıza yardım ederler. Modeller gerçek değildir ve kabul gören modeller yeni bilgilerle değişebilir (Harrison, 2001). Modeller, karmaşık görünen olayların insanlar tarafından anlaşılmasını kolaylaştırmak amacıyla kullanılan bilimsel ve zihinsel etkinliklerdir (Paton 1996).

Fen derslerinin içeriğinde yer alan pek çok kavramın soyut ve karmaşık olması bu soyut kavramların somutlaştırılabilmesi için çeşitli yöntemlerin kullanılmasını gerekli

kılmaktadır. Bu nedenle soyut konuları somutlaştırmak, öğretme ve öğrenmeyi kolaylaştırmak için zor, soyut ve karmaşık konuların öğrenilmesinde model kullanılması önerilmektedir (Yiğit ve Özmen, 2006; Güneş ve Çelikler, 2010).

Bu çalışmada, Sindirim Sistemi konusunun öğretimine yönelik insan modeli materyali kullanılmıştır. Öğrencilere somut materyal üzerinde sindirim sistemi elemanları tanıtılmış ve sindirim sistemi elemanlarının birbirleriyle bağlantıları gösterilmiştir. Model ile öğretimde amacımız öğrencilerin karmaşık olarak gördükleri sindirim sistemini basitleştirmek, sindirim sistemi yapı ve organların birbirleri ile bağlantısını göstermektir.

3. 4. 2. Etkinlikler

Türk Dil Kurumu etkinliği, “etkin olma durumu, müessiriyet” olarak tanımlamaktadır (TDK, 2015). Bunun yanında eğitsel etkinlik, “okul içinde ya da dışında düzenlenen, eğitsel bir yönü ya da özelliği bulunan, öğrenciler ile öğretmenleri yakından ilgilendiren faaliyetler veya okullarda ders saatleri dışında yapılan ve genellikle ya öğrenci derneği ya da eğitsel kollarca yürütülen çalışmalara verilen isim” olarak tanımlanmıştır (TDK, 2015).

MacDonald (2008)’ın araştırmasında; etkinlik, öğrenmeyi temellendiren, öğrencilerin öğrenmelerini destekleyen ve öğrenme düzeyini muhtemel olarak yükselten faaliyetler olarak açıklanmıştır. Etkinlik, Özmantar Bozkurt, Demir, Bingölbali, E. ve Açıl (2010) tarafından irdelenen ve karmaşık, birden fazla aşama içeren keşif niteliğine sahip problemler olarak ifade edilen “görev”dir. Etkinlik kavramında öne çıkan noktalar şöyle sıralanabilir (Özmantar ve ark. 2010):

1. Etkinlik, öğrencilerin sorumluluklar alarak aktif katılımlarını gerektiren,
2. Birtakım materyaller ve kaynaklar yardımıyla gerçekleştirilen eylemleri içeren,
3. Belirli kazanım ya da kazanımlara yönelik sonuçta bir ürün ortaya koymayı hedefleyen,
4. İlgi çekici ve merak uyandırıcı eğitsel faaliyetlerdir.

3. 4. 2. 1. Etkinliklerin Geliştirilmesi

Öğrencilerin öğrendiklerini pekiştirmek ve değerlendirme yapabilmek için “Sindirim, Sindirim Çeşitleri, Sindirim Sisteminin Yapı ve Organları ve Sindirim Sisteminin Sağlığı” konularına yönelik 8 adet etkinlik geliştirilmiştir (Ek 3).

Birinci etkinlikte ağıza alınan bir lokmanın vücudumuzda hangi yollardan geçtiğini ve nasıl değişikliklere uğradığını anlatabilmek için “Sindirim Yolculuğu” adlı hikaye geliştirilmiştir. Öğrencilerin bu hikayeyi içlerinden okumaları için süre verilmiş daha sonra “Sindirim Yolculuğu” adlı hikaye birlikte analiz edilmiştir. Hikaye, öğrenciler ile birlikte

tartışılıp gizli olarak verilen organlar öğrencilere buldurulmuştur. Etkinlik tamamlandıktan sonra öğrenciler dörder kişilik gruplar oluşturmuş ve dersin başında öğrencilere verilen kuru boya ve resim kağıtları ile hikayeyi veya sindirim sürecini resmetmeleri istenmiştir. Öğrencilerin ağıza alınan bir lokmanın vücudumuzda hangi organ ve yapılardan geçerek, ne gibi değişikliklere uğradığını resim üzerinde göstermelerinde öğretimin etkililiğini anlamak ve kavram yanlışlarını tespit etmek olarak amaçlanmıştır.

Hikâyeler bilgileri anlamlı hale getirmeye çalışan, ilişkili ve tutarlı bilgilerden oluşmuş son derece önemli araçlardır (Millar ve Osbome, 1998; Demircioğlu, 2008). Hikâyelerle yapılan öğretim ile birlikte fen biliminin daha anlamlı hale gelebileceği düşünülmektedir (Banister ve Ryan, 2001; Demircioğlu, 2008).

Öyküleme, anlatılan olayların niteliğine göre sanatsal ve açıklayıcıdır. Açıklayıcı hikâyeler (explanatory stories), anlamlı ve gerçek yaşama dayalı bir öğrenim içeriğini oluşturmak için olayların gücünü kullanmaktadır. Yani, bilimsel bilgiler, birçok açıklayıcı hikayenin birleşimi olarak müfredatta sunulabilir. Bu hikâyeler, anlamının tek bir önerme ya da kavram olmadığını daha ziyade bir yapı oluşturan fikirlerin birbirleriyle ilişkili olan bir dizisi olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca hikâyeler detayların fazlalığı ile anlaşılmasız bir hale gelen öğretim programlarının temel fikirlerini ön plana çıkarır. Öğrenciler ve öğretmenler, konunun en önemli fikirlerini ve birbirleriyle olan ilişkilerini daha açık bir şekilde görüp, birlikte daha etkili bir şekilde çalışabilirler (Millar ve Osbome, 1998).

Hikaye tarzı öğretim programına dahil edildiğinde elde edilebilecek faydalar şu şekilde sıralanmaktadır (TPSI, 1991; Demircioğlu ve ark., 2006):

1. Fen kavramlarının öğrenimine öğrencileri teşvik etmede çok etkilidir.
2. Gerçek dünyayı fen öğretiminin bir parçası yapmak için yardım etmektedir.
3. Fene karşı genel ilgiyi arttırmaktadır.
4. Kavramlar, bireyler için yararlı olarak görülmektedir.
5. Öğrenciler sosyal konuları anlarlar.

Öğrenciler kavramların birbirleriyle olan ilişkilerini gördükçe kavramları akılda tutma süreleri artmaktadır. Öğrenciler kendi çabaları ile çalışmalarını yapmada daha fazla özgürlük sağlayan bu öğretim materyalleri sayesinde daha fazla sorumluluk almaktadırlar (Pilling ve Waddington, 2004; Demircioğlu ve ark., 2006).

Hikaye yazılırken Isabelle (2007), yayınlanan hikaye oluşturma basamakları dikkate alınarak oluşturulmuştur. Hikaye oluşturulurken dikkat edilen noktalar Tablo 3'de sunulmuştur;

Tablo 3. Hikaye Oluşturma Basamakları

Adım	İstenilen Durum	Çalışmadaki Amacı
1. Adım	Hikaye de kullanılacak olan fen kavramını belirleme	Hikaye de kullanılacak olan fen kavramı sindirim olarak belirlendi.
2. Adım	Seçilen fen kavramı ile ilgili her şey bilinmeli	Sindirim ile ilgili literatür incelendi ve ayrıntılı bir şekilde araştırma yapıldı.
3. Adım	Seçilen fen kavramı ile ilgili nasıl çalışmalar yapılmış (tarihini) inceleyin	Sindirim Sistemi ile ilgili yapılan çalışmalar, modeller incelendi. Öğrencilerin ağıza alınan besinin kana nasıl geçtiğini tam olarak bilmedikleri ortaya çıktı.
4. Adım	Bilim tarihinde ilginç ve drama da etkileyici unsurları bul	Öğrencilerde merak ve ilgi uyandırabilmek için ağıza alınan besini konuşturarak hikaye taslağı oluşturuldu. Ağıza alınan besin hikayenin ana karakterini oluşturur ve hikayede Sindirim Sistemi organlarında sırasıyla besinin hangi değişime uğradığı anlatılır.
5. Adım	Hikayeni hedef kitlenle ilgili olarak oluştur	Öğrencilerin ilgi duyacakları ve duygusal açıdan onları meraklandıracak bir hikaye konusu oluşturuldu.
6. Adım	Hikaye içerisinde gerilim veya çelişki / çatışma duyguları yer alsın	İyi bir hikayenin çözülmesi gerekli bazı problemler ve cevaplanması gereken sorulara sahip olması gerektiği düşünülerek hikaye planı düzenlendi.
7. Adım	Hikaye karakterleri arasında konuşmaları kullan	Hikaye karakterlerinin canlanabilmesi için besin karakteri konuşturulup hissettiği duygu ve düşünceler eklendi.
8. Adım	Seçilen fen kavramı bir problemi çözsün veya bilimin kurtuluşunu sağlasın	Hikayede bir besinin ağıza alınmasından hücrelerde kullanılabilecek hale geçebilmesi için hangi yol izlenmeli sorusuna cevap bulmak içindir.
9. Adım	Hikayene bir başlık oluştur	Sindirim Yolculuğu
10. Adım	Hikayede kurgu yerine gerçekler yer almalı	Öğrencilere sindirimi anlatabilmek için Sindirim Sistemi organ ve yapılarında yaşananlar anlatıldı.

Bu basamaklar dikkate alınarak “Sindirim Yolculuğu” isimli hikaye oluşturulmuş ve öğrencilerin ağıza alınan bir lokmanın vücudumuzda hangi organ ve yapılardan geçtiği hangi değişikliklere uğradığı anlatılmıştır. Hikaye de Sindirim Sistemi organ ve yapıları gizlenerek anlatım yapılmış ve bu yapıları öğrencilerin bulmaları istenmiştir.

İkinci etkinlikte, öğrencilerin Sindirim Sistemi organlarının isimlerini ve bu organların vücudumuzdaki yerlerini bilip bilmediğini test etmek amacıyla sindirim sisteminin organ ve yapılarını resim ile gösteren etkinlik sunulmuştur. Öğrencilerden bu resimdeki organ ve yapıların isimlerini yazmaları istenmiştir. Yeterli süre verilmiş ve cevaplar hakkında öğrencilere geri dönütler verilmiştir.

Üçüncü etkinlikte, öğrencilere hata içeren 18 cümle yazılı bir kağıt dağıtılmıştır. Cümleler, Sindirim Sistemi ile ilgili yanlış bilgileri kapsayacak şekilde hazırlanmıştır. Öğrenciler bu yanlış bilgileri bulmaya ve bu hataları düzeltmeye yönlendirilmiştir. Öğrencilerle birlikte cümledeki hatalar düzeltilmiştir.

Dördüncü etkinlikte, “Bir grup çılgın bilim insanı sindirim makinesi tasarlamaktadır.” İlk olarak öğrencilerin makineyi incelemeleri söylenmiştir. Sindirim sistemimizle bağlantılarını kurmak için düşünceleri önerilmiştir ve sindirim makinesindeki hangi bölümün sindirim sistemindeki hangi organ veya yapıya karşılık geleceğini bulmaları istenmiştir. Yeterli süre verdikten sonra öğrencilerin katılımıyla benzetmeler bulunmuş, öğrenci cevaplarına geri dönüt sağlanmıştır.

Literatüre bakıldığında analogi tekniğinin çeşitleri ve kullanımına ilişkin yaklaşımlar açısından birçok araştırmacı tarafından farklı şekillerde sınıflandırıldığı görülmektedir. Bilaloğlu (2006) yaptığı çalışmada analogileri; ‘basit analogiler’, ‘hikaye tarzında analogiler’, ‘oyunlaştırılmış analogiler’ ve ‘resimle yapılan analogiler’ olmak üzere dört bölümde incelemiştir. Basit analogiler, bir olay, kavram veya durumun; başka bir olay, kavram veya duruma direk olarak benzetilmesidir. Hikaye tarzında analogilerde ise, öğretmen soyut kavramları anlatmak için hikaye tarzı bir benzetme kurmakta ve analogiyi sorularla geliştirmektedir (Kılıç, 2009). Oyunlaştırılmış analogiler ise, benzetmelerin oyunlardan yararlanılarak yapılmasına dayanan analogi çeşitidir. Resimle yapılan analogiler ise Özyılmaz-Akamca (2008) tarafından açıklanması gereken olayların resimlerle ifade edilmesi şeklinde açıklanmakta ve bu tür analogilerde görsel hafızanın etkili olduğu belirtilmektedir (Şaşmaz Ören, Ormancı, Babacan, Koparan ve Çiçek, 2011). Bu çalışmada Sindirim Sistemi elemanlarını tanıtmak ve görevlerini öğretmek amacıyla resimle yapılan analogiler etkinlikte kullanılmıştır.

Beşinci etkinlik, öğrencilerin yaratıcı fikirlerini geliştirmek adına Sindirim Sistemi organlarını içeren bir şiir yazmaları ile tamamlanmıştır.

Altıncı etkinlik, öğrencilerin hayal güçlerini görebilmek ve öğrencileri sürece dahil edebilmek için afiş hazırlanmasını hedeflemiştir. Öncesinde kuru boyalar verilmiş böylelikle sindirim sistemini korumak için ne yapılması gerektiğini anlatan afişler tasarlanması sağlanmıştır. Öğrencileri öğretim sürecine etkin katılarak eğlenceli hale getirmek amaçlanmıştır.

Yedinci etkinlikte sindirim sistemi organlarından ince bağırsağın içinde bulunan villusun karikatür resmi gösterilerek bu yapının ismini ve sindirimdeki görevinin ne olduğu sorulmuştur.

Karikatür, bir takım tasvirlerin mizahi çizimi olarak ifade edilebilir (Uslu, 2004; Uğurer ve Morali, 2006). Karikatür, öğrencilerin eleştirel düşünme ve sorun çözme becerisini

geliştirirken, onların kendini ifade edebilmesine, özgürce düşünebilmesine ve düşleyebilmesine, duygu ve düşüncelerini sözlü ve yazılı olarak anlatabilmesine olanak sağlar (Uslu, 2007). Karikatürü anlamlandırma sürecinde öğrenciler, önce karikatürdeki çizgi üzerinde yoğunlaşır, daha sonra ayrıntı üzerinde düşünür, bağlantı kurarak yorum yapar ve nesnelere arasındaki zıtlık ve birliktelikleri ortaya koyarak zihinlerinde bir öykü kurgular. Böylece, öğrenciler yaratıcı ve eleştirel düşünür (Özalp, 2006). Karikatür, derslerin daha ilgi çekici ve eğlenceli olmasına ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesine olanak verir. Bu çalışmada ince bağırsağın yapısını öğretmek amacıyla karikatür kullanılmıştır.

Sekizinci etkinlikte Ali amcanın ve eşinin bir gün içinde hangi besinleri aldıkları hikaye yoluyla belirtilmiş ve yapılan beslenme hataları öğrencilere buldurulmuştur.

3. 5. Veri Toplama Süreci

“Sindirim Sistemi” konusu dikkate alınarak hazırlanan SST, 15 sorudan oluşmakta olup araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Birinci aşaması çoktan seçmeli sorulardan oluşan test maddelerinin ikinci aşaması açık uçlu ve çizim gerektiren ifadeden oluşmaktadır. Başlangıçta 17 sorudan oluşan SST'nin pilot çalışması 2 farklı okulda bu dersi alan 110 öğrenci ile yapılmış ve KR-21 güvenilirlik katsayısı 0.70 olarak hesaplanmıştır. Pilot uygulamada testin sadece birinci aşaması kullanılmıştır. Pilot uygulama sonrasında madde istatistiği zayıf çıkan 1 çoktan seçmeli soru test dışında bırakılmıştır. Ayrıca sorular üniversitede öğretim üyesi olarak görev yapan uzmanlara incelenmiş ve kapsam geçerliliği oluşturulmaya çalışılmıştır. Alınan uzman görüşleri doğrultusunda 1 soru kapsam dışı bırakılarak teste son hali verilmiştir.

İkinci aşamasında açık uçlu bir yöntem olan çizim kullanılmıştır. Çizim yöntemi, diğer işlemler veya yöntemler kullanıldığı zaman gizli kalabilen bilgilerin, öğrenmelerin ve anlama düzeylerinin kelimelerle sınırlandırılmadan ortaya çıkarılması konusunda son derece önemlidir. Her yaş grubunda uygulanabilecek çizim yöntemi ile öğrenciler kendi öğrenmelerini yansıtabilirler (Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005). Bu amaçla çizim yöntemi kullanılarak yapılan çeşitli araştırmalarda da öğrencilerin incelenen konularla ilgili sahip oldukları bilgiler (Yörek, 2007; Acar ve Tarhan, 2008; Kara, Avcı ve Çekbaş, 2008; Şahin, İpek ve Ayas, 2008; Uzunkavak, 2009; Çelikler ve Topal, 2011) ortaya çıkarılmıştır.

Çalışmada öğrencilerden sindirim sistemi ile ilgili çizim yapmaları ve bu çizimleri yazılı olarak açıklamaları istenmiştir. Öğrencilerin çizimleri ve yazılı açıklamaları betimsel analiz yöntemi ile çözümlenmiştir. Betimsel analiz ile veriler araştırma sorularının ortaya koyduğu temalara uygun bir şekilde organize edilebilir ya da gözlem ve görüşmede kullanılan sorular boyutlara dikkat edilerek sunulabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

3. 5. 1. Araştırmanın Pilot Uygulaması

2012-2013 eğitim öğretim yılının güz döneminde yürütülen pilot uygulama ile öğrencilerin “Sindirim, Sindirim Çeşitleri, Sindirim Sisteminin Yapı ve Organları ve Sindirim Sisteminin Sağlığı” konuları geliştirilen model ve etkinlikler kullanılarak yürütülen öğretim sürecinde ne gibi eksiklerin olabileceğinin tespit edilmesi ve veri toplama araçlarındaki olası eksiklerin görülmesi amaçlanmıştır. Pilot uygulama Çayeli Şahika ilköğretim okulunda öğrenim gören ve asıl uygulamaya katılan öğrenciler ile benzer ön bilgilere sahip 24 öğrenci ile yürütülmüştür.

Pilot uygulama sürecinde model kullanımı ile öğretime başlanmış Sindirim Yolculuğu adlı hikaye okunurken öğrencilerin sıkılgan tavırları gözlenmiştir. Bu durumu düzeltebilmek için asıl uygulamada hikaye okunduktan sonra öğrencilerin hikayenin onlarda bıraktığı etkiyi resmetmeleri istenmiştir. Pilot uygulama sürecinde öğrencilerin etkinlikleri yaparken birbirleri ile etkileşim içinde olmaları kendilerinin yeni şeyler ürettiklerini fark etmelerinin onları mutlu ettiği gözlenmiştir. Etkinlik hazırlanırken öğrencilerin yeni ürünler ortaya koyabileceği etkinlikler hazırlanmıştır.

3. 5. 2. Araştırmanın Asıl Uygulaması

Asıl uygulama 2012-2013 eğitim öğretim yılı bahar döneminde yürütülmüştür. Asıl uygulamaya yönelik hazırlanan araştırma düzeni aşağıda sunulmuştur.

3. 5. 2. 1. Ön Test Uygulaması

Sindirim, sindirim çeşitleri, sindirim sisteminin yapı ve organları ve sindirim sisteminin sağlığı konularına yönelik hazırlanan test öğrencilere dağıtılmış ve öğrencilere 40 dakika süre verilerek soruları cevaplamaları istenmiştir. Sınav bittiğinde test kağıtları araştırmacı tarafından toplanmıştır.

3. 5. 2. 2. Ders Sürecinde Yapılan Etkinlikler

Asıl uygulama Fen ve Teknoloji dersinin uygulama saatinde 3 hafta, 9 ders saati yürütülmüştür

Birinci ve ikinci derste, öğrenme kazanımları çerçevesinde öğrencilere yediğimiz besinlerin vücudumuzda nerelerde kullanıldığı, gözle görülemeyecek kadar küçük hücrelerimize bu besinlerin nasıl ulaştığı, neden dengeli beslenmediğimizde hastalandığımız, besinlerin içeriklerinde neler olduğunu bilip bilmedikleri sorulmuştur. Öğrencilerin konu hakkında fikirleri alınarak öğrencilerde konu ile ilgili merak uyandırmak

istenmiştir. Sindirim sistemi modeli kullanılarak öğrencilere sindirim sisteminde bulunan organ ve yapıların görevleri anlatılmıştır. Besinlerin nasıl sindirime uğradığı ve sindirime uğrarken hangi organ ve yapılarda hangi sıra ile ne gibi değişiklikleri oluşturduğu model üzerinde açıklanmıştır. Konu anlatımı bitiminde öğrencilerin sindirim sistemi ile ilgili soruları cevaplanmış ve ders tamamlanmıştır.

Üçüncü derste, öğrenciler 4- 5 kişilik gruplara ayrılmış ve sindirim sistemi konusuna yönelik “Sindirim Yolculuğu” adlı hikaye yazılı olarak öğrencilere dağıtılmıştır. Öğrencilerden bu hikayeleri ilk önce bireysel olarak okumaları daha sonra ise oluşturulan grupların hikayeyi kendi aralarında yorumlamaları istenmiştir. “Sindirim Yolculuğu” adlı hikaye öğretmen eşliğinde okunarak ağızımıza aldığımız besinlerin nasıl bir yol izlediğini hikayede üstü kapalı olarak belirtilen yapıların hangileri olduğu anlatılmıştır. Öğretmen ve öğrenciler ile yorumlanarak ağızımıza alınan besinlerin ne gibi değişikliğe uğradığı, hangi yollardan geçtiği ve bu esnada kendini nasıl hissettiği bir besin parçacığı tarafından öğrencilere anlatılmıştır. Hikaye okunduktan sonra alınan yorumlara göre bazı öğrencilerin yenilen besinin belirtilen aşamalardan geçtiğini fark etmedikleri görülmüştür. Oluşturulan öğrenci gruplarından hikaye çerçevesinde hayal güçlerini de katarak olayı resmetmeleri veya ağızımıza aldığımız bir besinin vücudumuzda hangi organ ve yapılardan geçtiğini çizmeleri istenmiştir.

Dördüncü derste, öğrencilerin sindirim sistemi rahatsızlıklarından herhangi birini yaşayıp yaşamadıkları veya etrafındaki kişilerde benzer rahatsızlık geçirenleri görüp görmedikleri sorularak öğrencilerin sindirim sistemi rahatsızlıklarından hangilerini bildikleri araştırılmıştır. Öğrencilerden alınan cevaplar doğrultusunda sindirim sisteminin sağlığını koruyabilmek için neler yapılması veya yapılmaması gerektiği tartışılmıştır. Öğrenciler sindirim sistemi rahatsızlıkları konusunda bilgilendirilmiştir. İkinci olarak öğrencilerden hazırlanan etkinlikte sindirim sistemi organ ve yapılarının isimlerini yazmaları istenmiştir. Yeterli süre verildikten sonra öğrencilere dönüt verilmiştir. Üçüncü etkinlikte, öğrencilere 18 hatalı cümle verilmiş ve bu hataları bulup düzeltmeleri istenmiştir. Öğrencilerin derste aktifliğini sağlayarak süre sonunda dönüt verilmiştir.

Beşinci derste, öğrencilerden bir grup bilim insanının tasarladığı sindirim makinesini incelemeleri ve bu makineyle sindirim sistemimiz arasındaki benzerlikleri ifade etmeleri istenmiştir. Öğrencilere yeterli süre verilmiş ve öğrencilerin hangi organı, tasarlanan makinedeki hangi parça ile benzettikleri ve “Bunun nedeni nedir?” sorusu yöneltilmiş, konu derinlemesine işlenmiştir.

Altıncı derste, öğrencilerin hayal dünyasına girebilmek ve kendilerini ifade etmelerini sağlamak için ilk olarak sindirim sistemi organ ve yapıları hakkında şiir yazmalarını

istenmiş daha sonra ise öğrencilere kuru boyalar vererek sindirim sistemimizi korumamız için ne yapmamız gerektiğini afiş ile resmetmeleri veya slogan ile anlatmaları istenmiştir.

Yedinci derste, öğrencilere ince ve kalın bağırsakta gerçekleşen emilim olayını anlayabilmeleri için karikatürler ile hazırlanmış bir bölüm sunulmuştur. Karikatürde villusun şekli konuşturularak öğrencilere bu organın isminin ve görevinin ne olduğu sorulmuş ve hep birlikte bu yapı üzerinde durulmuştur. Sindirim sisteminin sağlığı ile ilgili etkinlikte bulunan Ali Amcanın bir gün boyunca nasıl beslendiği öğrencilere yazılı bir doküman kullanılarak anlatılmıştır. Ali Amcanın yaptığı yanlışları bulmaları ve bu hataların altını çizmeleri için yeterli süre verilmiştir. Öğrenciler ile Ali amcanın yaptığı yanlışlar tartışılarak ders tamamlanmıştır.

Son derste öğrenciler ile konu özet bir şekilde tekrar edildikten sonra öğrencilerin Sindirim Sistemi ile ilgili soruları cevaplanmış ve öğretim süreci ile ilgili görüşleri alınmıştır.

Tablo 4. Uygulama Sürecinde Ders İşlenişi

	Amaç	Yöntem
1. ve 2. Ders	Sindirim Sistemi ile ilgili merak uyandırıp ilgi çekmek ve Sindirim Sistemi ile ilgili bilgi vermek	Soru-cevap Model ile sunu
3. Ders	Besinlerin vücutta nasıl değişikliklere uğradığını anlatılması ve Sindirim Sistemi ile ilgili bilgi vermek	Hikaye Resim
4. Ders	Anlatılan konuların anlaşılması	Etkinlik
5. Ders	Sindirim Sistemi elemanlarının günlük hayattaki malzemelere benzetilebilmesi	Analoji
6. Ders	Öğrencilerin kendilerini ifade etmelerini sağlama	Şiir ve afiş hazırlama
7. Ders	Besinlerin nerede kana geçtiğini öğretmek ve Sindirim Sistemi sağlığı ile ilgili bilgi vermek	Karikatür Hikaye
8. Ders	Öğrencilerin aklına takılan soruların değerlendirilmesi	Soru-cevap
9. Ders	Son test uygulaması	Sindirim Sistemi Testi

3. 5. 2. 3. Son Test Uygulaması

Model ve etkinliklerle desteklenen öğretim süreci tamamlandıktan sonra öğrencilere Sindirim Sistemi konusuna yönelik hazırlanan test öğrencilere dağıtılmış ve öğrencilere 40 dakika süre verilerek soruları cevaplamaları istenmiştir. Sınav bittiğinde test kağıtları araştırmacı tarafından toplanmıştır.

3. 6. Verilerin Analizi

Öğrencilerin “Sindirim, Sindirim Çeşitleri, Sindirim Sisteminin Yapı ve Organları ve Sindirim Sisteminin Sağlığı” konularında kavram yanlışlarının ve bilgi eksiklerinin ne yönde değiştiğini tespit etmek amacıyla yürütülen bu çalışmada veri toplama sürecinde

test soruları ve çizim yöntemi kullanılmıştır. Bu araçlar ile toplanan verilerin nasıl analiz edildiği ile ilgili veriler aşağıda detaylı olarak verilmektedir.

3. 6. 1. SST'nin Analizi

Veri toplama aracı olarak iki aşamadan oluşan SST uygulanmıştır. Birinci aşamadaki çoktan seçmeli her bir soru doğru-yanlış-boş şeklinde sınıflandırılarak doğru cevaplara 1, yanlış ve boş bırakılan cevaplara 0 puan verilmiştir. Öğrenciler SST'nin birinci aşamasından en yüksek 14, en düşük 0 puan almaktadır. Ön ve son test karşılaştırması yaparken öğrenci cevaplarının frekans ve yüzde değerleri dikkate alınmıştır. Değerlendirme sonuçları SPSS.15 paket programı ile değerlendirilmiş ve verilerin analizinde bağımlı t-testi kullanılmıştır.

SST'nin ikinci aşamasında ise, yenilen elma ve içilen suyun sindirim sisteminde hangi yapılardan geçtiğini bırakılan alanlara çizimleri ve açıklamaları istenmiştir. Bu aşamada öğrencilerin çizim ve yazılı olarak vermiş oldukları ifadeler alınmıştır. Bu ifadelerin betimsel analizi yapılarak kavram yanılgıları ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Ayrıca öğrencilerin genel durum değerlendirmesinin yapılabilmesi için ifadeler içerik analizi kapsamında değerlendirilmiş ve 6 farklı kategori belirlenerek frekans ve yüzde değerleri ile analiz edilmiştir. Kategoriler; tam çizim-tam açıklama, eksik çizim-tam açıklama, eksik çizim-eksik açıklama, çizim yok-tam açıklama, çizim yok-eksik açıklama ve çizim yok-açıklama yok olarak sınıflandırılmıştır.

3. 6. 2. Anketin Analizi

Model ve etkinliklerle öğretim süreci tamamlandıktan sonra yapılandırılmamış bir açık uçlu anket sorusu "Sindirim Sistemi konusu ile ilgili öğretim sürecinde ne öğrendiniz ve sürecin bütününe yönelik düşünceleriniz nelerdir?" öğrencilere yöneltilmiştir. Öğrencilerin verdiği cevaplar gruplandırılarak sunulmuştur.

4. BULGULAR

Bu çalışmanın amacı, ilköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında yer alan “Sindirim Sistemi” ünitesi kapsamında bulunan “Sindirim, Sindirim Çeşitleri, Sindirim Sisteminin Yapı ve Organları ve Sindirim Sisteminin Sağlığı” konularına yönelik model ve etkinliklerle hazırlanan öğretim materyali geliştirmek ve bu materyalin öğrencilerin kavram yanlışlarını ve bilgi eksikliklerini gidermesi üzerindeki etkisini incelemektir. Bu bölümde, çalışmadan elde edilen verilerin analizlerine ve istatistiksel analizlerden elde edilen bulgulara ayrıntılı olarak yer verilmiştir.

4.1. SST'nin Ön ve Son Test Uygulamalarından ve Etkinliklerden Elde Edilen Bulgular

Bu çalışmada, “Sindirim, Sindirim Çeşitleri, Sindirim Sisteminin Yapı ve Organları ve Sindirim Sisteminin Sağlığı” konularına yönelik model ve etkinliklerle hazırlanan öğretim sürecinin öğrencilerin bilgi eksikliklerini ve kavram yanlışlarını gidermesi üzerindeki etkililiği araştırıldığından SST, ön ve son test olarak iki kez uygulanmıştır. Ön ve son test uygulamalarından elde edilen bulgular bütün halinde ve etkinliklerin analizi ayrıntılı olarak sunulmuştur.

4. 1. 1. SST'nin Ön ve Son Test Uygulamasından Elde Edilen Bulgular

Öğrencilere uygulanan SST'nin ön uygulaması çalışmanın başlamasından bir hafta önce, bir ders saatinde, 30 öğrenciye uygulanmıştır. Öğrencilere uygulanan SST'nin son uygulaması çalışmanın bitiminden bir hafta sonra, bir ders saatinde, 30 öğrenciye uygulanmıştır. SST'nin ön ve son test uygulamalarından elde edilen bulgular gruplandırılarak aynı tablo üzerinden sunulmuştur. SST; sindirim, sindirim çeşitleri, sindirim sisteminin yapı ve organları ve sindirim sistemi sağlığı olarak gruplara ayrılmış ve bu benzer içerikler tablo içerisinde gösterilmiştir.

4. 1. 1. 1. SST'nin Sindirim Kategorisi Sorularından Elde Edilen Ön Test ve Son Test Bulguları

Öğrencilere SST de sindirim kategorisi altında üç soru sorulmuştur. Birinci soruda öğrencilere; sindirimin ne olduğu, ikinci soruda; öğrencilere sindirim olayının vücudumuzun neresinde başlayıp neresinde bittiği ve üçüncü soruda; ağızımıza alınan besinlerin sindirim kanalında hangi organ ve yapılardan geçtiği” sorulmuştur. Öğrencilerin

sindirim kategorisinde yer alan sorulara verdikleri cevaplar Tablo 5'te toplu halde sunulmuştur.

Tablo 5. Öğrencilerin SST'nin Sindirim Kategorisi Sorularına Ön ve Son Testte Verdikleri Cevaplara Ait Yüzde ve Frekanslar

Soru	Cevap	Ön test		Son test	
		f	%	f	%
1	Besinlerin midede veya vücutta erimesine denir.	6	20	-	
	Gerekli besinlerin vücuda alınması ve kullanılmasına denir.	4	13,3	-	
	Vücut için fazla olan besinlerin dışarı atılması olayına denir.	11	36,6	-	
	*Besinlerin hücrelerimizin kullanabileceği hale dönüştürülmesine denir.	9	30	30	100
2	*Sindirim olayı ağızda başlar, ince bağırsakta sona erer.	10	33,3	23	76,6
	Sindirim olayı midede başlar, kalınbağırsakta sona erer.	6	20	-	
	Sindirim olayı ağızda başlar, anüste sona erer.	11	36,6	7	23,3
	Sindirim olayı ağızda başlar, karaciğerde sona erer.	3	10	-	
7	Ağız-yutak-yemek borusu-mide-karaciğer-ince bağ.-kalın bağ.-anüs	6	20	1	3,33
	Ağız-yutak-yemek borusu-mide-böbrek-ince bağ.-kalın bağ.-anüs	5	16,6	-	
	Ağız-yutak-mide pankreas-ince bağ.-kalın bağ.-anüs	4	13,3	-	
	*Ağız –yutak-yemek borusu- mide-ince bağ.-kalın bağ.-anüs	15	50	29	96,6

*Doğru seçenek

Tablo 5'de görülüşü gibi ön testte öğrencilerin %20'si sindirimi besinlerin midede ve vücutta erimesi olarak, %13,3'ü ise gerekli besinlerin vücuda alınması ve kullanılması olarak, % 36,6'sı ise vücut için fazla olan besinlerin dışarı atılması olarak tanımlamıştır. Öğrencilerden %30'u ön testte doğru cevap olan besinlerin hücrelerimizin kullanılabileceği hale dönüştürülmesine sindirim denir demiştir. Model ve etkinlik ile hazırlanan öğretim sürecinden sonra uygulanan son testte öğrencilerin %100'ü sindirimi doğru olarak tanımlamıştır.

Tablo 5'de görüldüğü gibi öğrencilere yöneltilen sindirim olayı vücudumuzun neresinde başlar, neresinde biter sorusuna ön testte öğrencilerin %20'si midede başlayıp kalın bağırsakta tamamlandığı, %36,6'sı olayın ağızda başlayıp anüste tamamlandığı, %10'u ağızda başlayıp karaciğerde tamamlandığı cevabını vermiştir. "Sindirim olayı ağızda başlar ince bağırsakta tamamlanır." ifadesini öğrencilerin %33,3'ü doğru

işaretlemiştir. Model ve etkinlik ile yürütülen öğretim sürecinden sonra yapılan son testte öğrencilerin doğru cevap oranı %76,6'ya yükselmiştir.

SST'nin yedinci sorusunda öğrencilere, 'Ağızımıza aldığımız bir besinin sindirim kanalında sırasıyla hangi organ ve yapılardan geçtiği' sorulmuştur. Öğrencilerin %20'si ağız-yutak-yemek borusu-mide- karaciğer-ince bağırsak-kalın bağırsak-anüs, %16,6'sı ağız-yutak-yemek borusu-mide- böbrek-ince bağırsak-kalın bağırsak-anüs, %13,3'ü ağız-yutak-mide- pankreas-ince bağırsak-kalın bağırsak-anüs, şeklinde yanlış bir sıralama yapmıştır. Öğrencilerin %50'si ise ağız-yutak-yemek borusu-mide-ince bağırsak-kalın bağırsak-anüs sıralamasıyla doğru cevabı vermişlerdir. Son testte kavram yanlışlarının giderildiği ve %96,6'sının soruyu doğru cevapladığı görülmüştür.

4. 1. 1. 2. SST'nin Sindirim Çeşitleri Kategorisi Sorularından Elde Edilen Ön Test ve Son Test Bulguları

SST de sindirim çeşitleri kategorisinde toplam üç soru bulunmaktadır. Öğrencilere SST de mekanik ve kimyasal sindirimin vücudumuzun hangi organ ve yapılarda gerçekleştirildiği ve sindirim enzimleri ile ilgili bir soru sorulmuştur. Bu sorulardan elde edilen bulgular Tablo 6'da toplu halde verilmiştir.

Tablo 6. Öğrencilerin SST'nin Sindirim Çeşitleri Kategorisi Sorularına Ön ve Son Testte Verdikleri Cevaplara Ait Yüzde ve Frekanslar

Soru	Cevap	Ön test		Son test	
		f	%	f	%
3	Mekanik sindirim sadece ağızda olur.	9	30	-	
	Mekanik sindirim sadece midede olur.	5	16,6	2	6,66
	Mekanik sindirim ağız, yemek borusu ve midede olur.	7	23,3	4	13,3
	*Mekanik sindirim ağız, mide ve ince bağırsakta olur.	9	30	24	80
4	Kimyasal sindirim ağız ve midede gerçekleşir.	4	13,3	2	6,66
	Kimyasal sindirim mide ve ince bağırsakta gerçekleşir.	12	40	6	20
	*Kimyasal sindirim ağız, mide ve ince bağırsakta gerçekleşir.	10	33,3	22	73,3
	Kimyasal sindirim ağız, mide, ince bağırsak ve kalın bağırsakta gerçekleşir.	4	13,3	-	
10	Et parçalarını doğrayıp koymak.	5	16,6	-	
	Et parçalarını doğrayıp koymak ve enzim miktarını artırmak.	6	20	4	13,3
	*Et parçalarını doğrayıp koymak, enzim miktarını artırmak ve mide öz suyu eklemek.	10	33,3	20	66,6
	Enzim miktarını artırmak ve mide öz suyu eklemek.	9	30	6	20

*Doğru seçenek

Tablo 6'da da görüldüğü gibi testte öğrencilere mekanik sindirimin vücudumuzun hangi organ ve yapısında gerçekleştiği sorulmuştur. Ön testte öğrencilerin %30'u sadece ağızda, % 16,6'sı sadece midede mekanik sindirimin gerçekleştiğini belirtirken, %23,3'ü ise mekanik sindirimin ağız, yemek borusu ve midede gerçekleştiğini ifade etmişler. Tablo 6'da da görüldüğü gibi öğrencilerde yemek borusunda mekanik sindirimin gerçekleştiği kavram yanlışlığı mevcuttur. Öte yandan ince bağırsakta gerçekleşen yağın mekanik sindirimi olayının öğrenciler tarafından bilinmediği görülmüştür. Öğrencilerin ön testte %30 u mekanik sindirimin ağız, mide ve ince bağırsakta gerçekleştiğini doğru bir şekilde ifade etmişlerdir. Öğretim sürecinden sonra Tablo 6'da da görüldüğü gibi öğrencilerin %80'i doğru cevap olan mekanik sindirimin ağız, mide ve ince bağırsakta gerçekleştiği ifadesini kullanmışlardır. Öğrencilerin %13,3'ü de yemek borusunda mekanik sindirimin gerçekleştiği şeklinde yanlış ifade kullanmışlardır.

Öğrencilere SST de "Kimyasal sindirim hangi organ ve yapılarda gerçekleşir" sorusu sorulmuştur. Öğretim sürecinden önce yapılan ön testte öğrencilerin %13,3'ü kimyasal sindirim ağız ve midede, %40'ı kimyasal sindirimin mide ve ince bağırsakta, % 13,3'ü kimyasal sindirimin ağız, mide, ince bağırsak ve kalın bağırsakta gerçekleştiğini ifade etmiştir. Tablo 6'da da verileri incelediğimizde öğrencilerin kimyasal sindirim hakkında bilgi sahibi olduğu fakat %40'ının ağızda bulunan tükürüğün kimyasal sindirimde etkili olduğunu, %13,3 'ü ince bağırsakta da kimyasal sindirimin gerçekleştiğini ve %13,3'ünün kalın bağırsakta kimyasal sindirimin gerçekleştiğini ifade ettiği ve öğrencilerde kavram yanlışlığının olduğu görülmüştür. Öğretim sürecinden sonra yapılan son testte öğrencilerin %73,3'ü kimyasal sindirimin ağız, mide ve ince bağırsakta gerçekleştiğini kalın bağırsakta kimyasal sindirimin gerçekleşmediğini öğrendikleri, %26,6'sının ise kimyasal sindirimin gerçekleştiği organları eksik bildiği görülmüştür.

Öğrencilere sindirim enzimleri içeren bir sıvı içinde et parçaları konulmuş bir resim verilmiş ve sindirimin kısa sürede tamamlanması için hangi öncüllerin yapılması gerektiği sorulmuştur. Ön testte öğrencilerin %16,6'sı sadece et parçalarını doğrayıp koymanın yani mekanik sindirimin sindirimi kolaylaştıracağını, %20'si et parçalarını doğrayıp koymak ve enzim miktarını artırmanın sindirimin süresini kısaltacağını, %30'u enzim miktarının ve mekanik sindirimin sindirim süresini kısaltacağını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin %33,3'ü eti parçalayarak koymalı, enzim miktarını artırmalı ve mide öz suyu eklemeli ifadelerini işaretlemişlerdir. Bu öğrencilerin et parçasında proteinin olduğunu ve bu proteinin de mide öz suyu aracılığıyla parçalanacağını bildikleri görülmüştür. Öğretim sürecinden sonra yapılan son test uygulamasında öğrencilerin %13,3'ü enzim miktarının ve mekanik sindirimin sindirim süresini kısaltacağını belirtmiş, %66,6'sı eti parçalayarak koymalı,

enzim miktarını artırmalı ve mide öz suyu eklemeli demiş, %20'si ise enzim miktarını artırmanın ve mide öz suyu eklemenin sindirimi kısıltacağını söylemişlerdir.

4. 1. 1. 3. SST'nin Sindirim Sistemi Yapı ve Organları Kategorisi Sorularından Elde Edilen Ön Test ve Son Test Bulguları

SST de sindirim sistemi yapı ve organları kategorisi altındaki sorulardan elde edilen bulgular; sindirime yardımcı organlar, sindirim enzimleri ve emilim alt kategorilere ayırarak tablolar halinde sunulmuştur.

SST de sindirim sistemi yapı ve organlarından sindirime yardımcı yapılar alt kategorisi altında öğrencilere "Sindirime yardımcı organlar nelerdir?" ve "Pankreas ve karaciğerin salgıladıkları sıvılar ne işe yarar?" soruları yöneltilmiştir. Öğrencilerin ön ve son testte bu sorulara verdikleri cevaplar Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. Öğrencilerin SST'nin Sindirime Yardımcı Organlar Alt Kategorisi Sorularına Ön ve Son Testte Verdikleri Cevaplara Ait Yüzde ve Frekanslar

Soru	Cevap	Ön test		Son test	
		f	%	f	%
5	Karaciğer, mide	4	13,3	4	13,3
	Pankreas, ince bağırsak, anüs	9	30	-	
	Karaciğer, pankreas, böbrek	4	13,3	1	3,33
	*Karaciğer, pankreas	13	43,3	25	83,3
9	Karaciğer safra salgılar, pankreas pankreas öz suyu salgılar ikisinin de görevi yağları parçalamaktır.	10	33,3	2	6,66
	Karaciğer safra salgılayarak yağları, pankreas pankreas öz suyu ile karbonhidrat ve proteinleri parçalar.	4	13,3	5	16,6
	*Karaciğer safra salgılayarak yağları, pankreas pankreas öz suyu ile karbonhidrat, yağ ve proteinleri parçalar.	8	26,6	19	63,3
	İkisi de salgıladıkları enzimlerle yağ, karbonhidrat ve proteinlerin küçük molekül haline getirir.	8	26,6	4	13,3

*Doğru seçenek

Tablo 7 incelendiğinde öğretim gerçekleşmeden önce öğrencilerin %13,3'ü sindirime yardımcı organları karaciğer ve mide olarak, % 30'u pankreas, ince bağırsak ve anüs, %13,3'ü karaciğer, pankreas ve böbrek olarak ifade etmiş, %43,3'ü ise sindirime yardımcı organları karaciğer ve pankreas şeklinde doğru yanıtlamışlardır. Öğretim sürecinden sonra uygulanan son testte öğrencilerin % 13,3'ü sindirime yardımcı organlar karaciğer ve mide cevabını verirken % 83,3'ü karaciğer ve pankreas cevabını vermiş ve yanlış öğrenmenin düzeltildiği Tablo 7'de görülmüştür.

Öğrencilere yöneltilen SST de pankreasın ve karaciğerin salgıladıkları sıvıların ne işe yaradığı sorulmuştur, ön testte öğrencilerin % 33,3'ü karaciğer safra salgılar, pankreas pankreas öz suyu salgılar ikisinin de görevi yağları parçalamak, % 13,3'ü karaciğer safra salgılayarak yağları, pankreas pankreas öz suyu ile karbonhidrat ve proteinleri parçalar olarak yanıtlamışlardır. Öğrencilerin % 26,6'sı ikisi de salgıladıkları enzimlerle yağ, karbonhidrat ve proteinleri küçük molekül haline getirir, % 26,6'sı ise Karaciğer safra salgılayarak yağları, pankreas pankreas öz suyu ile karbonhidrat, yağ ve proteinleri parçalar doğru cevabını vermişlerdir. Öğretim sürecinden sonra ise öğrencilerin % 6,66'sı Karaciğer safra salgılar, pankreas pankreas öz suyu salgılar ikisinin de görevi yağları parçalar, % 6,6'sı karaciğer safra salgılayarak yağları, pankreas pankreas öz suyu ile karbonhidrat ve proteinleri parçalar cevabını vermişlerdir. Yine öğrencilerin % 13,3'ü ikisi de salgıladıkları enzimlerle yağ, karbonhidrat ve proteinlerin küçük molekül haline getirir ve % 63,3'ü ise karaciğer safra salgılayarak yağları, pankreas pankreas öz suyu ile karbonhidrat, yağ ve proteinleri parçalar doğru cevabını vermişlerdir.

Öğrencilere SST de sindirim sistemi yapı ve organlarından sindirim enzimleri alt kategorisinde üç soru yöneltilmiştir. Testte ilk olarak; öğrencilere sindirim sürecinde tükürüğün ne işe yaradığı, ikinci olarak; şekille gösterilen deney tüplerinden hangilerinde kimyasal sindirimin gerçekleştiği, üçüncü olarak da safranın enzim aracılığıyla parçalanmasında verilen seçeneklerden hangisinin yanlış olduğu sorulmuştur. Öğrencilerin ön ve son testte verdikleri cevaplar Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 8. Öğrencilerin SST'nin Sindirim Enzimleri Alt Kategorisi Sorularına Ön ve Son Testte Verdikleri Cevaplara Ait Yüzde ve Frekanslar

Soru	Cevap	Ön test		Son test	
		f	%	f	%
8	Besinlerin ağız içerisinde yumuşatılmasını sağlar.	8	26,6	3	10
	Fiziksel sindirime yardımcı olur.	3	10	-	
	*İçinde bulunan enzimlerle karbonhidratların kimyasal sindirimini başlatır ve besinleri yumuşatır.	15	50	24	80
	Ağızda bulunan besinlerin yutağa iletilmesini sağlar.	4	13,3	3	10
11	I. Protein- mide öz suyu- su	3	10	1	3,33
	II. Vitamin- su-mineral				
	I. protein- mide öz suyu-su	8	26,6	3	10
	III. Yağ-safra-su				
	*I. Protein- mide öz suyu-su	11	36,6	23	76,6
	IV. Karbonhidrat-tükürük-su				
	I. protein-mide öz suyu-su	7	23,3	3	10
	II. Vitamin-su- mineral				
	III. Yağ-safra-su				
	IV. Karbonhidrat-tükürük-su				

*Doğru seçenek

Tablo 8'nin devamı

	Safra sıvısı karaciğer üzerinde bulunan safra kesesi tarafından salgılanır.	5	16,6	2	6,67
	Safra yağların sindirimine yardımcı olur.	6	20	3	10
12	*Kimyasal sindirim görülür.	5	16,6	20	66,6
	Mekanik sindirim görülür.	9	30	5	16,6
	Boş	5	16,6	-	-

*Doğru seçenek

Tablo 8'de görüldüğü gibi "Sindirim sürecinde tükürük ne işe yarar?" sorusuna öğretim gerçekleşmeden önce, öğrencilerin %26,6'sı tükürük besinlerin ağızda yumuşatılmasını sağlar, % 10'u tükürük fiziksel sindirime yardımcı olur , %13,3'ü ise sindirim sürecinde tükürük ağızda bulunan besinlerin yutağa iletilmesini sağlar şeklinde açıklama yapmışlardır. Öğrencilerin %50'si ise tükürük içinde bulunan enzimlerle karbonhidratlar kimyasal sindirimini başlatır ve besinleri yumuşatır doğru cevabını vermişlerdir. Öğretim sürecinden sonra öğrencilerin % 10'u tükürük sindirim sürecinde besinlerin yumuşatılmasını, % 10'u ağızda bulunan besinlerin yutağa iletilmesini sağlar cevabını vermişlerdir. Öğrencilerin % 80'i son testte sindirim sürecinde tükürük içinde bulunan enzimlerle karbonhidratların kimyasal sindirimini başlatır ve besinleri yumuşatır doğru cevabını vermişlerdir.

İçlerinde farklı besinler bulunan deney tüpleri hazırlanarak bir süre beklenilmiş olduğunu gösteren şekilli soruda, tüplerin hangilerinin içinde kimyasal sindirimin gerçekleştiği öğrencilere sorulmuştur. Ön testte öğrencilerin % 10'u protein-mide öz suyu-su, vitamin-su-mineral tüplerinde , % 26,6'sı protein-mide öz suyu- su ve yağ- safra- su dolu tüplerde ,% 23,3'ü tüm tüplerde ve % 36,6'sı ise karbonhidrat- tükürük- su ve protein-mide öz suyu –su dolu tüplerinde kimyasal sindirimin ortaya çıktığını ifade etmişlerdir. Öğrencilere uygulanan son testte öğrenmenin gerçekleştiği ve öğrencilerin %76,6 sının soruya doğru yanıtı verdiği anlaşılmış ve sonuçlar Tablo 8'de gösterilmiştir.

SST de öğrencilere molekülün safra sıvısı ile küçük parçalara ayrıldığı reaksiyonu anlatılmış ve öğrencilere bu reaksiyon ile ilgili verilen bilgilerden hangisinin yanlış olduğu sorulmuştur. Öğrencilerin %16,6'sı safra sıvısı karaciğer üzerinde bulunan safra kesesi tarafından salgılanır, %20'si safra yağların sindirimine yardımcı olur, % 30'u bu reaksiyonunda mekanik sindirim görülür cümlelerinin yanlış olduğunu söylemiştir. Ön testte öğrencilerin sadece %16,6'sı yağların safra sıvısı ile kimyasal sindiriminin gerçekleşmeyeceğini belirterek doğru cevabı vermiştir. Öğretim süreci sonunda, öğrencilerin % 66,6'sının soruyu doğru yanıtladıkları fark edilmiştir.




SST de sindirim sistemi yapı ve organlarından emilim alt kategorisi altında 2 soru bulunmaktadır. SST de “Kalın bağırsakta aşağıdaki olaylardan hangileri gerçekleşmez?” ve bir şema üzerinde küçük moleküllü besinlerin bağırsaklardan kana ve kandan vücut hücrelerine geçişi gösterilerek “Bu şemayla ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?” soruları öğrencilere sorulmuştur. Elde edilen bulgular Tablo 9’da sunulmuştur.







Tablo 9. Öğrencilerin SST’nin Emilim Alt Kategorisi Sorularına Ön ve Son Testte Verdikleri Cevaplara Ait Yüzde ve Frekanslar

Soru	Cevap	Ön test		Son test	
		f	%	f	%
6	Besin atıklarından fazla suyun emilmesi	8	26,6	6	20
	Bazı vitaminlerin kana geçmesi	4	13,3	4	13,3
	Besin atıklarındaki minerallerin kana geçmesi	8	26,6	2	6,66
	*Sindirilen besinlerin kana geçmesi	10	33,3	18	60
13	*Sindirim sonucu oluşan  ,  ,  gibi küçük moleküllü besinler, emilim olayı ile kalın bağırsaktan kana geçer.	6	20	22	73,3
	 ; su ,  ; vitamin ,  ; mineral olabilir.	8	26,6	2	6,66
	Küçük moleküllü besinler, vücut hücrelerine kan yolu ile taşınırlar	9	30	4	13,3
	Küçük moleküllü besinler hücrelerde; enerji üretimi, yapım, onarım ve düzenleme gibi olaylarda kullanılabilir.	7	23,3	2	6,66

*Doğru seçenek

SST’de öğrencilere yöneltilen “Kalın bağırsakta aşağıdaki olaylardan hangileri gerçekleşmez?” sorusuna ön testte öğrencilerin % 26,6’sı besin artıklarından fazla suyun emilmesi kalın bağırsakta gerçekleşmez, %13,3’ü bazı vitaminlerin kana geçmesi kalın bağırsağın görevi değildir, % 26,6’sı kalın bağırsağın görevi besin atıklarındaki minerallerin kana geçmesi olamaz cevaplarını vermişlerdir. % 33,3’ü tarafından ise kalın bağırsağın görevini yansıtmayan doğru şıkkın işaretlendiğine tanık olunmuştur. Öğretim sürecinden sonra uygulanan son testte öğrencilerin soruya verdikleri cevapların yüzdesi Tablo 9’da ifade edilmiştir. Öğrencilerin % 60’ı “Sindirilen besinlerin kana geçmesi kalın bağırsakta gerçekleşmez.” ifadesini işaretlemişlerdir.

SST de öğrencilere yöneltilen soruda, küçük moleküllü besinlerin bağırsaklardan kana ve kandan vücut hücrelerine geçişi gösterilmiştir. “Bu şemayla ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?” sorusuna ön testte öğrencilerin % 20’si sindirim sonucu oluşan  ,  ,  gibi küçük moleküllü besinler emilim olayı ile kalın bağırsaktan kana geçer, %

26,6'sı  ; su ,  ; vitamin ,  ; mineral olabilir, % 30'u küçük moleküllü besinler, vücut hücrelerine kan yolu ile taşınırlar ve % 23,3'ü ise küçük moleküllü besinler hücrelerde; enerji üretimi, yapım, onarım ve düzenleme gibi olaylarda kullanılabilir cevaplarını vermişlerdir. Öğretim sürecinden sonra ise öğrencilerin %73,3'ü Sindirim sonucu oluşan , ,  gibi küçük moleküllü besinler, emilim olayı ile kalın bağırsaktan kana geçer cevabını vermişlerdir.

4. 1. 1. 4. SST'nin Sindirim Sistemi Sağlığı Kategorisi Sorularından Elde Edilen Ön Test ve Son Test Bulguları

SST de öğrencilere sindirim sistemi sağlığı kategorisi ile ilgili bir soru sorulmuştur. Öğrencilere "Elif evde kahvaltı yapmayı sevmeyen bir öğrencidir. Sabahları okulda ayaküstü ve hızlıca bir şeyler atıştırıp, öğlenleri hamburger ve kola ile beslenir. Akşam eve gittiğinde ise annesinin yaptığı ağır ve yağlı yiyecekleri yediği için ders çalışırken uyuyakalır. Elif bir süre sonra sindirim problemleri yaşar ve doktora gider. Buna göre Doktor Elif'e aşağıdakilerden hangisini tavsiye etmiş olamaz?" sorusu yöneltilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10. Öğrencilerin SST'nin Sindirim Sistemi Sağlığı Kategorisi Sorularına Ön ve Son Testte Verdikleri Cevaplara Ait Yüzde ve Frekanslar

Soru	Cevap	Ön test		Son test	
		f	%	f	%
14	Taze meyve ve sebze yemesini	7	23,3	2	6,66
	Asitli içeceklerden uzak durmasını	3	10		
	*Ders çalışırken uyanık kalmak için bol kafeinli içecekler içmesini	16	53,3	28	93,3
	Lokmaları iyice çiğnemesini ve yavaş yemesini	4	13,3		

*Doğru seçenek

Öğrencilere ön testte yöneltilen sindirim sistemi sağlığı ile ilgili soruya öğrencilerin % 23,3'ü taze meyve ve sebze yemesini, % 10'u asitli içeceklerden uzak durmasını, % 13,3'ü lokmaları iyice çiğnemesini ve yavaş yemesini tavsiye etmiş olamaz ve %53,3'ü ise doktor Elife ders çalışırken uyanık kalmak için bol kafeinli içecekler içmesini tavsiye etmiş olamaz doğru cevabını vermişlerdir. Öğretim sürecinden sonra ise öğrencilerin %93,3'ünün ders çalışırken uyanık kalmak için bol kafeinli içecekler içmesini tavsiye etmiş olamaz cevabını verdiği ve öğrenmenin gerçekleştiği görülmüştür.

4. 1. 1. 5. SST'nin Besinlerin Uğradığı Değişikliği İfade Eden Çizim ile İlgili Elde Edilen Ön Test ve Son Test Bulguları

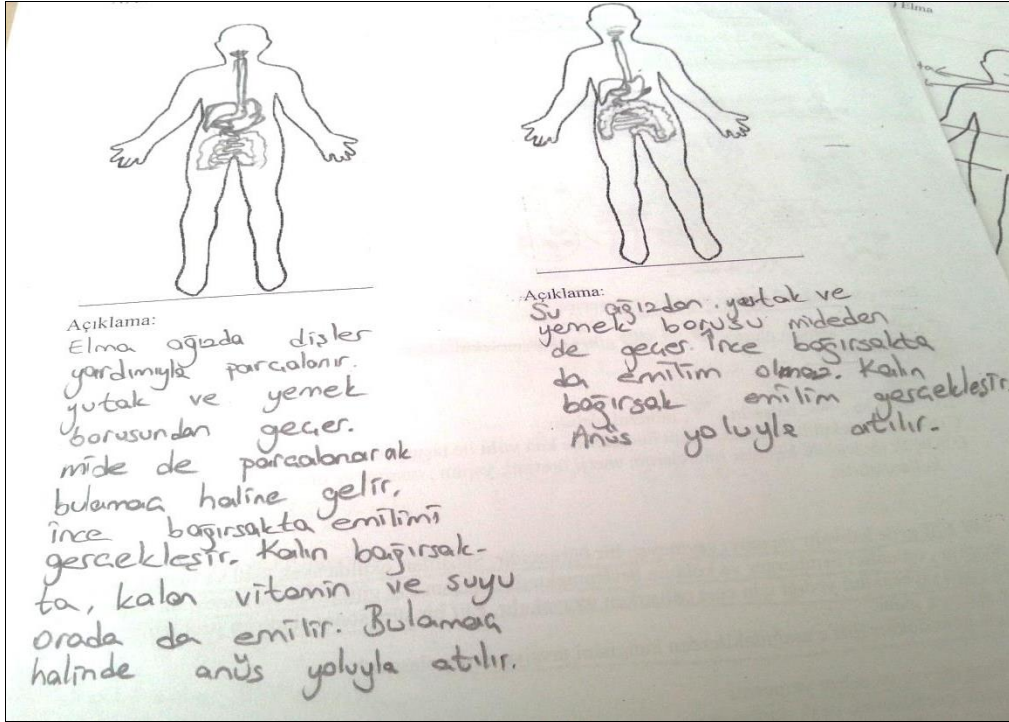
Öğrencilere SST de, yediğimiz bir elma ile içtiğimiz bir bardak suyun vücudumuzda izlediği yolu ve uğradığı değişiklikleri şekil üzerinde göstermeleri ve açıklama yapmaları istenmiştir. Öğrencilerin ön ve son testte verdikleri cevaplar Tablo 11'de gösterilmiştir.

Tablo 11. Öğrencilerin SST'nin Çizim Sorusuna Ön ve Son Testte Verdikleri Cevaplara Ait Yüzde ve Frekanslar

	Ön Test		Son Test	
	f	%	f	%
Tam Çizim- Tam Açıklama	-		15	50
Eksik Çizim- Tam Açıklama	4	13,3	6	20
Eksik Çizim- Eksik Açıklama	6	20	5	16,6
Çizim Yok- Tam Açıklama	3	10	-	
Çizim Yok- Eksik Açıklama	5	16,6	4	13,3
Çizim Yok- Açıklama Yok	12	40	-	

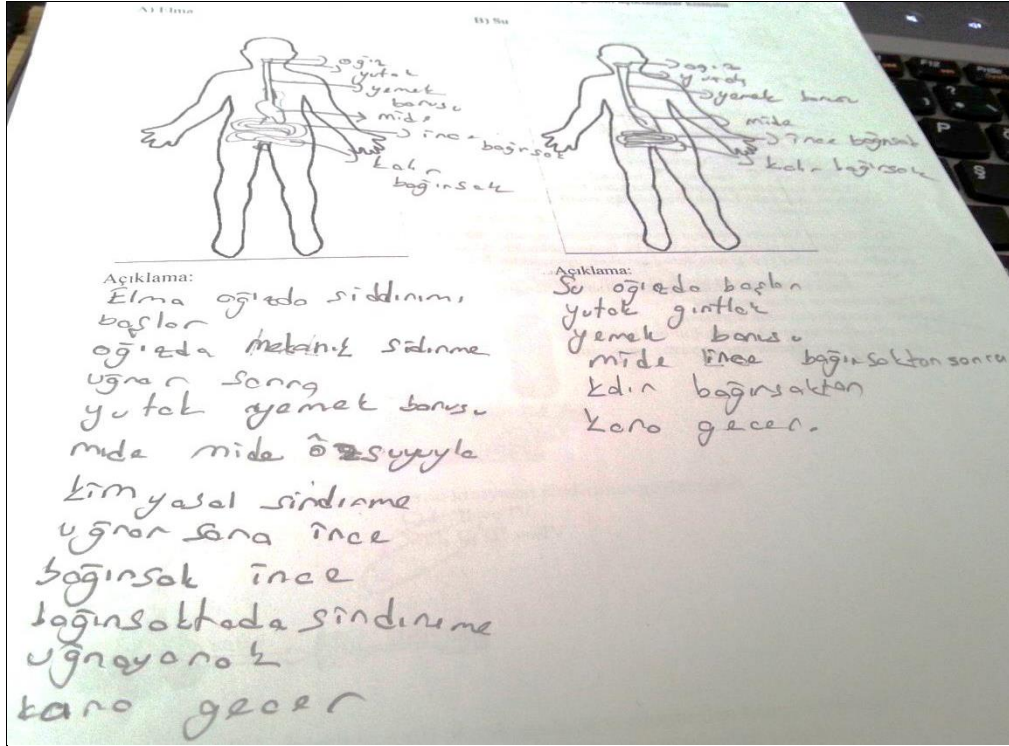
Öğrencilerin %16,6'sı ön testte sorulan soruya şekil üzerinde organ ve yapıların yerlerini oklar ile göstererek veya karaladıklarını açıklama kısmına ise sindirim sistemi yapı ve organların sıralamasını yazdıkları, %20'si ise organ ve yapıları eksik çizdiği ve açıklama kısmında hangi organda emilimin gerçekleştiğini belirtmedikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin %10'u şekil üzerinde çizim yapmadan sadece açıklama kısmına sindirim sistemi yapı ve organların sıralamasını ve besinlerin nerede kana geçtiğini, %13,3'ü ise organ ve yapıları eksik çizdiği ve açıklama kısmına sindirim sistemi yapı ve organların sıralamasını ve besinlerin nerede kana geçtiğini belirtmişlerdir. Öğrencilerin %40'ı ise bu soruya hiçbir yanıt vermemiş ve çizim de yapmamıştır.

Öğretim gerçekleştirildikten sonra uygulanan sindirim sistemi son testinde öğrencilerin %50'si sindirim sistemindeki organ ve yapıları doğru çizdikleri açıklama kısmına da hangi organda emilimin gerçekleştiğini doğru bildikleri, %20'si şekil üzerinde sindirim sistemi organ ve yapılarını eksik çizdikleri açıklama kısmına ise tam açıkladıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin %13,3'ü ise şekil üzerinde çizim yapmadan açıklama kısmına Sindirim Sistemi yapı ve organlarını sıralamışlardır.



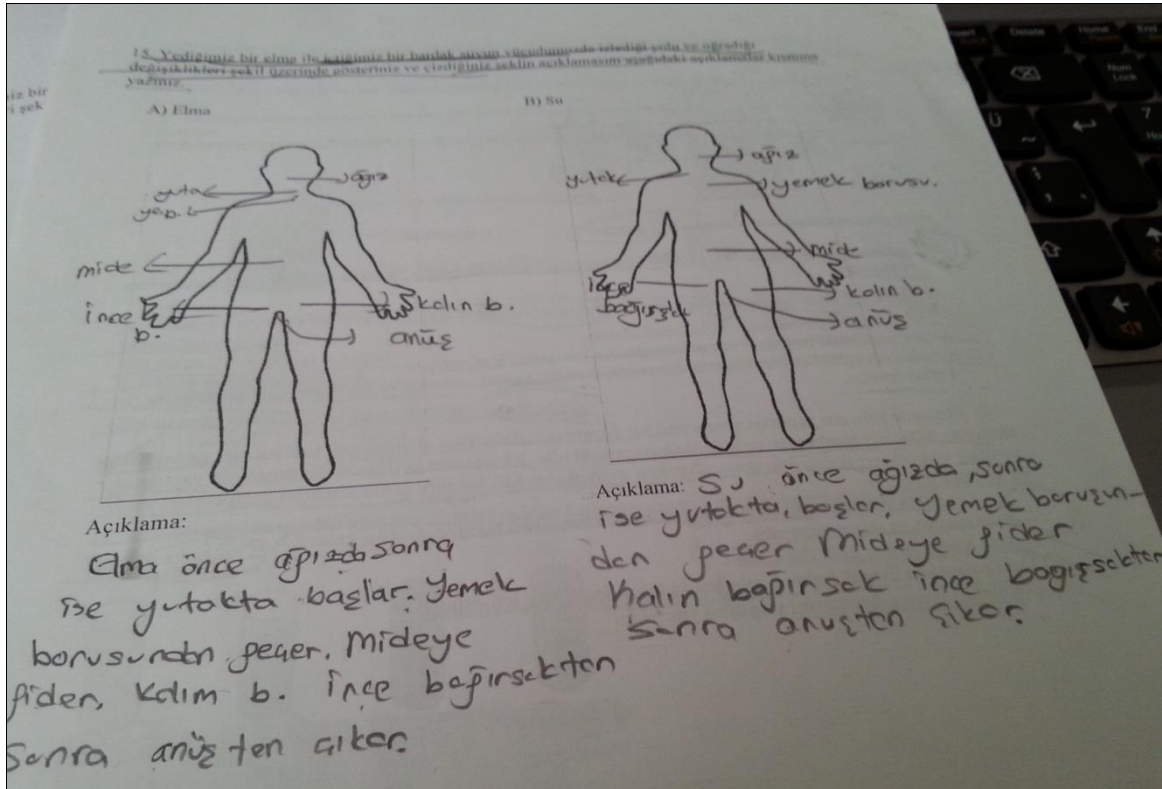
Şekil 2. SST'de çizim sorusuna tam çizim-tam açıklama örneği

Şekil 2'de görüldüğü gibi öğrenci sindirim sistemi ile ilgili tam çizim tam açıklama yapmıştır. Öğrencinin sindirim sistemi elemanlarını çizebildiği organ ve yapıları birbirine bağladığı ve açıklama kısmına elma ve suyun hangi organ ve yapılardan geçtiğini ve emilimin nerede gerçekleştiğini tam açıkladığı görülmektedir.



Şekil 3. SST'de çizim sorusuna eksik çizim-tam açıklama örneği

Şekil 3'te görüldüğü gibi öğrenci sindirim sistemi ile ilgili eksik çizim tam açıklama yapmıştır. Öğrencinin sindirim sistemi elemanlarını eksik çizemediği organ ve yapıları birbirine tam bağlamadığı ve açıklama kısmında ise elma ve suyun hangi organ ve yapılardan geçtiğini ve emilimin hangi organda gerçekleştiğini tam açıkladığı görülmektedir.



Şekil 4. SST'de çizim sorusuna çizim yok-eksik açıklama örneği

Şekil 4'te görüldüğü gibi öğrenci sindirim sistemi ile çizim yok ve eksik açıklama yapmıştır. Öğrencinin sindirim sistemi elemanlarını çizemediği organ ve yapıların tahmini yerlerini oklarla gösterdiği ve açıklama kısmında ise elma ve suyun hangi organ ve yapılardan geçtiğini sıraladığını fakat emilimin hangi organda gerçekleştiğini belirtmediği görülmektedir.

Öğrencilere sürecin başında konu ile ilgili kavram yanılgılarını tespit etmek için SST uygulanmıştır. SST 14 çoktan seçmeli, 1 çizim ve açıklama gerektiren sorulardan oluşmaktadır. SST, ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin testte verdikleri cevapların frekansları Tablo 12'de gösterilecektir.

Tablo 12. Öğrencilerin Ön ve Son Testte Verdikleri Doğru Cevap Frekanslarının Karşılaştırması

Öğr. No.	Ön Test	Son Test
1	4	11 ☺
2	6	11 ☺
3	12	13
4	2	13 ☺
5	7	12 ☺

☺ 5 ve üzeri artışlarda kullanılmıştır.

Tablo 11'in devamı

6	13	14
7	4	8
8	10	13
9	4	9 ☺
10	6	10
11	9	12
12	6	13 ☺
13	4	13 ☺
14	5	10 ☺
15	5	11 ☺
16	4	10 ☺
17	2	10 ☺
18	3	8 ☺
19	6	11☺
20	5	10 ☺
21	6	12 ☺
22	3	9 ☺
23	6	10
24	3	10 ☺
25	2	9 ☺
26	3	10 ☺
27	6	12 ☺
28	1	10 ☺
29	4	12 ☺
30	3	10 ☺

☺ 5 ve üzeri artışlarda kullanılmıştır.

30 öğrenciye uygulanan SST'nin öğrenci numaralarına göre SST 'ne verdikleri cevap frekansları da Tablo 12'den de incelendiği üzere model ve etkinlik ile hazırlanan öğretim gerçekleşmeden önce ve sonrasında gözlenebilir bir artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Verilerin çözümlenmesinde SPSS (Statistical Package Forthe Social Sciences) programı kullanılmıştır. SPSS veri analizi programında yapılan analizler sonucunda aşağıda verilen sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo 13. Bağımlı t-Testi Sonuçlarına Yönelik Bulgular

Test	N	x	Ss	Sd	t	P
Ön Test	30	5,13	2,83	29	14,198	0,000*
Son Test		10,86	1,59			

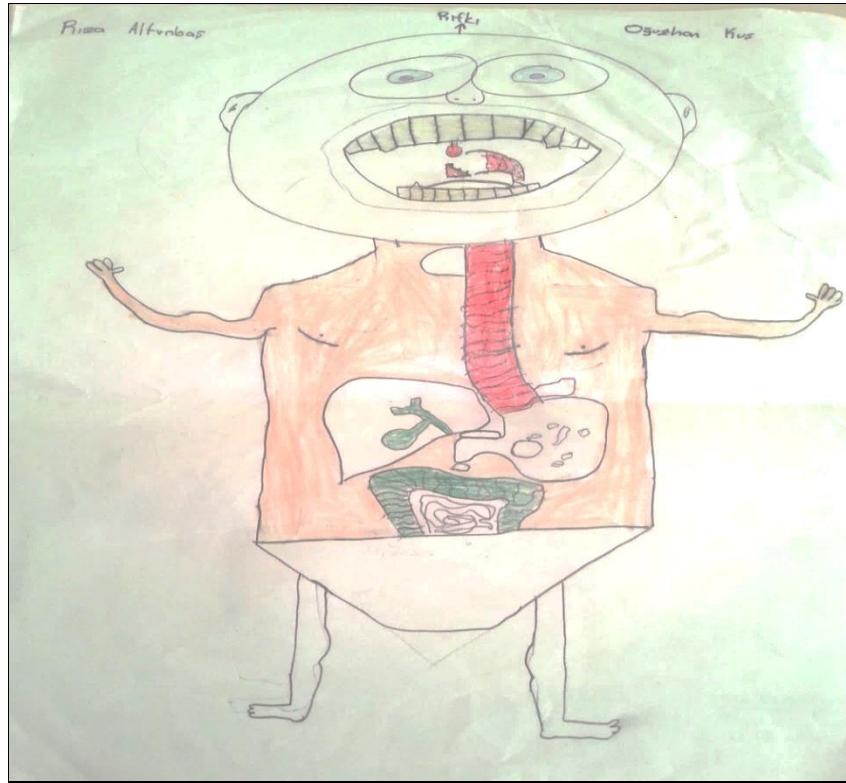
*p<0,05 düzeyinde anlamlı bir farklılık vardır.

Tablo 13 incelendiğinde, ön test ve son test puanları için yapılan bağımlı t-testi sonucundan, ön test ve son test puanları arasında son test puanları lehinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t_{(29)}=14,198$, $p<0,05$).

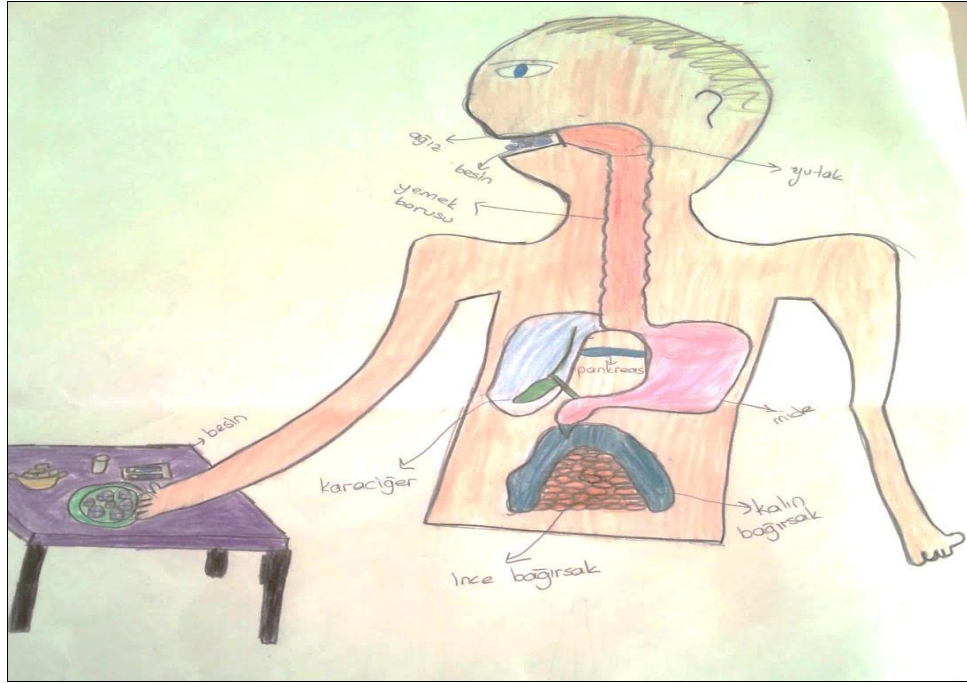
4. 1. 2. Etkinliklerden Elde Edilen Bulgular

Öğretim sürecinin sonunda hem öğretimi değerlendirmek hem de öğrencilerin ders sürecinde aktif olabilmelerini sağlamak için 8 etkinlik hazırlanmış ve bu etkinlik ile öğretimin tamamlanması sağlanmaya çalışılmıştır.

Etkinlik 1’de “Sindirim Yolculuğu” adlı hikaye öğrenciler ile birlikte okunup analiz edildikten sonra öğrencilerin oluşturdukları gruplar ile ağıza alınan bir lokmanın vücudumuzda hangi organ ve yapılardan geçerek, ne gibi değişikliklere uğradığını resim üzerinde göstermeleri istenmiştir.



Şekil 5. Grup 1’in hikaye etkinliği sonrasında yapılan çizim örneği



Şekil 6. Grup 2'nin hikaye etkinliği sonrasında yapılan çizim örneği

Şekil 5 ve 6 da görüldüğü gibi "Sindirim Yolculuğu" adlı hikaye okunduktan sonra öğrencilerin ağıza alınan bir lokmanın vücudumuzda hangi organ ve yapılardan geçerek, ne gibi değişikliklere uğradığını resim üzerinde göstermelerinden elde edilen bulgular Tablo 14'de sunulmuştur.

Tablo 14. Öğrencilerin Sindirim Yolculuğu Hikayesi Sonrasında Çizmiş Oldukları Resimlerden Elde Edilen Bulgular

Ağız	<p>Öğrenci grupları ağızımıza aldığımız besinin izlediği yolu resmetmişlerdir. 1,3 ve 6. Grupta yer alan öğrenciler ağızda yer alan mekanik sindirimin başlamasını sağlayan dişleri resmetmişlerdir.</p> <p>Öğrenci gruplarından 1,4 ve 7 ağızda sindirime yardımcı elemanlardan dilin şeklini çizmişler ve besini de dilin üzerine yerleştirmişlerdir. Grup 7'deki öğrenciler besini gülen surat ifadesi şeklinde çizmiştir.</p> <p>Grup 2 ve 6 'da ki öğrenciler yutağı insan modelinde göstermiştir. Diğer gruplar ise ağızdan sonra yemek borusunu çizmişlerdir.</p>
Yemek borusu	<p>Sindirim Sistemi elemanlarından yemek borusunu grup 1,5,6 ve 7'nin düz bir boru olarak resmettiği, grup 2,3 ve 4'ün ise yemek borusunu tırtıklı bir yapı olarak çizdiği tespit edilmiştir.</p> <p>Öğrenci gruplarının Sindirim Sistemi elemanlarından yemek borusu ile mideyi birbirine bağladıkları tespit edilmiştir.</p>

Tablo 14'ün devamı

Mide	<p>Grup 8'deki öğrenciler yaptıkları çalışmada sadece mideyi çizmişlerdir. Midenin içini mavi renge boyamış ve bu sıvıyı mide öz suyu olarak tanımlamışlardır. Ayrıca gruptaki öğrencilerin mideyi ikiye böldüğü ve üst kısımdaki besini konuşurup daha küçük parçalara ayırdığı tespit edilmiştir.</p> <p>Grup 7'deki öğrenciler Sindirim Sistemi elemanlarını ayrı ayrı göstermiş ve besinin buradaki durumlarını temsili yüz ifadeleri ile belirtmişlerdir. Grup besini üzgün ve şaşkın yüz ifadeleri ile çizmiştir.</p> <p>Grupların mide şeklini az şişirilmiş balona benzettikleri ve bu balonu da pembe renge boyadıkları görülmüştür.</p>
İnce bağırsak	<p>Grup 4'teki öğrenciler mideden gelen besinin ince bağırsağa gittiğini mide ile ince bağırsak arasına ince bir boru çizerek göstermiştir. Diğer grupların bu bağlantıyı hiçbir şekilde resmetmediği tespit edilmiştir.</p> <p>Grup 2'deki öğrenciler ince bağırsağı arı peteğine benzetir şekilde üst üste yuvarlak çizerek diğer gruplar da kıvrımlı bir yapı olarak resmetmişlerdir.</p> <p>Grup 4 ve 7 ince bağırsağın içinde parmak şeklindeki villusları tırtıklı bir yapı olarak resmetmiş fakat diğer gruplar villusları göstermemişlerdir.</p> <p>Grup 7'deki öğrencilerin ince bağırsağın içindeki besini resmederken hiçbir değişikliğe uğramadan sadece yüz ifadesini değiştirdiği görülmüştür. Burada öğrenci grubunun besinin yağ molekülünü kast edip etmediği anlaşılmamıştır.</p>
Kalın bağırsak	<p>Öğrenci gruplarının kalın bağırsağı ince bağırsağın üzerine ve ince bağırsaktan kalın ve kısa çizdikleri görülmüştür.</p> <p>Grup 7'deki öğrencilerin kalın bağırsağa gelen besinin yüz ifadesini değiştirip çizdikleri tespit edilmiştir.</p> <p>Öğrenci gruplarının kalın bağırsağın iki ucunu hiçbir organ ve yapıya bağlamadan çizim yaptıkları tespit edilmiştir.</p>
Sindirime yardımcı organlar	<p>Grup 1,2,3,4,5 ve 6'daki öğrenciler sindirime yardımcı organ olan karaciğeri midenin karşısına yerleştirmişlerdir.</p> <p>Grup 2 ve 6' da ki öğrenciler pankreası karaciğer ile mide arasında bir boru olarak resmetmişlerdir.</p>

Öğrencilere anlatılan Sindirim Yolculuğu hikayesinden sonra öğrencilerin ağıza alınan bir lokmanın vücudumuzda hangi organ ve yapılardan geçerek, ne gibi değişikliklere uğradığını resmetmeleri istenmiştir. Öğrencilerin hatalı çizimlerde buldukları ve öğrencilerde kavram yanlışlarının varlığı Tablo 14'te sunulmuştur. Örneğin bir grup öğrenci yemek borusunu düz bir boru olarak gösterirken, birkaç öğrenci ise boğumlu bir boru şeklinde resmetmiştir. Bir öğrenci grubu, mideyi muza benzer bir biçimde çizmiş ve mideyi mavi renge boyamış, içindeki besini de "Neredeyiz Biz" diyerek konuşurmuştur. İncelediğimiz diğer bir grup ise mideyi resmederken az şişirilmiş sönük bir balona benzetmekle beraber pembe renge boyamışlar, bazı besinleri üzgün bazılarını ise şaşkın olarak ifade etmişlerdir. Öğrencilerin sindirim sistemi organ ve yapılarını çizerken mide ile ince bağırsak arasındaki bağlantıyı sağlayamadıkları tespit edilmiştir. Gruplardan iki tanesi ince bağırsağın içinde bulunan parmak şeklindeki villusları tırtıklı bir yapı olarak göstermişlerdir. İnce bağırsağın hemen üzerinde bulunan kalın bağırsak ise daha kalın ve kısa çizilmiştir. Öğrenci gruplarının kalın bağırsağın iki ucunu hiç bir organ

ve yapıya bağlamadan çizdikleri net bir şekilde anlaşılmaktadır. Hiçbir öğrenci grubu sindirilen besinin kana geçişini resmedememiştir.

Etkinlik 2’de insan modeli üzerinde sindirim sistemi organ ve yapıları gösterilmiş ve bu yapı ve organların isimlerini öğrencilerin yazmaları istenmiştir. Öğrencilerin Sindirim Sistemi organ ve yapılarından ağız, mide, kalın bağırsak, ince bağırsak ve anüsün yerlerini doğru yerleştirdikleri görülmüştür. Öğrencilerden bazıları sindirim sistemi yapılarından yutak yerine gırtlak, yemek borusu yerine ise yutak yazmışlardır. Öğrencilerin sindirim sistemine yardımcı olan organların yerlerini yanlış bildikleri karaciğer yerine pankreas, pankreas yerine karaciğer yazdıkları görülmüştür.

Etkinlik 3’te, fen ve teknoloji öğretmeni öğrencileri ile “hata bulma oyunu” oynamaktadırlar. Öğrenciler, öğretmenin söylediği cümlelerdeki hataları bulup düzeltmektedirler. “Bakalım siz de aşağıdaki cümlelerde yer alan hataları bulup düzeltilebilecek misiniz?” sorusu ile dikkat çekici ve merak uyandırıcı biçimde oyunla başlanmıştır.

“Besinlerin enzim yoluyla parçalanmasına mekanik sindirim denir.” cümlesindeki hatayı düzeltmeleri istenmiştir. Öğrencilerden bazıları mekanik yerine fiziksel yazmışlar ve hatanın düzeltildiğini ifade etmişlerdir. Yine öğrencilere yöneltilen bir diğer hata ; “Besinlerin tamamı pankreasta sindirilir.” cümlesindedir. Öğrencilerin bir kısmı bu cümledeki hatayı pankreas yerine kalın bağırsak yazarak diğer bölümü ise anüs yazarak gidermeye çalışmışlardır.

“Safra yağların kimyasal sindirimini tamamlar.” cümlesinde bulunan hatayı öğrencilerin bir kısmı “Mide öz suyu yağların kimyasal sindirimini tamamlar.” ifadesini kullanarak düzeltmeye çalışmışlardır. Öğrencilerden bazılarının, safranın yağların fiziksel sindirimini sağladığını bilmedikleri tespit edilmiştir. “Karbonhidratların sindirimi midede başlar ve ince bağırsakta son bulur.” ifadesini öğrenciler, “Yağların sindirimi midede başlar ve ince bağırsakta son bulur, proteinlerin sindirimi midede başlar ve ince bağırsakta son bulur.” şeklindeki açıklamalarla hatadan arındırmaya çalışmıştır.

“Proteinlerin sindirimi ağızda başlar ve ince bağırsakta son bulur.” cümlesindeki hatayı öğrenciler “Proteinlerin sindirimi ince bağırsakta başlar ve ince bağırsakta son bulur.” cümlesi ile düzeltmişlerdir. “Karbonhidrat, vitamin ve yağ sindirime uğrarlar.” cümlesinde bulunan hatayı öğrencilerin bulamadığı, vitaminin sindirime uğramadan kana geçtiğini bilmedikleri anlaşılmıştır.

“Villuslar ile sindirilmiş besinler, mideden kana karışır.” cümlesindeki hataya öğrencilerden bazılarının “Villuslar ile sindirilmiş besinler kana kalın bağırsaktan geçer.” cevabını verdikleri tespit edilerek öğrenciye doğru geri bildirim verilmiştir.

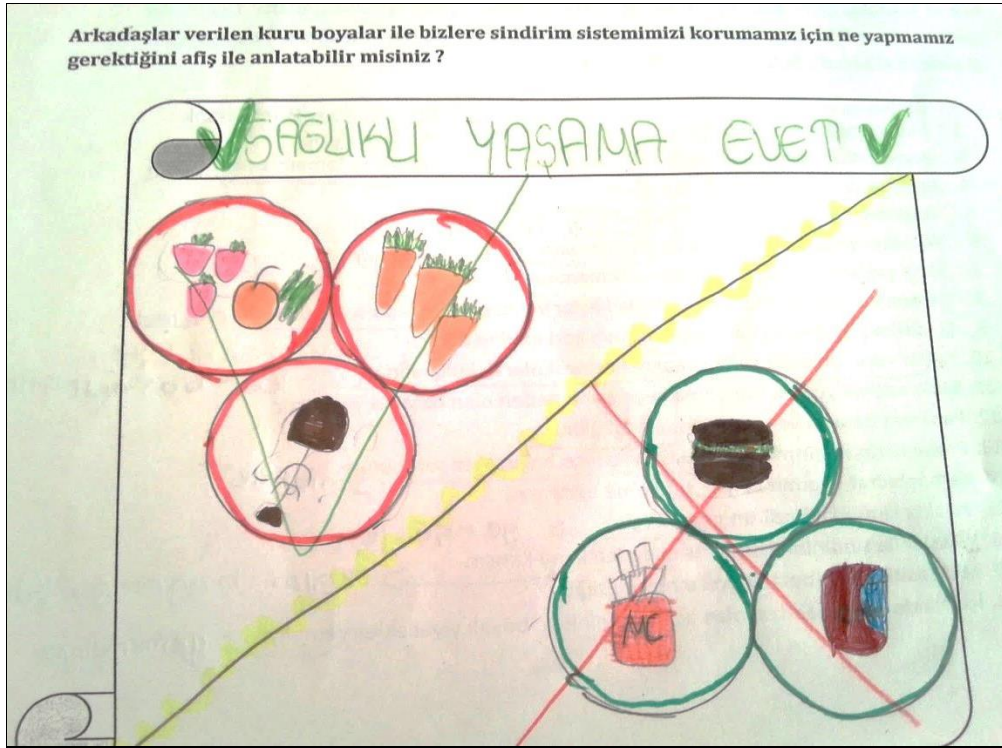
Etkinlik 5'te, öğrencileri öğrenmede aktif hale getirebilmek amacıyla sindirim sistemi organlarından bahseden bir şiir yazmaları ve Etkinlik 6'da sindirim sistemimizi korumamız için ne yapmamız gerektiğini afiş veya slogan ile anlatmaları istenilmiştir.

Öğrencilerin yapmış oldukları çalışmalar Tablo 15' de gösterilmiştir.

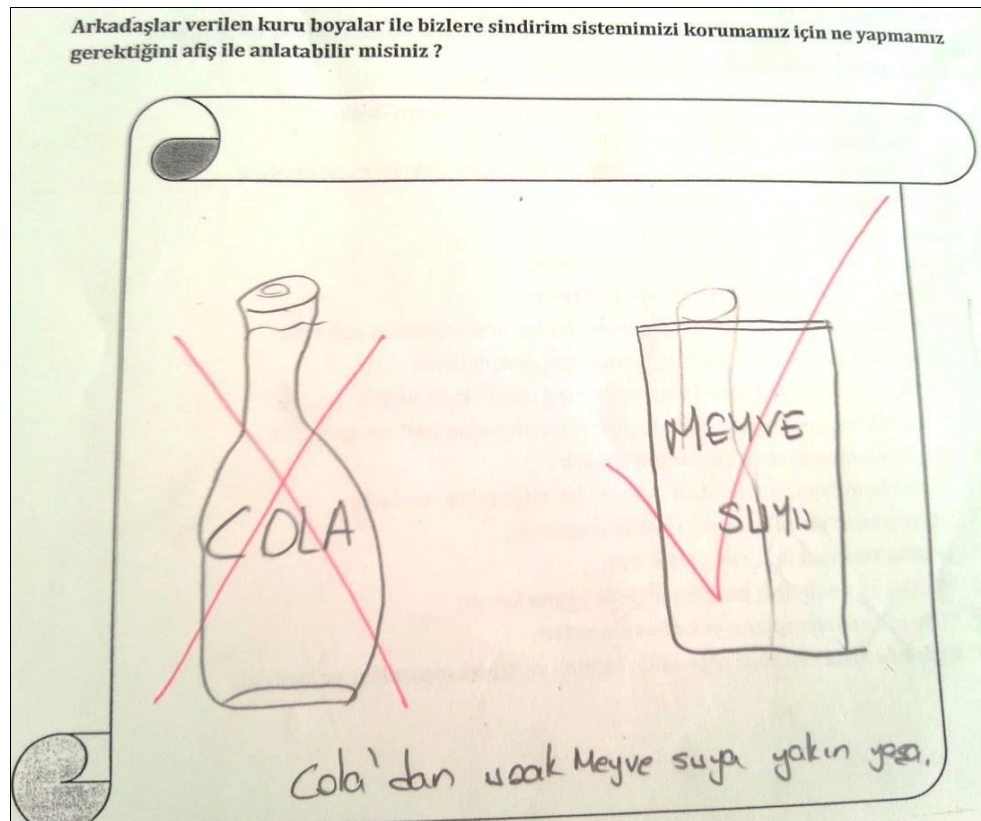
Tablo 15. Öğrencilerin Şiir, Afiş veya Slogan Çalışmaları

	Ö ₁	Ö ₂
Şiir	Sindirile sindirile İndi mideye Nitekim bitmedi iş Daha devamı var sindirilmemiş İndi sonunda Rahatladım bir anda İşte sonunda bitti sindirim Midem rahatlayiverdi.	Ağızda başlar sindirim Yutak, yemek borusuna inerim Oradan mideye gönderilirim Mide pankreas derken İnce bağırsağa geçerim Anüsten dışarı çıkarım Hayata merhaba derim
	Ö ₃	Ö ₄
Afiş veya Slogan	Sağlıklı yemek demektir, Abur cubur elveda Meyveler merhaba	Sağlıklı yaşamak istiyorsan Kendine iyi bakıp Sağlıklı beslenmelisin...
	Ö ₅	Ö ₆
	Herhangi Bir Asit Hayatını Yakar Asit	Cola yerine süt içmeliyiz

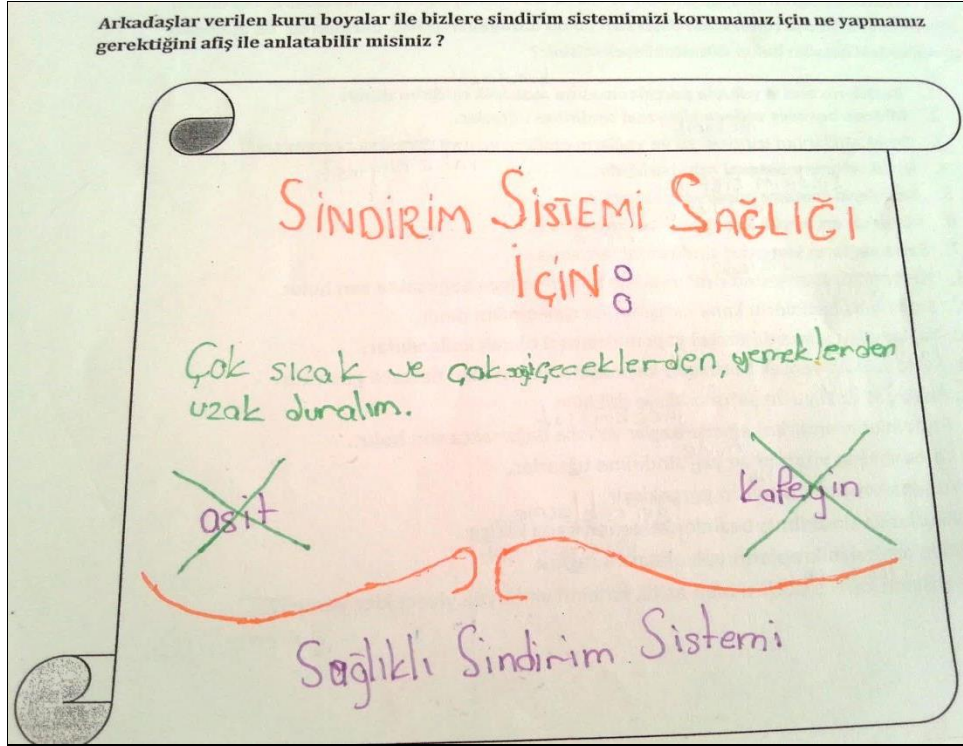
Öğrencileri öğretim sürecinde daha aktif hale getirebilmek ve sindirim sistemi ile ilgili düşüncelerini öğrenebilmek için afiş ve slogan etkinliği yaptırılmıştır. Öğrencilerin sindirim sistemi konusuna karşı farkındalık oluşturdukları yaptıkları slogan ve afiş çalışması ile görülmüştür. Öğrencilerin afiş ve slogan etkinliği için yaptıkları çalışmalar aşağıda sunulmuştur.



Şekil 7. Ö₇'nin Sindirim sistemi sağlığı ile ilgili afiş fotoğrafı

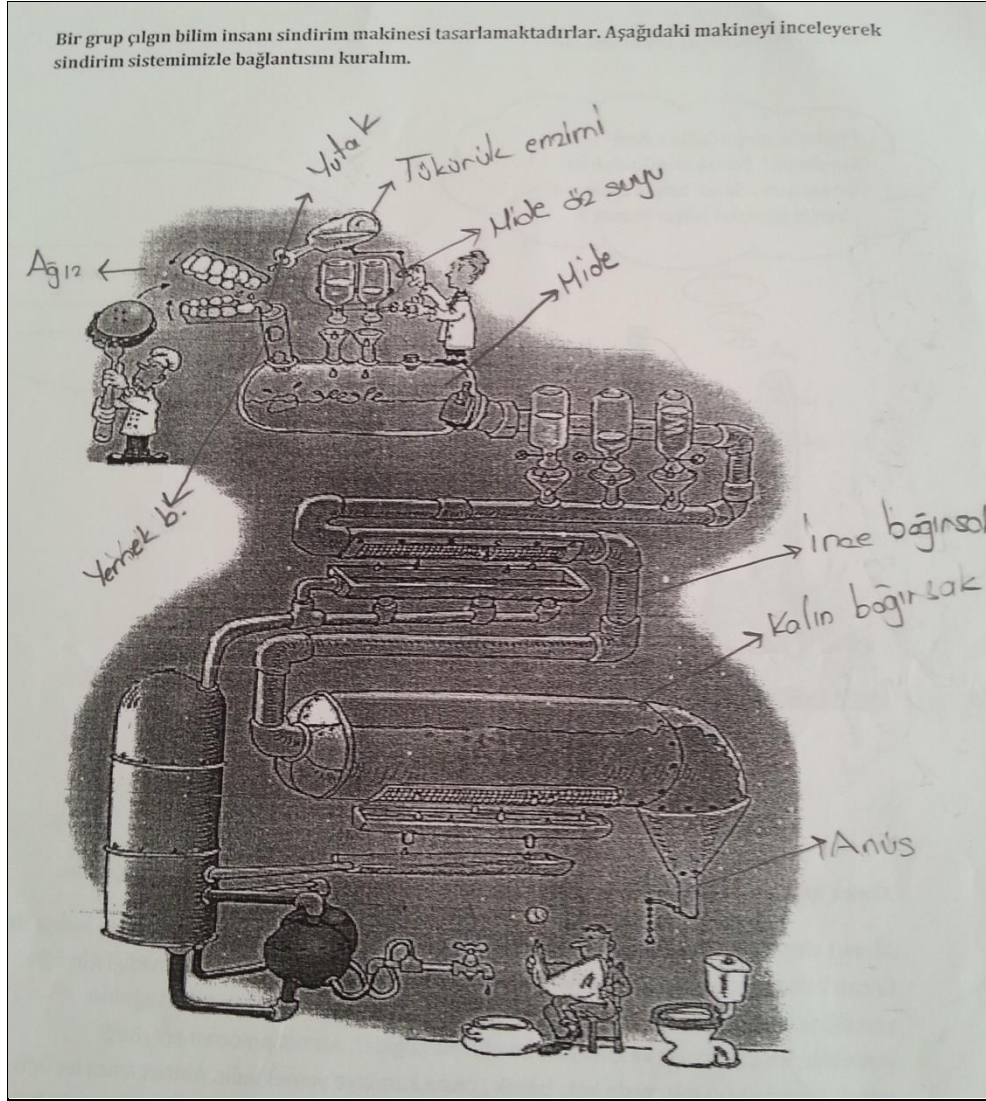


Şekil 8. Ö₈'in Sindirim sistemi sağlığı ile ilgili afiş fotoğrafı



Şekil 9. Ö₉'un Sindirim sistemi sağlığı ile ilgili afiş fotoğrafı

Etkinlik 7'de sindirim sistemi ile ilgili bir grup bilim insanı sindirim makinesi tasarlamıştır. Aşağıdaki makineyi inceleyerek sindirim sistemimizle bağlantısını kuralım diyerek öğrencilerden yapıları sindirim sistemi yapı ve organlarına benzetmeleri istenmiştir.



Şekil 10. Öğrencilerin analoji ile hazırlanmış etkinliğe verdikleri cevap

Makineyi öğrenciler incelemiş ve bu makinenin parçalarını sindirim sistemi organlarına benzetmişlerdir. Öğrencilerin analoji etkinliğinden elde edilen bulgularda; ağızı doğru olarak gösterdikleri, ağıza gelen karbonhidratların kimyasal sindirimini başlatan tükürük enzimini doğru bildikleri ve enzim kavramını kullandıkları görülmüştür. Birçok öğrencinin sindirim sistemindeki yutak ve yemek borusunu sindirim sisteminde düzgün olarak yerleştiremediği, yemek borusu yerine yutak yazdığı veya hiçbir isimlendirmede bulunmadığı tespit edilmiştir. Midenin yerini doğru göstermekle beraber öğrencilerin bazılarının mideye tüpler aracılığıyla boşalan sıvıyı bilmedikleri, birkaç öğrencinin ise tüplerin içindeki sıvıyı mide öz suyuna benzettikleri saptanmıştır. Bir öğrencinin ise yemek borusu olan yeri yutak, mide olması gereken yeri de yemek borusu olarak adlandırdığı, sindirim sistemi ile makineyi tam olarak benzetemediği görülmüştür. Öğrenciler makinedeki uzun boruyu ince bağırsak olarak isimlendirmişlerdir. Karbonhidratların,

yağların ve proteinlerin sindirimini gerçekleştirdiği yeri gösteren ve tüplerdeki enzimlerin bu besinleri sindirmek aracılığıyla olabileceğini belirten hiçbir öğrenci olmadığı tespit edilmiştir. Sindirim sistemi organı ince bağırsaktaki villuslar aracılığıyla besinlerin emilimi gerçekleştirilir bilgisini anlatabilmek için tasarlanan makinede ince bağırsağa benzetilen parçanın bir kısmı açılarak öğrencilere gösterilmiştir. Hiçbir öğrenci bu emilim olayını ifade edememiştir. Tasarlanan makinede uzun ince borudan sonra gelen kalın kısa bir boru bulunmakta ve bu yapının sindirim sistemi organlarından kalın bağırsak olduğu bilgisini öğrencilerin doğru ifade ettikleri görülmüştür. Kalın bağırsakta su, vitamin ve minerallerin geri emiliminin olduğunu bilen öğrenciler bu bilgilerini sindirim makinesinde gösterememiştir. Sindirim makinesi olarak tasarlanan yapının son bölümünü ve sindirim sisteminin son kısmı anüsü öğrencilerin doğru ifade ettikleri görülmüştür.

4. 2. Anketlerden Elde Edilen Bulgular

Öğretim gerçekleştirildikten sonra öğrencilerle model ve etkinlik kullanılıp onlardan Sindirim Sistemi ile ilgili neler öğrendiklerini yazmaları istendi. Öğrencilerden 2 tanesi Sindirim Sistemi yapı ve organlarını, vücuttaki yerlerini öğrendikleri ifade etmişlerdir. Öğrencilerin tamamının ise sindirimin gerçekleşme sırasını verdikleri öğrencilerden biri: *“Mesela sindirimin ağızdan başlayıp ince bağırsakta bittiğini sindirim organlarının sırasıyla ağız, yutak, yemek borusu, mide, ince bağırsak, kalınbağırsak ve anüs olduğunu öğrendim.”* demiştir. Ayrıca 5 farklı öğrencinin de fiziksel ve kimyasal sindirimi, protein karbonhidrat ve yağın hangi organlarda fiziksel ve kimyasal sindirime uğradıklarını, 2 öğrencinin özellikle yağın fiziksel sindirime uğradığını öğrendiklerini belirtmişlerdir. Öğrencilerden biri: *“Karbonhidratların kimyasal sindirime uğradığını ve kimyasal sindirimlerinin ağızda enzimler yoluyla başlayıp ince bağırsakta bittiğini öğrendim. Sonra yağların fiziksel sindirime uğradığını öğrendim.”* ifadesini belirtmişlerdir. 3 öğrenci de karbonhidratların kimyasal sindirime ağızda enzimler yoluyla başlayıp ince bağırsakta bittiğini ve su, mineral ve vitaminlerin kalın bağırsakta geri emiliminin olduğunu öğrendiklerini belirtmiş ve bir öğrenci: *“Mineraller vitaminler ve sular sindirime uğramazlar.”* ifadesini kullanmıştır. Öğrencilerden 7’si ise pankreas ve karaciğerin sindirime yardımcı organ olduklarını öğrendiklerini ifade etmiş ve bir öğrenci: *“Mesela karaciğer ve pankreasın sindirime yardımcı organlar olduğunu öğrendim.”* Olarak ifade etmiştir. Öğrencilerden 5’i dengesiz beslenmenin, sigara içmenin, sıcak ve hızlı yemek yemenin, kafeinli, asitli, boyalı içeceklerin sindirim sistemi için zararlı olduğunu öğrendiklerini belirtmişlerdir. 2’i öğrenci ise reflü, gastrit, dizanteri, tifo, hazımsızlık ve ülser gibi sindirim sistemi hastalıklarını öğrendiği ayrıca sindirim sistemi sağlığı için neler yapmamız gerektiğini öğrendiklerini belirtmişlerdir. Yine öğrencilerden biri: *“Sindirim*

sistemi rahatsızlıklarından; tifo, gastrit, ishal, hazımsızlık, dizanteriyi ve daha birçoğunu öğrendim. Kafeinli, asitli, boyalı vb. içeceklerin, sigara içmenin, dengesiz beslenmenin, sıcak yemek yemenin, yemekleri hızlı yemenin ve daha birçok şeyin sindirim sistemimiz için zararlı olduğunu öğrendim.” demiştir. Öğrencilerden 2’si enzimleri öğrendiğini, 4’ü ise emilim, geri emilim ve villüsü öğrendiklerini yazmışlardır.

5. TARTIŞMA

“Model ve etkinliklerle yürütülen öğretim sürecinin “Sindirim, Sindirim Çeşitleri, Sindirim Sisteminin Yapı ve Organları ve Sindirim Sisteminin Sağlığı” konularındaki bilgi eksiklerinin ve kavram yanlışlarının gidermesi üzerindeki etkisi nedir?” sorusu bu çalışmanın temel problemini oluşturmaktadır. Bu probleme cevap bulabilmek amacıyla kullanılan veri toplama araçlarından elde edilen bulgularla ilgili tartışmalar aşağıda sunulmuştur.

İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji öğretim programına göre, Sindirim Sistemi konusu başlığı altında “Sindirim, Sindirim Çeşitleri, Sindirim Sistemi Yapı ve Organları ve Sindirim Sistemi Sağlığı” verilmektedir. Öğrencilerin sindirim ile ilgili bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışları SST soruları ile araştırılmıştır.

SST de, sindirim kategorisi başlığı altında öğrencilere, sindirim kavramının ne olduğu sorulmuştur. Sindirime ait ön test bulguları incelendiğinde öğrencilerin sindirimi; besinlerin midede veya vücutta erimesi, gerekli besinlerin vücuda alınması, kullanılması ve vücut için fazla olan besinlerin dışarı atılması olarak tanımladıkları görülmüştür (bkz. Tablo 5). Öğrencilerde öğretim gerçekleştirilmeden önce sindirim kavramı ile ilgili kavram yanlışlarının olduğu SST den anlaşılmaktadır. Öğrencilerin ağızımıza aldığımız bir besinin nasıl olup da gözle görülemeyen hücrelere ulaştığını bilmedikleri şeklinde yorumlanmıştır.

Öğrencilere SST de yöneltilen bir diğer soru ise sindirim olayının vücudumuzun neresinde başlayıp neresinde tamamlandığıdır. Öğrencilerin ön testte bu soruya ‘Sindirim olayı ağızda başlar, anüste sona erer’ gibi kavram yanlışları ile cevap verdikleri görülmektedir (bkz. Tablo 5). Verilen cevapların bir kısmı sindirim olayını ağızda başlatırken diğer bir kısmı ise sindirim olayını midede başlatmıştır. Sindirimin bittiği yer ile ilgili ise anüs, karaciğer ve kalın bağırsak cevaplarını verdikleri görülmüştür (bkz. Tablo 5). Nunez ve Banent (1997) İspanya’da yürüttükleri çalışmada beslenme ile ilgili öğrencilerin kavramsal modellerini araştırmıştır. Öğrencilere yenilen besinlerin sindirimi, sindirim sisteminin diğer sistemlerle ilişkisine yönelik soru yöneltilmiş ve bu çalışmada öğrencilerin sindirim konusunda kavram yanlışlarına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Model ve etkinlik ile öğretim gerçekleşirken, öğrencilere Sindirim Sistemi ile ilgili açıklayıcı hikaye sunulmuştur. Sindirim yolculuğu ismini verdiğimiz hikaye de ağıza alınan bir besinin Sindirim sistemi organ ve yapılarından geçerken hangi değişikliklere uğradığı, hücrelere hangi yol ile ulaştığı, yolda yaşadığı sıkıntıların neler olduğu, alınan besinin sindirime hangi organda ve nasıl başladığı, sindirimin nerede tamamlandığı okunup analiz edilmiştir. Hikayenin etkililiğini araştırmak amacıyla hikaye incelendikten sonra

öğrencilerden hikaye ile ilgili resim çizmeleri istenmiştir. Öğrencilerin çizdikleri resimde ağza alınan bir besinin izlediği yolu ve değişiklikleri göstermeye çalıştıkları görülmüştür. Öğretim gerçekleştirildikten sonra öğrencilere uygulanan son testte öğrencilerin soruya verdikleri doğru cevapların arttığı görülmüştür. Öğretim sürecinde açıklayıcı hikaye kullanımının öğrencilerin öğrenmesi üzerinde etkisi olduğu düşünülmektedir. Ayvacı ve Çoruhlu (2009) 6. sınıfta öğrenim gören 40 öğrenci üzerinde fiziksel ve kimyasal değişim konularındaki kavram yanlışlarının düzeltilmesinde açıklayıcı hikaye yönteminin etkisini araştırmış ve yapmış olduğu çalışmaya göre açıklayıcı hikaye kavram yanlışlarını gidermede etkili sonuçlar ortaya koyduğu belirtilmiştir.

Ön testte sindirim kategorisi başlığı altında öğrencilere ağızımıza aldığımız bir besinin sindirim kanalında sırasıyla hangi organ ve yapılardan geçtiği sorulmuştur (bkz. Tablo 5). Sindirim sistemi ile ilgili literatür incelendiğinde Cerrah Özsevgeç ve Ürey (2010) öğretmen adaylarının fen bilgilerini günlük yaşamdaki durumlara uygulayabilme düzeylerini tespit edebilmek amacıyla çalışma yapmıştır. Bu çalışmada öğretmen adaylarının sindirim sistemini oluşturan yapı ve organları sırası ile yazmaları istenmiştir. Öğretmen adaylarının ise sindirim sistemi yapı ve organların sırasını doğru yazamadıkları tespit edilmiştir. Eğitimin kalitesinin artırılabilmesi için öğretmen adaylarının bilgi düzeylerinin artırılması, kavramların öğrencilere doğru bir şekilde öğretilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Öğretim gerçekleşirken öğrencilerin anlamalarını kolaylaştırmak, sindirim sistemi organ ve yapılarının nasıl birbirine bağlandıklarının ve sindirim sistemi organ ve yapılarının şekillerinin nasıl olduğunun, bu organlarda sindirimin nasıl gerçekleştiğinin ayrıntılı olarak model üzerinde anlatılması ve öğrencilerin dokunarak anlamalarını sağlamak istenmiştir. Modelleme ile öğretim gerçekleştikten sonra uygulanan son testte öğrencilerin tamamının sindirim sistemi organ ve yapılarını doğru bir şekilde sıraladıkları ve sindirime yardımcı organları da doğru bir şekilde ifade ettikleri görülmüştür. Modele dayalı öğrenmenin anlamlı öğrenmeyi sağladığı, konuyla ilgili bilimsel modellerin nasıl ortaya konulduğu ve modellerin fendeki rolünü anlamaya, zihinsel model oluşturmaya, bu zihinsel modellerle gelişimi, sosyal yapılanmayı ve bilimin doğasını anlamaya ve değerlendirme yapmaya yardımcı olduğu tespit edilmiştir (Taylor, Barker ve Jones, 2003).

Öğrencilere SST de sindirime yardımcı organlar hangileridir sorusu yöneltmiştir. Öğrencilerin ön testte sindirime yardımcı organları tam olarak bilmedikleri ve sindirime yardımcı organları sindirim sistemi elemanları olarak nitelendirdikleri görülmüştür (bkz. Tablo 7). Ayrıca öğrencilerin ön testte sindirime yardımcı organlar arasında böbrek cevabını da vermeleri, sindirim sistemi ile birlikte boşaltım sistemini de tam olarak bilmedikleri şeklinde yorumlanabilir. Öğretim gerçekleştirildikten sonra yapılan testteki

öğrenci cevapları Tablo 7 incelendiğinde model ile gerçekleştirilen öğrenme sürecinin öğrenmeyi ve hatırlamayı kolaylaştırdığı düşünülmektedir. Yapılan araştırmalarda modelle öğretimin öğrenmede etkili olduğu (Gümüş, Demir, Koçak, Kaya ve Kırıcı, 2008; Stockmayer, 2010) modelleri kullanmanın başarıyı arttırdığı tespit edilmiştir.

Gümüş ve arkadaşları (2008) tarafından 5. sınıf öğrencileri ile yapılmış bir çalışmada modelle öğretim yöntemiyle konu anlatımı yapılan deney grubu öğrencilerinin , “Sindirim ve Görevli Yapılar”, “Boşaltım ve Görevli Yapılar” ve “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” adlı konuları daha iyi kavradıkları tespit edilmiştir. Araştırmamızdan elde edilen sonuçta görüldüğü üzere öğrencilerin sindirime yardımcı organlar, sindirim sistemi yapı ve organların sıralaması konularında, model ve etkinliklerle öğretim yönteminde kullandığımız modelin öğretim sürecinden sonra öğrenci başarısı üzerine etki etmiş olduğu öğrencilerin son testte bu sorulara verdikleri doğru cevap yüzdesinin artmasından da anlaşılmaktadır.

Öğrencilere ön testte sindirim sistemi yapı ve organlarından sindirim enzimleri alt kategorisi altında “Sindirim sürecinde tükürük ne işe yarar?” sorusu yöneltilmiştir. Ayrıca SST de öğrencilere büyük moleküllerin safra sıvısı ve enzim ile reaksiyona girerek küçük parçalara ayrıldığı şekil üzerinde gösterilmiş ve öğrencilere “Bu sindirim reaksiyonuyla ilgili olarak hangisi yanlıştır?” sorusu yöneltilmiştir. SST de sindirim enzimleri kategorisinde son olarak öğrencilere sindirim sistemi ön testinde pankreasın ve karaciğerin salgıladıkları sıvının ne olduğu ve ne işe yaradığı sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin enzimler kategorisi altında ön ve son testte verdikleri cevaplar Tablo 8’de belirtilmiştir.

Sindirim sistemi ile ilgili literatür incelendiğinde Tekkaya ve ark. (2000) öğretmen adaylarının genel biyoloji konularında kavram yanlışlarını tespit edebilmek amacıyla kavram yanlışlığı testi geliştirmiş ve öğrencilerin sindirim sistemi yardımcı organlarından karaciğerden salgılanan safra sıvısını bilmedikleri ve safranin yağların sindiriminde yardımcı olduğunu bilmedikleri tespit edilmiştir. Ayrıca Selvi ve Yakışan (2004) Gazi üniversite birinci sınıf öğrencilerine enzimler ile ilgili kavram yanlışları açık uçlu sorular yönelterek tespit etmiştir. Enzimler konusu ile ilgili öğrencilerin kavram yanlışlarının olduğu ve kavram yanlışlarının geleneksel öğretim yöntemleriyle giderilmesinin yeterli olmadığını ifade etmişlerdir.

Model ve etkinliklerle hazırlanan öğretim gerçekleşirken öğrencilerin sindirim sistemi organ ve yapılarını anlaşılabilmesi için model ve etkinliklerle öğretim gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere Etkinlik 6’da bir grup çalgın bilim insanı sindirim makinesi tasarlanmış, öğrencilerin sindirim sistemi elemanları arasında benzerlik kurması istenmiştir. Öğrencilerden alınan geri dönütler ile sindirim makinesinin bazı parçalarını sindirim sistemi yapı ve organlarına benzettikleri ve öğrencilerin analogi ile hazırlanan etkinlik

konuyu daha iyi anladıkları anlaşılmıştır. Öğrencilerin ön ve son test uygulamalarında verdikleri cevaplar incelendiğinde öğretim gerçekleştirildikten sonra verilen doğru cevaplar da artış görülmektedir (bkz. Tablo 8).

Şaşmaz ve arkadaşları (2011) yapmış olduğu çalışmada 6. ve 7. sınıflara uygulanan analogi ve araştırma temelli öğrenci görüşleri ile öğrenmenin sağlandığını belirtmiştir. Araştırmadan elde edilen tüm sonuçlar göz önüne alındığında analogi tekniği ve araştırma temelli öğrenme yaklaşımı esas alınarak hazırlanan rehber materyal yardımıyla öğrencilerin derse karşı ilgilerinin arttığı, eğlenceli ve grup çalışmalarına elverişli bir sınıf ortamı olduğu görüşlerinin ağırlık kazandığı görülmektedir. Bu sonuçlar doğrultusunda analogi öğrenme yaklaşımlarına eğitim-öğretim sisteminde ve özellikle fen ve teknoloji öğretim programlarında daha çok yer verilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Öğrencilere SST de sindirim sistemi yapı ve organlarından emilim alt kategorisi altında şemada küçük molekülü besinlerin bağırsaktan kana ve kandan vücut hücrelerine geçişi gösterilmiştir buna göre “Aşağıdakilerden hangileri söylenemez ve kalın bağırsakta aşağıdaki olaylardan hangileri gerçekleşmez?” soruları sorulmuştur (bkz. Tablo 9). Öğrencilerin ön testte kavram yanlışlarının olduğunu, kalın bağırsakta suyun emilimini, vitaminlerin burada kana geçtiğini bilemedikleri görülmüştür.

Sindirim sistemi ile ilgili literatür incelendiğinde Güngör (2009)' da insanda sindirim sistemi konusunda ilköğretim 7. sınıf öğrencilerin kavram yanlışlarının kökenlerini belirlemek amacıyla yapmış olduğu çalışmada öğrencilerin ince bağırsakta villuslar aracılığıyla emilimin gerçekleşmesini tam olarak bilmediklerini tespit edilmiştir.

Öğrencilerin ince bağırsakta gerçekleşen emilim olayını tam anlayabilmeleri için karikatürleri ile hazırlanmış bir etkinlik öğrencilere sunulmuştur. Karikatürde villusun şekli konuşturularak öğrencilere isminin ve görevinin ne olduğu sorulmuş ve öğrenciler ile ince bağırsakta bulunan bu yapı üzerinde durulmuştur. Model ve etkinliklerle öğretim gerçekleştirildikten sonra öğrencilere uygulanan son testte öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplardaki artış Tablo 9'da görülmüştür.

Seçgin, Yalvaç ve Çetin (2010) yapmış olduğu çalışmada 8. sınıf öğrencilerinin karikatürler aracılığıyla çevre sorunlarına ilişkin algılarını tespit etmiştir. Araştırmadan elde edilen tüm sonuçlar göz önüne alındığında karikatür tekniği ile hazırlanan materyalin öğrencilerin derse karşı ilgilerini artırdığı, aynı zamanda öğretme ve öğüt vermek için güçlü birer araç oldukları ve çocuklar tarafından kolayca algılanabildiği için etkili bir öğretim materyali olduğu söylenebilir. Öğrencilerimizin öğretim süreci içinde aktif rol almalarını sağlamak ve onların yaratıcılığını, eleştirel ve sorgulayıcı düşünme becerilerini geliştirmek istiyorsak bir öğretim materyali olarak karikatürleri derslerimizde sıklıkla kullanmamız gerektiği belirtilmiştir.

Öğrencilere SST de sindirim çeşitleri kategorisi altında mekanik ve kimyasal sindirimin vücudumuzun hangi organ ve yapısında gerçekleştiğini ve sindirimin kısa sürede tamamlanması için verilen resimlerden hangilerinin yapılması gerektiği sorulmuştur. Öğrenciler ile yapmış olduğumuz ankette sindirim çeşitleri hakkında bir öğrencinin; *'Karbonhidratların kimyasal sindirimi ağızda, proteinlerin midede yağların ise ince bağırsakta olur.'* şeklinde cevap vermiştir. Bir diğer öğrencimiz ise *"Karbonhidratların kimyasal sindirime uğradığını ve kimyasal sindirimlerinin ağızda enzimler yoluyla başlayıp ince bağırsakta bittiğini öğrendim. Sonra yağların fiziksel sindirime uğradığını, sindirim sisteminin sağlığı için neler yapmamızın gerektiğini proteinlerin sindiriminin midede başlayıp ince bağırsakta bittiğini öğrendim."* şeklinde açıklamalar yapması, öğretim sonucunda öğrencilerin kimyasal ve fiziksel sindirimi öğrendiğinin bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

Sindirim sistemi sağlığı ile ilgili ön testte öğrencilere; Elif'in evde kahvaltı yapmayı sevmeyen bir öğrenci olduğu, sabahları okulda ayak üstü hızlıca bir şeyler atıştırıp, öğlenleri hamburger ve kola ile beslendiği, akşam eve gittiğinde annesinin yaptığı ağır ve yağlı yiyecekleri yediği için ders çalışırken uyuya kaldığı ve Elif'in bir süre sonra sindirim problemi yaşadığı ve doktora başvurduğu çocuklara aktarılmış ve "Doktor, Elif'e verilen seçeneklerden hangisini tavsiye etmiş olamaz?" sorusu yöneltmiştir. Öğrencilerin ön testte verdikleri cevap ile öğrenci merkezli öğretim gerçekleştirildikten sonra verdikleri cevaplar Tablo 10'da gösterilmiştir. Öğrencilerin ön ve son test arasındaki cevap farklılıkların öğretim sürecindeki 8. etkinlikte Ali Amca'nın bir gün içinde nasıl beslendiğini anlatan hikaye olduğu düşünülmektedir. Öğrenciler ile öğretim sürecinde bu hikaye analiz edilmiş ve öğrencilerin hikayede gerçekleşen yanlışları bulmaları istenerek Sindirim Sistemi sağlığı üzerinde farkındalık ortaya çıkarmak hedeflenmiştir.

Bir öğrencinin bireysel anketlerde Sindirim sistemi ile ilgili öğrendiklerini değerlendirirken *'Kafeinli, asitli, boyalı vb. içeceklerin, sigara içmenin, dengesiz beslenmenin, sıcak yemek yemenin, yemekleri hızlı yemenin ve daha birçok şeyin sindirim sistemimiz için zararlı olduğunu öğrendim. Yani ben bu konuda birçok şey öğrendim.'* İfadesini belirtmiş olması, bir diğer öğrencinin; *'Sindirim sistemi rahatsızlıklarından; tifo, gastrit, ishal, hazımsızlık, dizanteriyi ve daha birçoğunu öğrendim.'* şeklindeki açıklamaları 8. etkinlikte kullandığımız hikayenin özümsemeye çalışıldığının bir göstergesi kabul edilebilir.

SST de öğrencilere yediğimiz bir elma ile içtiğimiz bir bardak suyun uğradığı değişiklikleri şekil üzerinde göstermeleri istenmiştir. Öğretim gerçekleşirken öğrenciler ile yediğimiz bir besinin vücudumuzda uğradığı değişimleri resim ile anlatmaları istenmiştir. Öğrencilerin grup oluşturarak resimler çizdikleri ve kendi hayallerini yansıttıkları tespit

edilmiştir. Öğrencilerin ön testte çizim yapmadıkları, öğretim gerçekleştirildikten sonra ise şekil üzerinde Sindirim sistemi elemanlarını çizdikleri tespit edilmiştir.

Sindirim sistemi ile ilgili literatür incelendiğinde Cutbert (2000) İngiltere’de yürüttüğü çalışmada 7 ile 11 yaşları arasındaki öğrencilerin vücutları hakkındaki bilgilerini araştırmış, vücutlarındaki organları ve bu organlar arasındaki bağlantıları çizmelerini istemiş ve öğrencilerin vücutlarındaki organların yerlerini, boyutlarını ve bağlantılarını tam olarak bilmediklerini ortaya koymuştur.

Aydede ve Matyar (2008) ilköğretim okulunda yürütmüş olduğu çalışmada fen bilgisi öğretiminde aktif öğrenme yaklaşımının bilişsel düzeyde öğrenci başarısına etkisi araştırılmıştır. Deney grubunda aktif öğrenme yaklaşımı, kontrol grubunda ise öğretmen merkezli geleneksel öğretim kullanılmıştır. Bu çalışmada, öğrencilerle yapılan görüşmelere dayanarak aktif öğrenme yaklaşımı ile gerçekleşen derslerin daha eğlenceli, anlaşılır olduğu, bu dersi başaramama korkularının azaldığı ve bu derse olan çalışma isteklerinin arttığı sonucu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerle yapmış olduğumuz etkinlikte derse aktif katılım gösterdikleri ve yeni ürünler ortaya çıkardıkları başarılarında artışın olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Özetle, model ve etkinliklerle hazırlanan öğretim sürecinin; öğrencilerin derse karşı dikkatlerini çekerek motivasyonlarını artırdığı, işbirlikli öğrenme ve tartışma ortamı sağladığı, öğrenilen bilgilerin günlük hayatla ilişkilendirilmesine yardımcı olduğu, öğrencilerin kendilerine güven duymasını sağlayarak derse katılımlarını artırdığı, araştırma ve inceleme yapmaya yönelttiği ve bilgilerin öğrenilmesini, hatırlanmasını kolaylaştırdığı söylenebilir. Bu avantajların model ve etkinliklerle hazırlanan öğretim sürecinin etkililiğini artırdığı düşünülmektedir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

6. 1. Sonuçlar

Bu çalışmada, model ve etkinliklerle hazırlanan öğretim sürecinin, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin “Sindirim, Sindirim Çeşitleri, Sindirim Sisteminin Yapı ve Organları ve Sindirim Sisteminin Sağlığı” konusundaki bilgi eksikliklerini ve kavram yanlışlarını gidermesi üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Model ve etkinliklerle hazırlanan öğretim sürecinin etkililiğini araştırarak çalışmalar sınırlı olması nedeniyle literatüre katkı sağlayıcı olacağı düşünülmektedir. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin konu ile ilgili yanlışlarını ve bilgi eksikliklerini gidermek amacıyla yürütülen öğrenci merkezli öğretim süreci sonrasında elde edilen sonuçlar şunlardır:

1. Modelleme ile öğretim gerçekleştirildikten sonra öğrencilerin tamamının sindirim sistemi organ ve yapılarını doğru bir şekilde sıraladıkları ve sindirime yardımcı organları da doğru bir şekilde ifade ettikleri görülmüştür. Modele dayalı öğrenmenin anlamlı öğrenmeyi sağladığı, öğrencilerin kavram yanlışlarına ve bilgi eksikliklerine sahipken öğretim süreci sonrasında mevcut yanlışları ve bilgi eksiklikleri giderildiği tespit edilmiştir.
2. Öğrencilerin ağza alınan bir besinin hücrelerde kullanılabilir hale dönüşmesinin ne şekilde gerçekleştiğine dair öğrenme problemleri olduğu görülmüştür. Öğrencilerin bilgiyi anlamlı ve kolay hatırlanabilir hale getirebilmek amacıyla hikaye etkinliği geliştirilmiştir. Dolayısıyla model ve etkinliklerle hazırlanan öğrenme sürecinin etkililiği artmış, öğrencilerin ağza alınan lokmanın hangi yollardan nasıl değişikliklere uğradığı konusundaki bilgi eksiklikleri hikaye etkinliği giderilmiştir.
3. Model ve etkinlik ile hazırlanan öğretim süreci öncesinde öğrencilerin sindirim sistemi yapı ve organlarının neler olduğu, sindirim sistemi organlarının birbirleri ile bağlantısı konusunda kavram yanlışları mevcuttur. Öğrencilerin sindirim sistemi organ ve yapılarının birbiri ile bağlantısının ve öğrenme eksikliklerinin kullanılan analogi etkinliği ile giderildiği görülmüştür.
4. Öğrencilerde ince bağırsakta gerçekleşen emilim olayına dair öğrenme problemleri olduğu yapılan çalışmada tespit edilmiştir. Öğrencilerin bilgiyi tam anlayabilmeleri için karikatür ile hazırlanmış bir bölüm etkinlikte sunulmuştur. Karikatürde villusun şekli konuşturularak öğrencilere isminin ve görevinin ne olduğu sorulmuş ve öğrenciler ile ince bağırsakta bulunan bu yapı üzerinde

durulmuştur. Öğrencilerdeki bu öğrenme problemlerinin giderildiği yapılan anket ile anlaşılmıştır.

5. Öğrencilerin sindirim sistemi hastalıkları ve sağlığıyla ilgili bilgi eksiklikleri olduğu görülmüştür. Öğrencilerin bilgiyi anlamlı ve kolay hatırlanabilir hale getirebilmek amacıyla hikaye etkinliği geliştirilmiştir. Hikaye etkinliği ile öğrencilerdeki Sindirim Sistemi hastalıkları ve sağlığıyla ilgili bilgi eksikliği ve yanlış öğrenmenin giderildiği son testteki bulguları ile anlaşılmıştır.
6. Model ve etkinlikler ile yürütülen öğretim süreci ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin öğrenmeleri üzerinde pozitif yönde etkili olmuştur. Öğrencilerin Sindirim, Sindirim Çeşitleri, Sindirim Sistemi Yapı ve Organları ve Sindirim Sistemi Sağlığı konularında kavram yanlışlarının ve bilgi eksikliklerinin büyük oranda giderildiği öğrencilerin ankete verdiği cevaplardan görülmüştür. Model ve etkinliklerle yürütülen öğretim sürecinin aşağıdaki nedenlerden dolayı olumlu olduğu sonucuna varılmıştır:
 - a. Öğrencileri araştırmaya yönelterek zihinsel ve fiziksel olarak aktif hale getirdi.
 - b. Grup çalışması ile öğrencilerin birbirinden öğrenmesini sağladı.
 - c. Öğrencilerin kendini ifade etmelerine imkan sağladı.
 - d. Öğrencileri motive etti ve dersten zevk almasını sağladı.
 - e. Öğrencilerin öğrendiği bilgilerin günlük yaşamla ilişkilendirilmesine imkan sağladı.

6. 2. Öneriler

Bu bölümde çalışma sonuçları doğrultusunda yapılan öneriler ile araştırmacının kendi deneyimleri ve diğer araştırmacılara öneriler verilmiştir.

6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Olarak Yapılan Öneriler

1. Sindirim, sindirim çeşitleri, sindirim sistemi yapı ve organları ve sindirim sistemi sağlığı konularının öğretiminin, kavram yanlışlarına neden olabilecek etkenler ve öğrencilerin ön bilgilerinin dikkate alınarak planlanması önemlidir. Bu nedenle eğitim fakültelerinde öğretmen adaylarının, kavram yanlışlarının tespit edilmesi ve bu yanlışları giderebilmek için kullanabilecekleri farklı yöntemlere yönelik derslerin verilmesi önerilmektedir.
2. Sindirim, sindirim çeşitleri, sindirim sistemi yapı ve organları ve sindirim sistemi sağlığı konuları yoğun içeriğe sahiptir. Konuların öğretim sürecinde kitaptaki her

bilgiyi ezbere dayalı olarak vermek yerine öğrencinin günlük yaşamıyla ilgili bölümlere daha çok ağırlık verilmelidir.

3. Model ve etkinliklerle hazırlanan öğretim sürecinde geliştirilen açıklayıcı hikaye etkinliğinin öğrencilerinin kavram yanılgılarını ve bilgi eksikliklerini gidermede etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Bu yöntem, fen ve teknoloji ve fen bilimleri alanındaki diğer konularla ilgili öğrenci anlamalarının geliştirilmesinde de kullanılabilir.
4. Fen ve teknoloji öğretim programı önerilen öğretim yöntemleri konusunda yeniden düzenlenebilir, model ve etkinliklerle hazırlanan öğretim yöntemine yer verilebilir.
5. Model ve etkinliklerle hazırlanan yöntemin derslerde etkili olarak kullanılabilmesi için öğretmenlerin de MEB'in düzenleyeceği hizmet içi eğitim seminerleri ile bilgilendirilmesi önerilmektedir.
6. Eğitim fakültelerinde öğretmen adaylarına derslerde öğrencinin merkeze alınabileceği uygun etkinlikler ve uygulamalar yaptırılabilir.
7. Model ve etkinliklerle hazırlanan öğretim sürecinde öğrencilere hazırlanan materyallerle ilgili geri dönüt ve düzeltmelerin verilmesi öğretimin etkililiğini artıracaktır.
8. Model ve etkinliklerle hazırlanan öğretim sürecinde öğrencilerin grup ile çalışmalarını sağlayabilecek etkinlikler grup çalışması şeklinde yürütülmüştür. Bu açıdan bakıldığında, öğretim süreci öğrenciler arasındaki sosyal etkileşimi desteklemektedir. Öğrencilerin diğer arkadaşlarının görüşlerinden ve fikirlerinden haberdar olmaları, bilginin yapılandırılmasında etkili olabilir.
9. Model ve etkinliklerle hazırlanan öğretim sürecinde kullanılan materyallerin geliştirilmesi zor ve zaman alıcı bir süreçtir. Bu nedenle materyallerin geliştirilip, öğretmenlerin kullanılabilmesi için MEB tarafından materyal geliştirme komisyonlarının oluşturulması önerilmektedir.

6. 2. 2. Araştırmacının Deneyimleri ve Diğer Araştırmacılara Önerileri

Model ve etkinliklerle hazırlanan öğretim yönteminin, öğrencilerin ilköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji öğretim programı kapsamındaki "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesinde yer alan "Sindirim Sistemi" konusunda yer alan kavram yanılgılarını ve bilgi eksikliklerini gidermesini incelemek amacıyla bu çalışma yapılmıştır. Bu çalışmanın gelecekte ilgili alanda çalışmayı düşünen araştırmacılara örnek teşkil edeceği düşünüldüğünden, araştırmacılara bazı önerilerde bulunulmuştur.

1. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin, öğrenci merkezli öğretim süreci boyunca yaptıkları etkinliklerin notla değerlendirilmeyeceğini bilmelerinin, öğrenme motivasyonlarını düşürdüğü söylenebilir. Bu olumsuzluğun öğrencilerin sınavlarda rahat hareket etmelerine neden olduğu düşünülmektedir. Bu tip bir olumsuzluğun ortadan kaldırılabilmesi için, araştırmacının uygulamasını dersin bir bölümü olarak yansıtması ve notla değerlendirileceğini belirtmesi motivasyonu artıracaktır.
2. Öğrencilerin kavram yanlışlarının oluşmasına neden olan önemli etkenlerden biri de öğretmenlerin sahip oldukları kavram yanlışlarıdır. Bu nedenle öğretmen adayları üzerinde sindirim, sindirim çeşitleri, sindirim sistemi yapı ve organları ve sindirim sistemi sağlığı ile ilgili kavram yanlışlarının tespiti üzerine çalışmaların artırılması önerilmektedir.
3. Öğrencilerin fen bilimlerine karşı tutum değişimi bu çalışmanın amaçlarından biri değilse de, informal gözlemler sonucunda bazı sonuçlara varılabilmektedir. Dolayısıyla öğrencilerin fen bilimlerine karşı tutum değişimini inceleyen Likert tipi bir anketin geliştirilip uygulanması, öğrenci merkezli öğretim sürecinin etkililiği konusunda daha fazla bilgi verecektir.
4. Farklı öğretim kademelerindeki öğrencilerin de, sindirim sistemi ile ilgili çalışmada belirlenen yanlış bilgi ve kavram yanlışlarının olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle, farklı öğretim kademelerindeki öğrencilerin mevcut problemlerinin giderilmesinde öğrenci merkezli öğretim yöntemi kullanılarak etkililiğinin araştırılması önerilmektedir.

7. KAYNAKLAR

- Acar, B. and Tarhan, L. (2008). Effects of cooperative learning on students' understanding of metallic bonding. *Research in Science Education*, 38(4), 401–420.
- Açıkgöz, K. Ü. (2003). *Etkili öğrenme ve öğretme*. İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Akgün, A. ve Aydın, M. (2009). Erime ve çözünme konusundaki kavram yanlışlarının ve bilgi eksiklerinin giderilmesinde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı grup çalışmalarının kullanılması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(27), 190-201.
- Akyol İnç, N. (2009). Fen ve teknoloji dersi veren öğretmenlerin kılavuz kitaptaki yöntem ve tekniklerle ilgili yeterliliklerinin belirlenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, KTÜ, Trabzon.
- Aşılıoğlu, G. ve Aytaç, Ö. (2002). Biyoloji eğitiminde yeni gelişmeler, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül, ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi, Ankara.
- Aydede, M. N. ve Matyar, F. (2008). Fen bilgisi öğretiminde aktif öğrenme yaklaşımının bilişsel düzeyde öğrenci başarısına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6, 1.
- Aydoğdu, M. ve Kesercioğlu, T. (2005). *İlköğretimde fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Ayvacı, H. Ş. ve Devocioğlu, Y. (2002). Kavram haritalarının fen bilgisi başarısına etkisi, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül, ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi, Ankara.
- Ayvacı, H. Ş. ve Şenel Çoruhlu, T. (2009). Fiziksel ve kimyasal değişim konularındaki kavram yanlışlarının düzeltilmesinde açıklayıcı hikâye yönteminin etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 93-104.
- Atılboz, N. G. (2004). Lise 1. sınıf öğrencilerinin mitoz ve mayoz bölünme konuları ile ilgili anlama düzeyleri ve kavram yanlışları. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 147-157.
- Atılğan, H., Kan, A. ve Doğan, N. (2006). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Bahar, M. (2003). Biyoloji eğitiminde kavram yanlışları ve kavram değişim stratejileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 3(1), 27-64.
- Banister, F. and Ryan, C. (2001). Developing science concepts through story-telling. *School Science Review*, 83(302), 75-83.

- Bilaloğlu, R. G. (2006). Altı yaş çocuklarına bağışıklık sisteminin analoji ile öğretiminin başarı ve kalıcılığa etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Bilgin, İ., Uzuntiryaki, E. ve Geban, Ö. (2003). Student's misconceptions on the concept of chemical equilibrium. *Eğitim ve Bilim*, 29,(127), 10-17.
- Burgess, T. (2001). A general introduction to the design of questionnaires for survey research, University of Leeds. Information System Services, accessed November 6, 2002, from <http://www.leeds.ac.uk/iss/documentation/top/top2.pdf>.
- Büyüköztürk, Ş. (2005). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem A.
- Canoğlu, İ. (2004). Eğitim teknolojilerinden yararlanarak çoklu zeka öğretimde kullanımı üzerine bir uygulamaya. *The Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 3 (4), 14.
- Cerrah Özsevgeç, L. ve Ürey, M. (2010). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin fen bilgilerini günlük yaşamdaki durumlara uygulayabilme düzeyleri, IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 23–25 Eylül, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Cerrah Özsevgeç, L., Artun, H. ve Ünal, M. (2012), The effects of swedish knife model on students' understanding of the digestive system, *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 13(2), 5.
- Chiu, M. H. (2005). A national survey of students' conceptions in chemistry in Taiwan. *Chemical Education International*, 6(1).
- Coştu, B., Ayas, A. ve Ünal, S. (2007). Kavram yanılgıları ve olası nedenleri: Kaynama kavramı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 123-136.
- Cuthbert, A. (2000). Do children have a holistic view of their internal body maps? *School Science Review*, 82(299), 25-32.
- Cuthbert, A. (2005). Do children have similar models of understanding for seeing, hearing and smelling? *The Science Education Review*, 4(3), 72-87.
- Çakıcı, Y. (2005). Exploring Turkish upper primary level pupils' understanding of digestion. *International Journal of Science Education*, 27 (1), 79-100.
- Çakmak, Ö. (2005). Biyoloji öğretiminde kavram haritasının önemi ve hazırlama yöntemi, XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Bildiriler Kitabı, 2, 504-507, Denizli.
- Çelikler, D. ve Topal, N. (2011). İlköğretim fen bilgisi öğretmen adaylarının karbondioksit ve su döngüsü konusundaki bilgilerinin çizim ile saptanması. *Journal of Educational and Instructional Studies in the World*, 1(1).
- Çepni, S., Bayri, N. ve Özsevgeç, T. (2007). Kalıcı kavramsal değişimde 5E modelinin etkililiği. *Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 1-12.
- Çepni, S. (2009). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Celepler Matbaacılık.

- Dalkıran, G. ve Kesercioğlu, T. (2004). İlköğretim öğrencilerinin “ İ salđı sistemi ve sinir sistemi” konularındaki kavram yanılgıları, nedenleri ve çözüm önerileri, VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Cilt I,179-183, İstanbul.
- Demir, R. (2008). Zihinsel engelli öğrencilere fen bilgisi dersinde sindirim konusunu basamaklandırılmış öğretim yöntemiyle sunulmasının etkililiği. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Demir, M. (2012). 7.sınıf vücudumuzdaki sistemler ünitesinin oyun tabanlı öğrenme yaklaşımları ile işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarına ve fen teknoloji dersine karşı tutumlarına etkisi. http://Kongre.Nigde.Edu.Tr/Xufbmek/Dosyalar/Tam_Metin/Pdf/2509-30_05_2012-23_54_39.Pdf adresinden 25 Nisan 2014 tarihinde edinilmiştir.
- Demircioğlu, G. (2003). Lise II asitler ve bazlar ünitesi ile ilgili rehber materyal geliştirilmesi ve uygulanması. Yayınlanmamış doktora tezi, KTÜ, Trabzon.
- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G. ve Ayas, A. (2006). Hikayeler ve kimya öğretimi. *H.Ü. Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 30, 110-119.
- Demircioğlu, H. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarına yönelik maddenin halleri konusuyla ilgili bağlam temelli materyal geliştirilmesi ve etkililiğinin araştırılması. Yayınlanmamış doktora tezi, KTÜ, Trabzon.
- Dilber, R. (2006). Fizik öğretiminde analoji kullanımının ve kavramsal değişim metinlerinin kavram yanılgılarının giderilmesine ve öğrenci başarısına etkisinin araştırılması. Yayınlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Durmaz, H. (2004). Nasıl bir fen eğitimi istiyoruz? *Yaşadıkça Eğitim*, 83-84, 38-40.
- Duruhan, K. (2004). Türkiye’de okulda geleneksel anlayış ve yöntemlerle insan yetiştirmenin olumsuz etkileri, XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, 6-9 Temmuz, İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakóltesi, Malatya.
- Ekiz, D. (2003). *Eğitimde araştırma yöntem ve metotlarına giriş: Nitel, nicel ve eleştirel kuram metodolojileri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Fidan, N. (1996). *Okulda öğrenme ve öğretme, kavramlar ilkeler yöntemler*. Ankara: Alkım Yayınları.
- Gökçe, E. (2004). İlköğretimde aktif öğrenme sürecine ilişkin öğrenci ve öğretmen görüşleri. *Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 1, 53-64.
- Gümüş, İ., Demir, Y., Koçak, E., Kaya, Y. ve Kırıcı, M. (2008). Modelle öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Erzincan Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 10(1), 65-90.
- Güneş, M. H. and elikler, D. (2010). The investigation of effects of modelling and computer assisted instruction on academic achievement. *The International Journal of Educational Researchers*, 1(1), 20-27.

- Güngör, B. (2009). İnsanda sindirim sistemi konusunda ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin kavram yanlışlarının kökenlerinin belirlenmesine yönelik boylamsal bir çalışma. Yayınlanmamış doktora tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Harrison, A. G. (2001). How do teachers and textbook writers model scientific ideas for students? *Research in Science Education*, 31, 401–435.
- Heller, P. and Finley, F. (1992). Variable uses of alternative conceptions: a case study in current electricity. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 259-275.
- Henriques, L. (2002). Children's misconceptions about weather: a review of the literature. *School Science and Mathematics*, 102(5), 202–215.
- Hughes, S., Lyddy, F. and Lambe, S. (2012). Misconceptions about psychological science: a review. Retrieved August 31, 2012, From <http://Cbsi.le/Wp-Content/Uploads/2012/06/Miscon-Review-August-2012.Pdf>.
- Isabelle, A. (2007). Teaching science using stories: The storyline approach. *Science Scope*, 31 (2), 16-25.
- Istanda, V., Chang, C. Y., Lee, W. C., Liua, Y. C. and Wang, S. R. (2012). Concept cartoons based two-tier online testing system for magnetism conception. *Applied Mechanics and Materials*, 148(149), 891-894.
- Jones, M. G. and Rua, M. J. (2006). Conceptual representations of flu and microbial illness held by students, teachers, and medical professionals. *School Science and Mathematics*, 108 (6), 263–278.
- Kara, İ., Avcı, E. D. ve Çekbaş, Y. (2008). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ışık kavramı ile ilgili bilgi düzeylerinin araştırılması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 46-57.
- Katircioğlu, H. ve Kazancı, M. (2002). Biyoloji öğretiminde bilgisayar kullanımının öğrenci tutumuna etkisi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 1, 2.
- Kete, R. (2006). 6. sınıf fen bilgisi biyoloji konularında kavram yanlışları. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 63-70.
- Kılıç, Ö. (2009). Öğretmen ve öğrenci merkezli analogi kullanımının dolaşım sistemi konusundaki başarıya etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Kikas, E. (2004). Teachers' conceptions and misconceptions concerning three natural phenomena. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 432–448.
- Koray, Ö. C. ve Bal, Ş. (2002). Fen öğretiminde kavram yanlışları ve kavramsal değişim stratejisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10(1), 83-90.
- Köse, S. (2004). Fen bilgisi öğretmen adaylarında fotosentez ve bitkilerde solunum konularında görülen kavram yanlışlarının giderilmesinde kavram haritalarıyla verilen kavram değişim metinlerinin etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi, KTÜ, Trabzon.

- Kurtçuoğlu, S. (2007). Lise II. sınıf biyoloji dersi sindirim sistemi konusunda uygulanan çoklu zeka kuramının öğrencilerin başarılarına etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazı Üniversitesi, Ankara.
- Küçük, M. (2002). Hizmet-içi aksiyon araştırması kurs programının fen bilgisi öğretmenlerine uygulanması: bir örnek olay çalışması. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, KTÜ, Trabzon.
- Küçük, M. (2005). Farklı öğretim seviyelerindeki öğrencilerin ve fen bilgisi öğretmen adaylarının yerçekimi kuvveti hakkında sahip oldukları kavram yanlışlarının incelenmesi. *Türk Eğitim Dergisi*, 2(1), 32-45.
- Laçın Şimşek, C. ve Tezcan, R. (2008). Çocukların fen kavramlarıyla ilgili düşüncelerinin gelişimini etkileyen faktörler. *İlköğretim Online*, 7(3), 569-577.
- Lukın, K. (2013). Exciting middle and high school students about immunology: an easy, inquiry-based lesson. *Immunologic Research*, 55 (1-3), 201-209.
- Macdonald, J. (2008). Blended learning and online tutoring: planning learner support and activity design. Retrieved May 12, 2011, from http://www.J.Macdonald_2008book.
- Mertens, D. (1998). *Research methods in education and psychology*. New York: SAGE Pub.
- Millar, R. and Osborne, I. (1998). Beyond 2000: Science education for the future. Retrieved April 2, 2006 from <http://www.Kcl.Ac.Uk/Depsta/Education/publications/Be2000.Pdf>.
- Nunez, F. and Banet, E. (1997). Students' conceptual patterns of human nutrition. *International Journal of Science Teaching*, 19, 509-526.
- Oktaylar, H. C. (2009). *KPSS eğitim bilimleri hazırlık kılavuzu*. Ankara: Yargı Yayınları.
- Özalp, I. (2006). Karikatür tekniğinin fen ve çevre eğitiminde kullanılabilirliği üzerine bir araştırma. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.
- Öksüz, C. (2010). İlköğretim 7. sınıf üstün yetenekli öğrencilerin "Nokta, doğru ve düzlem" konularındaki kavram yanlışları. *İlköğretim Online*, 9(2), 508-525.
- Özgür, S. ve Çıldır Pelitoğlu, F. (2008). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerin "Sindirim sistemi" konusu ile ilgili didaktik kökenli kavram yanlışlarının incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri / Educational Sciences: Theory & Practice*, 8 (1), 117-159.
- Özmantar, M. F., Bozkurt, A., Demir, S., Bingölbali, E. ve Açıl E. (2010). Sınıf öğretmenlerinin etkinlik kavramına ilişkin algıları. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 379-398.
- Özmen, H. (2002). Kimyasal reaksiyonlar ünitesindeki kavramların öğretimine yönelik rehber materyal geliştirilmesi ve uygulanması. Yayınlanmamış doktora tezi, KTÜ, Trabzon.

- Özsevgeç, L. (2007). Aktif katılımlı materyal geliştirme sürecinin biyoloji öğretmen adaylarının bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışlarının giderilmesi üzerine etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi, KTÜ, Trabzon.
- Özsoy Güneş, Z., Avcı, F. and Kırbaşlar, G. (2012). Concept knowledge of “Natural, processed and artificial consumption substances” subject in 4th grade science and technology course books and course book analysis in terms of exemplification. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 31, 663 – 668.
- Özyılmaz Akamca, G. (2008). İlköğretimde analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıkla teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrenme ürünlerine etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Palmer, D. (2001). Students’ alternative conceptions and scientifically acceptable conceptions about gravity. *International Journal of Science. Education*, 23(7), 691-706.
- Paton, R. C. (1996). On a apparently simple modelling problem in biology. *International Journal of Science Education*, 18(1), 55–64.
- 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.
- Pilling, G. M. and Waddington, D. J. (2001). 15 years of Salters Chemistry. *Chemistry in Action*, 66, 6-13.
- Pittman, K. M. (1999). Student-generated analogies: another way of knowing? *Journal of Research in Science Teaching*, 36(1), 1–22.
- Robson, C. (1996). *Real world research*. Oxford: Blackwell Publishers.
- Rule, C. A. (2004). Using form and function analogy object boxes to teach human body systems. *School Science and Mathematics*, 104 (4), 155-169.
- Saban, A. (2004). *Öğrenme öğretme süreci yeni teori ve yaklaşımlar*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Saka A. ve Cerrah L. (2004). Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetik kavramları hakkındaki bilgilerinin değerlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(27), 46-51.
- Saka, A. (2006). Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetik konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde 5E modelinin etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi, KTÜ, Trabzon.
- Seçgin, F., Yalvaç, G. ve Çetin, T. (2010). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin karikatürler aracılığıyla çevre sorunlarına ilişkin algıları, International Conference on New Trends in Education and the implications, Antalya.

- Selvi, M. ve Yakışan, M. (2004). Üniversite 1.sınıf öğrencilerinin enzimler konusu ile ilgili kavram yanılgıları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24 (2), 173-182.
- Sewell, A. (2002). Constructivism and student misconceptions. *Australian Science Teachers' Journal*, 48 (4), 24-28.
- Skelly, K. M. and Hall, D. (1993). The development and validation of a categorization of sources of misconceptions in chemistry, Paper Presented at the Third International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics, Ithaca NY.
- Stockmayer, S. (2010). Teaching direct current theory using a field model. *International Journal of Science Education*, 32 (13), 1801-1828.
- Sungur, S. (2000). Contribution of conceptual change texts accompanied with concept mapping to students understanding of human circulatory system. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, ODTÜ, Ankara.
- Şahin, F. ve Oktay, A. (1998). İlkokul öğrencilerinde el yapması modeller ve dramatizasyonla biyolojik kavramlar ve aralarındaki ilişkilerin öğretilmesi. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10, 265-277.
- Şahin, F. ve Parim, G. (2002). Problem tabanlı öğretim yaklaşımı ile dna, gen ve kromozom kavramlarının öğrenilmesi, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül, ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi, Ankara.
- Şahin, Ç., İpek, H. ve Ayas, A. (2008). Students' understanding of light concept primary schools: a cross-age study, *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 9(1), 7.
- Şaşmaz Ören, F., Ormancı Ü., Babacan, T., Koparan, S. ve Çiçek, T. (2011). Analoji ve araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı temelli rehber materyal geliştirme çalışması: 'Madde ve Değişim' öğrenme alanı. *Kuramsal Eğitimbilim*, 4 (2), 30-64.
- Taber, K. S. (2001). When the analogy breaks down: modelling the atom on the solar system. *Physics Education*, 36(3), 222–226.
- Taylor, I., Barker, M. and Jones, A. (2003). Promoting mental model building in astronomy education. *International Journal Of Science Education*, 25(10), 1205-1225.
- Taylor, A. K. and Kowalski, P. (2004). Naive psychological science: the prevalence, strength, and sources of misconceptions. *The Psychological Record*, 54,15-25.
- TDK,http://www.Tdk.Gov.Tr/Index.Php?Option=Com_Bts&Arama=Kelime&Guid=TDK.GT.S.55422bb48d5420.63840224 adresinden 20 Nisan 2015 tarihinde edinilmiştir.
- Teixeira, M. F. (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.

- Tekkaya, C., Çapa, Y. ve Yılmaz Ö. (2000). Biyoloji öğretmen adaylarının biyoloji konularındaki kavram yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 140-147.
- The Physical Sciences Initiative (TPSI). (1991). Social and applied aspects what is meant by "Social and applied"?, Retrieved December 10, 2004, from <http://www.Psi-Net.Org/Chemistry/Socialandapplied.Pdf> .
- Thomas, R. M. (1998). Conducting educational research: a comparative view. Bergin and Garvey, Westport, Conn.
- Toyoma, N. (2000). What are food and air like inside our bodies?: Children's thinking about digestion and respiration. *International Journal of Behavioral Development*, 24(2), 220-230.
- Uğurel, I. ve Moralı, S. (2006). Karikatürler ve matematik öğretiminde kullanımı. *Milli Eğitim Bakanlığı Dergisi*, 35 (170), 47-66.
- Uslu, A. (2004). Karikatür sanatı ve karikatür ürünleri, Denizli Sempozyum Metinleri. <http://www.huslu.8k.com/yazi1.htm> adresinden 22 Şubat 2011 tarihinde edinilmiştir.
- Uslu, H. (2007). Eğitimde karikatür. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim*, 84(7), 15-18.
- Uzunkavak, M. (2009). Öğrencilerin newton kanunları bilgilerinin yazı ve çizim metoduyla karşılaştırılması. *SDU International Journal of Technologic Sciences*, 1(1), 29-40.
- Üce, M. ve Sarıçayır, H. (2002). Üniversite 1. sınıf genel kimya dersinde asit-baz konusunun öğretiminde kavramsal değişim metinleri ve kavram haritalarının kullanılması. *M.Ü Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16, 163-170.
- Ürey, M. ve Çalık, M. (2008). Combining different conceptual change methods within 5E model: a sample teaching design of 'cell' concept and its organelles, Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, 9 (2), 12.
- Wenning, C. J. (2008). Dealing more effectively with alternative conceptions in science. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 5(1), 11-19.
- Yağbasan, R. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanılgılarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 13, 102-120.
- Yel, M. ve Yiğitel, S. (2005). Lise II. sınıf biyoloji dersi sindirim sistemi konusunda uygulanan çoklu zeka kuramının öğrencilerin başarısına etkisi, [http://Kongre.Nigde.Edu.Tr/Xufbmek/Dosyalar/Tam Metin/Pdf/2302-29 05 2012 08 30 30.Pdf](http://Kongre.Nigde.Edu.Tr/Xufbmek/Dosyalar/Tam%20Metin/Pdf/2302-29%2005%202012%2008%2030%2030.Pdf) adresinden 16 Aralık 2013 tarihinde edinilmiştir.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yiğit, N. ve Özmen, H. (2006). Fen öğretimine yönelik hazırlanan modellerin kazandırmayı amaçladıkları davranışlar açısından incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 1-14.

Yörek, N. (2007). Öğrenci çizimleri yoluyla 9 ve 11. sınıf öğrencilerinin hücre konusunda kavramsal anlama düzeylerinin belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 107-114

URL-1, <http://www.fenokulu.net/portal/Sayfa.php?Git=KonuKategorileri&Sayfa=KonularDigerYazdir&KonuID=520> Sindirim Makinesi. 31 Mart 2012.

URL-2, <http://www.merriam-webster.com/art/med/villus.htm> Villus Resmi. 2 Ekim 2012.

URL-3, <http://www.oguzhocam.com/2011/08/7sinif-fen-ve-teknoloji-ders-kitabi.html> Sindirim Sistemi Organlarının Resmi. 29 Mayıs 2012.

URL-4, http://www.google.com.tr/imgres?q=caillou&um=1&sa=N&hl=tr&rlz=1T4LENNtr_TR463&biw=1311&bih=603&tbn=isch&tbnid=QDMoAvDNwVFYrM:&imgrefurl=http://www.caillouoyunlari.gen.tr/&docid=EEenhi_WSpjTjM&imgurl=http://www.caillouoyunlari.gen.tr/files/image/caillou_ve_babas%2525C4%2525B1_oyunu.jpg&w=241&h=310&ei=14qbUcKsCIWYOYKygegE&zoom=1&ved=1t:3588,r:8,s:0,i:182&iact=rc&dur=482&page=1&tbnh=191&tbnw=148&start=0&ndsp=13&tx=92&ty=30A Caillou Fotoğrafı. 23 Nisan 2012.

8. EKLER

Ek 1. İlköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programı Kapsamındaki Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesinde Yer Alan Sindirim Sistemi ile ilgili Belirtilen Kazanımlar

1. Sindirim Sistemi ile ilgili olarak öğrenci kazanımları;
 - 1.1. Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organları; model, levha ve/ veya şema üzerinde gösterir (FTTÇ-4).
 - 1.2. Besinlerin vücuda yararlı hâle gelmesi için değişime uğraması gerektiğini tahmin eder.
 - 1.3. Besinlerin kana geçebilmesi için mekanik ve kimyasal sindirime uğraması gerektiğini belirtir.
 - 1.4. Enzimin kimyasal sindirimdeki işlevini açıklar.
 - 1.5. Karaciğer ve pankreasın sindirimdeki görevlerini ifade eder.
 - 1.6. Sindirime uğrayan besinlerin bağırsaklardan kana geçişini açıklar.
 - 1.7. Sindirim Sistemi sağlığını olumlu-olumsuz etkileyecek etkenleri özetler ve tartışır (BSB-25, 27, 32).

Ek 2. Sindirim Sistemi Testi

Sevgili öğrenciler bu anketin amacı siz öğrencilerin Sindirim Sistemi konusu ile ilgili fikirlerinizi belirlemektir. Yapılan çalışma sizlere not vermek için yapılmamıştır. Bunun için sorulara vereceğiniz cevaplar bizim için çok önemlidir. Aşağıdaki sorulara dikkatlice okuyun. Soruları boş bırakmayınız. Vereceğiniz cevaplar kesinlikle başka kişi ya da kurumlarla paylaşılmayacaktır.

Fikirleriniz bizim için önemlidir. Teşekkür ederiz.

1. Sindirim nedir ?
 - A)Besinlerin midede veya vücutta erimesine sindirim denir.
 - B)Gerekli besinlerin vücuda alınması ve kullanılmasına sindirim denir.
 - C)Vücut için fazla olan besinlerin dışarı atılması olayına sindirim denir.
 - D)Besinlerin hücrelerimizin kullanabileceği hale dönüştürülmesine sindirim denir.
2. Sindirim olayı vücudumuzun neresinde başlar, neresinde biter?
 - A) Sindirim olayı ağızda başlar, incebağırsakta sona erer.
 - B) Sindirim olayı midede başlar, kalınbağırsakta sona erer.
 - C) Sindirim olayı ağızda başlar, anüste sona erer.
 - D) Sindirim ağızda başlar, karaciğerde sona erer.
3. Mekanik sindirim vücudumuzda hangi organ ve yapılarda olur?
 - A) Mekanik sindirim sadece ağızda olur.
 - B) Mekanik sindirim sadece midede olur.
 - C) Mekanik sindirim ağız, yemek borusu ve midede olur.
 - D) Mekanik sindirim ağız, mide ve incebağırsakta olur.
4. Kimyasal sindirim hangi organ ve yapılarda gerçekleşir?
 - A) Kimyasal sindirim ağız ve midede gerçekleşir.
 - B) Kimyasal sindirim mide ve ince bağırsakta gerçekleşir.
 - C) Kimyasal sindirim ağız, mide ve incebağırsakta gerçekleşir.
 - D) Kimyasal sindirim ağız, mide, incebağırsak ve kalınbağırsakta gerçekleşir.
5. Sindirime yardımcı organlar hangileridir?
 - A) Karaciğer, mide
 - B) Pankreas , ince bağırsak, anüs
 - C) Karaciğer , pankreas, böbrek
 - D) Karaciğer , pankreas
6. Aşağıda verilen olaylardan hangisi kalın bağırsakta gerçekleştirilmez?
 - A)Besin atıklarından fazla suyun emilmesi
 - B)Bazı vitaminlerin kana geçmesi
 - C)Besin atıklarındaki minerallerin kana geçmesi
 - D)Sindirilen besinlerin kana geçmesi

Ek 2'nin devamı

7. Ağızımıza aldığımız bir besin sindirim kanalında sırasıyla hangi organ ve yapılardan geçer?

- A) Ağız-yutak-yemek borusu-mide-karaciğer-incebağırsak-kalın bağırsak-anüs
- B) Ağız-yutak-yemek borusu-mide-böbrek-incebağırsak-kalın bağırsak-anüs
- C) Ağız-yutak-mide-pankreas-incebağırsak-kalın bağırsak-anüs
- D) Ağız-yutak-yemek borusu-mide-incebağırsak- kalınbağırsak- anüs

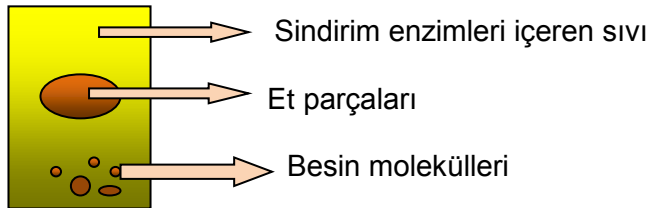
8. Sindirim sürecinde tükürük ne işe yarar?

- A) Besinlerin ağız içerisinde yumuşatılmasını sağlar
- B) Fiziksel sindirime yardımcı olur.
- C) İçinde bulunan enzimlerle karbonhidratların kimyasal sindirimini başlatır ve besinlerin yumuşatır
- D) Ağızda bulunan besinlerin yutağa iletilmesini sağlar.

9. Pankreasın ve karaciğerin salgıladıkları sıvı ne işe yarar?

- A) Karaciğer safra sıvısı salgılar , pankreas pankreas öz suyu salgılar ikisinin de görevi yağları parçalamaktır.
- B) Karaciğer safra salgılayarak yağları, pankreas pankreas öz suyu ile karbonhidrat ve proteinleri parçalar
- C) Karaciğer safra salgılayarak yağları, pankreas pankreas öz suyu ile karbonhidrat yağ ve proteinleri parçalar
- D) İkisi de salgıladıkları enzimlerle yağ, karbonhidrat ve proteinlerin küçük molekül haline getirir.

10.



Şekildeki deney düzeneğinde et parçası 3 saatte sindiriliyor. Bu deneyde sindirimin daha kısa sürede tamamlanması için;

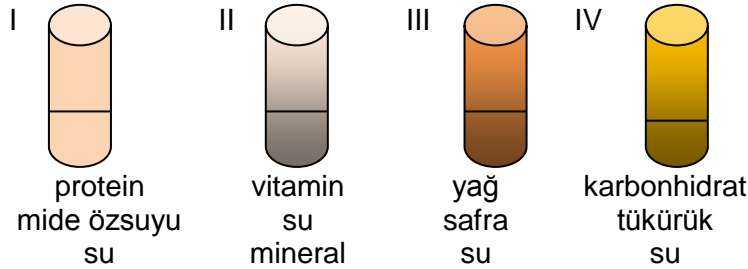
- I. Et parçasını doğrayıp koymak
- II. Enzim miktarını arttırmak
- III. Mide özsuyu eklemek

Gibi işlemlerinden hangisi ya da hangileri yapılmalıdır?

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

Ek 2'nin devamı

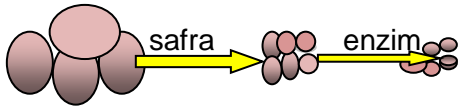
11. Ahmet şekilde verilen içlerinde farklı besinler bulunan deney tüplerini hazırlar ve gözlem yapmaya başlar.



Ahmet deney raporuna hangi tüplerde kimyasal sindirimin gerçekleştiğini gözlemiştir?

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

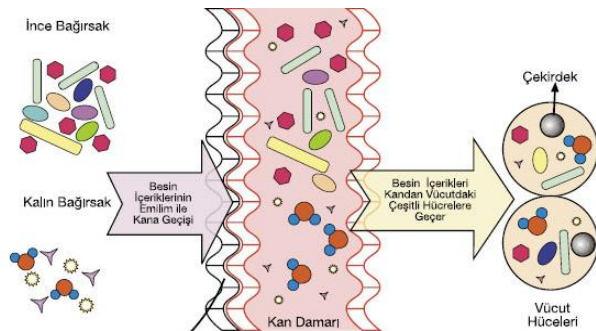
12.







Bu sindirim reaksiyonlarıyla ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Safra sıvısı karaciğer üzerinde bulunan safra kesesi tarafından salgılanır.
B) Safra yağların sindiriminde yardımcı olur.
C) Kimyasal sindirim görülür.
D) Mekanik sindirim görülür.

13. Aşağıdaki şemada, küçük moleküllü besinlerin bağırsaklardan kana ve kandan vücut hücrelerine geçişi gösterilmiştir.



Buna göre aşağıdakilerden hangisi söylenemez ?

- A) Sindirim sonucu oluşan  gibi küçük moleküllü besinler , emilim olayı ile kalın bağırsaktan kana geçer.
B)  ; su ,  ; vitamin ,  ; mineral olabilir.
C) Küçük moleküllü besinler , vücut hücrelerine kan yolu ile taşınırlar.
D) Küçük moleküllü besinler hücrelerde; enerji üretimi, yapım , onarım ve düzenleme gibi olaylarda kullanılabilir.

Ek 2'nin devamı

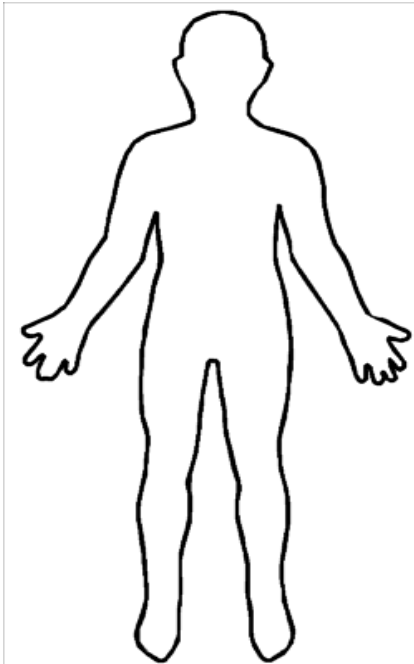
14) Elif evde kahvaltı yapmayı sevmeyen bir öğrencidir. Sabahları okulda ayak üstü ve hızlıca bir şeyler atıştırıp , öğlenleri hamburger ve kola ile beslenmektedir. Akşam eve gittiğinde ise annesinin yaptığı ağır ve yağlı yiyecekleri yediği için ders çalışırken uyuyakalır. Elif bir süre sonra sindirim problemleri yaşar ve doktora gider.

Buna göre doktor Elif e aşağıdakilerden hangisini tavsiye etmiş olamaz?

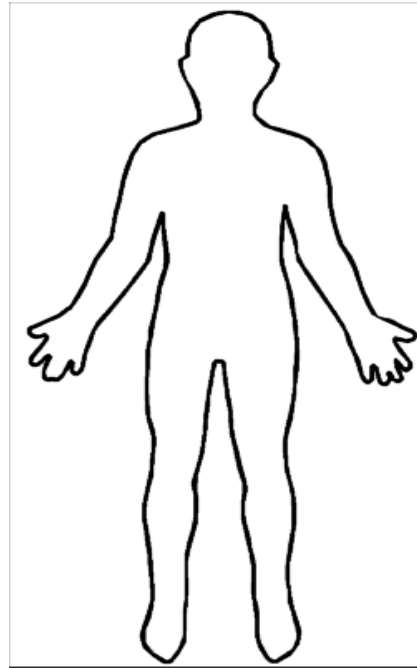
- A) Taze meyve ve sebze yemesini
- B) Asitli içeceklerden uzak durmasını
- C) Ders çalışırken uyanık kalmak için bol kafeinli içecekler içmesini
- D) Lokmaları iyice çiğnemesini ve yavaş yemesini

15. Yediğimiz bir elma ile içtiğimiz bir bardak suyun vücudumuzda izlediği yolu ve uğradığı değişiklikleri şekil üzerinde gösteriniz ve çizdiğiniz şeklin açıklamasını aşağıdaki açıklamalar kısmına yazınız.

A) Elma



B) Su



Ek 3. Etkinlik 1

SİNDİRİM YOLCULUĞU

Günlerdir hayalini kurduğum an geldi artık. Yepyeni bir hayatla tanışmaya saniyeler kala pembe yumuşak bir zemine bırakıldım. Şeklimin bozulduğunu fark ettiğimde bir tat olarak, sevinç çığlıklarımı o zemine bıraktım. Bilseniz ne kadar güzel renkli ve özenle hazırlanmışım, şık bir tabağın üzerine konmuştum. Oysa ben macera dolu bir yolculuk için kendimden vazgeçmişim.

Pembe yumuşak zeminde beni sürekli bir o tarafa bir bu tarafa savurup duruyorlardı. Sanki rüzgarlı bir havada uçuşan toz bulutunun içindeydim. Çok heyecanlandım. Hiç dinlenmeden sürekli üzerimde hareket etmeye başladılar. Daha sonra ise üzerime bir sıvı geldi. Evet, bir kez daha anlamışım, benim için yepyeni bir serüven başlıyordu. Şimdi de bazı parçalara ayrılıyordum ve çok yumuşak bir besin haline gelmişim. Pembemsi sürekli beni hareket ettiren yapı şimdi de beni henüz göremediğim bir koya(veya alanlara) sürükleyiverdi. O da ne karşımda iki boru var ben hangisine gideceğim diye düşünürken bir kapak geldi ve borulardan birinin üzerini örttü. Ben de açık borunun içine girerek ilerlemeye başladım, bu boru çok dardı ve içinde bulunduğum yapı sürekli kasılıp gevşeyerek, beni aşağıya doğru ilerletti. Bu kasılıp gevşemeler devam ederken, kapkaranlık bir alandan süratle geçiverdim.

Hiç böyle heyecanlanmamışım. Öyle ki yolculuğum bitti galiba derken bambaşka bir alana bırakıldım, burası bu zamana kadar geçtiğim yerlerden daha genişti ama içi yapışkan bir sıvı ile doluydu. AA o da ne diğer arkadaşlarım da geldi. Arkadaşlarla biraz konuştuk herkes aynı yollardan geçmişti. Hepimiz değişmiş ve yeni bir yaşamın farklı izleriyle tanışmıştık. Sürekli olarak kasılıp gevşiyordum ve bu hareketlilik içinde arkadaşlarımla koyu bir sohbeta dalmıştım. Burada yaklaşık 4- 6 saat kaldık.

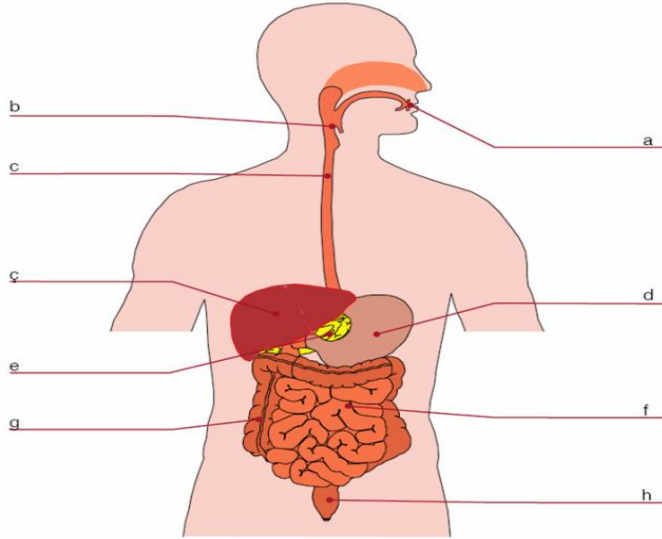
Bu kasılıp gevşemeler bizi bulamaç haline getirmişti. Üzerimize bir sıvı döktüler bu sıvı çok enteresan geldi bize. Aramızdan bazılarını daha küçük parçalara ayırdılar. Onlar bu yolculukta değişime hiç uğramamışlardı. Şimdi ise param parça olmuşlardı bizim gibi. Kasılıp gevşeme hareketleri ile hepimizi tekrar dar uzun bir yapının içine yolladılar. Bu dar borunun her tarafında tüy gibi yapılar vardı. Burada da üzerimize kahverengi bir organdan safra adında bir enzim gelerek aramızdan bazı besinleri parçalara ayırdı. Daha sonra ise sarı renkli bir organdan kanal ile bir su geldi ve her birimiz üzerinde değişimler oluşturdu. Artık biz gözle görülemeyecek kadar küçük parçacıklar olmuştuk orada yaklaşık 5 saat kaldık. Küçük parçacıklar artık tüyler aracılığıyla kana geçtiler. Yolumuza devam ettik ve bizi bu sefer daha geniş ama kısa bir boruya yolladılar. Orada da gerekli olan küçük moleküller emildi ve kana geçti. O bölümde de yaklaşık 24 saat kalınabiliyormuş. Geri kalan kullanılmayan besinler vücut dışına yollanıyormuş. Çok güzel bir serüvendi. Şu an kan damarlarındayım ve yaşadığım maceranın kahramanı olmanın sevincini doyasıya hissediyorum. Kim bilir kan damalarında beni ne güzellikler bekliyor. Görüşmek üzere....

Ağıza alınan bir lokmanın vücudumuzda hangi organ ve yapılardan geçerek, ne gibi değişikliklere uğradığını verilen resim kağıtları ve kuru boyalar ile gösterebilir misiniz?

Ek 3'ün devamı

Etkinlik 2

Sindirim sistemindeki yapı ve organların isimlerini yazar mısınız?



Etkinlik 3

Fen ve Teknoloji öğretmeni öğrencileri ile “Hata Bulma” oyunu oynamaktadırlar. Öğrenciler öğretmenin söylediği cümlelerdeki hataları bulup düzeltmektedirler. Bakalım siz de aşağıdaki cümlelerdeki hataları bulup düzeltebilecek misiniz?

1. Besinlerin enzim yoluyla parçalanmasına mekanik sindirim denir.
2. Midede besinler sadece kimyasal sindirime uğrarlar.
3. Besin atıklarının içindeki su ve yağların emilimi kalın bağırsakta tamamlanır.
4. Reflü solunum sistemi rahatsızlığıdır.
5. Besinlerin tamamı pankrasta sindirilir.
6. Vücudun en büyük iç organı ince bağırsaktır.
7. Safra yağların kimyasal sindirimini tamamlar.
8. Karbonhidratların sindirimi mide de başlar ve ince bağırsakta son bulur.
9. Sindirilmiş besinlerin kana karışmasına geri emilim denir.
10. Yağlar vücudumuzda temel yapı malzemesi olarak kullanılırlar.
11. Mide asitinin yemek borusuna kaçmasına neden olan hastalık gastrittir.
12. Pankreas öz suyu ve safra mideye dökülür.
13. Proteinlerin sindirimi ağızda başlar ve ince bağırsakta son bulur.
14. Karbonhidrat vitamin ve yağ sindirime uğrarlar.
15. Yutakta kimyasal sindirim gerçekleşir.
16. Villuslar ile sindirilmiş besinler mideden kana karışır.
17. Mide asitleri mikropların yok olmasını sağlar.
18. İçerisinde katkı maddesi olan asitli, kafeinli ve boyalı yiyecekler yemeliyiz.

Ek 3'ün devamı

Etkinlik 4

Arkadaşlar şimdide içinde Sindirim Sistemi organlarını içeren bir şiir yazalım mı ne dersiniz.



Image Envision - 46603

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

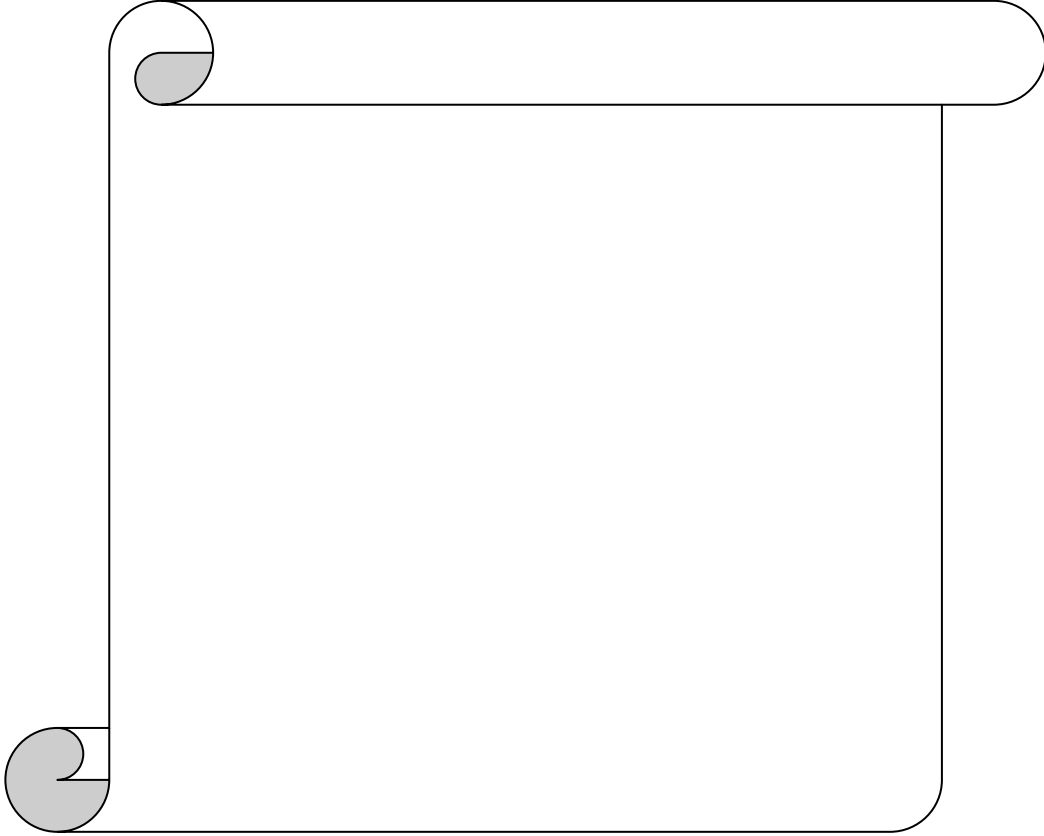
.....



Ek 3'ün devamı

Etkinlik 5

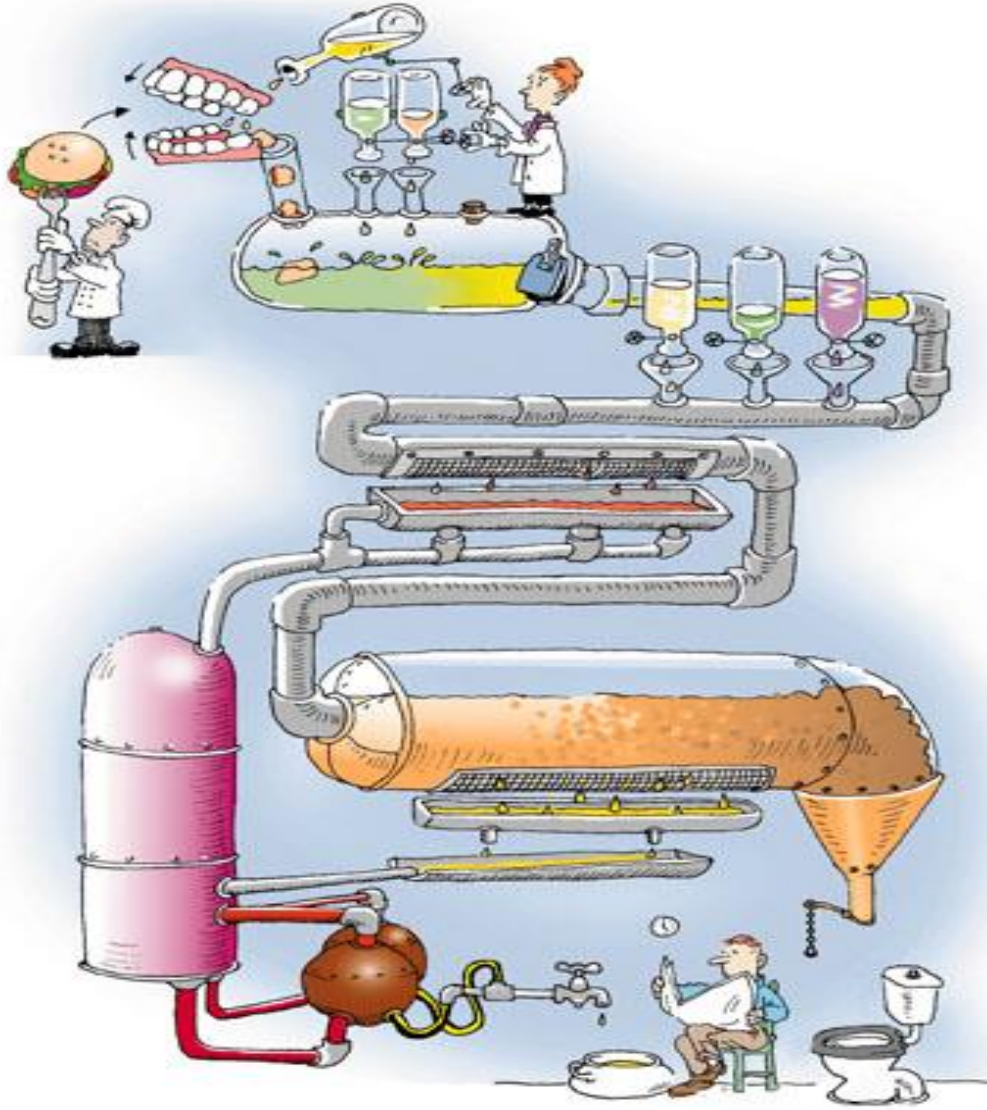
Arkadaşlar verilen kuru boyalar ile bizlere sindirim sistemimizi korumamız için ne yapmamız gerektiğini afiş ile anlatabilir misiniz ?



Ek 3'ün devamı

Etkinlik 6

Bir grup çılgın bilim insanı sindirim makinesi tasarlamaktadırlar. Aşağıdaki makineyi inceleyerek sindirim sistemimizle bağlantısını kuralım.

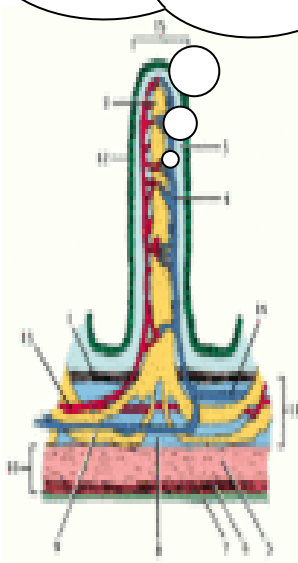


Ek 3'ün devamı

Etkinlik 7

Karikatürdeki boşlukları dolduralım mı?

Merhaba sevgili Caillou.
Beni tanıdın mı? Ben senin
vücudun da bir yapıyım.
Sence benim ismim ne, benim
görevimi biliyor musun ?



Şey

.....
.....
.....



Etkinlik 8

Ali amca ve eşinin sindirim sistemine zarar verecek davranışlarının altlarını çizelim.

Ali amca ve eşi çok meşgul ve stresli insanlardır. Ali amca sabahları erken kalkıp bir fincan kahve içip evden dışarı çıkar, eşi ise tek başına kahvaltı yapmak istemediği için öğle yemeğine kadar hiçbir şey yemez. Öğle yemeğinde ise akşam için yaptığı et ağırlıklı yemeklerden çok az yer ve komşusuna oturmaya gider. Ali amcanın eşi gittiği misafirliklerde aşırı derecede kek, börek, pasta, kurabiye yemektir. Ali amca ise öğle yemeğinde her gün aşırı baharatlı ketçap ve mayonezli hamburger yer. Öğle yemeğe fazla zaman ayıramadığından yemeğini hızlıca yemekte ve yemek sırasında bol bol su içmektedir ayrıca yemekten hemen sonra çay ve sigara içmektedir. Akşam eve geldiğinde ellerini dahi yıkamadan daha önceden yapılan yağlı yemekleri ısıtmadan yemektir. Ali amca yemek yerken besinleri iyice çiğnemediği yutmaktadır. Eğer yemekte kabak, lahana, ıspanak gibi yiyecekler varsa yemeği beğenmemekte ayrıca Ali amca yemeğe çok miktarda tuz atmaktadır. Akşamları bir bardak kola içmeyi adet haline getiren Ali amca çoğu kez dişlerini fırçalamayı unutmaktadır.

9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ

03.01.1988 tarihinde Giresun'da doğdu. İlköğretimini Cumhuriyet İlköğretim Okulunda, orta öğrenimini Mehmet Akif Ersoy Ortaokulunda lise öğrenimini ise Y.D.A. Atatürk Lisesinde tamamladı. 2006 yılında Giresun Üniversitesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümünü kazanarak, 2010 yılında mezun oldu. Aynı yıl, Karadeniz Teknik Üniversitesi'nde Fen Bilgisi Eğitimi programında yüksek lisans öğrenimine başladı. Araştırmacı evli olup, Orta derecede İngilizce bilen yazarın kariyer hedefi: gelecekte iyi bir akademisyen olmaktır.

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Adres : Mevlüde EKİZ, Hacı Siyam Mah. Öz Sok. No: 17/7 Merkez/Giresun

E-Posta : m-ekiz_28@hotmail.com

Tel : 0537 633 69 41