

**T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTA ÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI**

**İNSANDA SİNDİRİM SİSTEMİ KONUSUNDA İLKÖĞRETİM 7. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN KAVRAM YANILGILARININ KÖKENLERİNİN
BELİRLENMESİNE YÖNELİK BOYLAMSAL BİR ÇALIŞMA**

DOKTORA TEZİ

Burcu GÜNGÖR

Balıkesir, Temmuz, 2009

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTA ÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
BİYOLOJİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

İNSANDA SİNDİRİM SİSTEMİ KONUSUNDA İLKÖĞRETİM 7. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN KAVRAM YANILGILARININ KÖKENLERİNİN
BELİRLENMESİNE YÖNELİK BOYLAMSAL BİR ÇALIŞMA

DOKTORA TEZİ

Burcu GÜNGÖR

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Sami ÖZGÜR

Sınav Tarihi: 22.07.2009

Jüri Üyeleri:

Yrd. Doç. Dr. Sami ÖZGÜR (Danışman-Balıkesir Üniversitesi)

Yrd. Doç. Dr. Osman YILDIRIM (Balıkesir Üniversitesi)

Doç. Dr. Mehmet BAHAR (Abant İzzet Baysal Üniversitesi)

Yrd. Doç. Dr. Zekeriya NARTGÜN (Abant İzzet Baysal Üniversitesi)

Yrd. Doç. Dr. Muhammed UŞAK (Dumlupınar Üniversitesi)

Balıkesir, Temmuz, 2009

ÖZET:

İnsanda Sindirim Sistemi Konusunda İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Kavram Yanılgılarının Kökenlerinin Belirlenmesine Yönelik Boylamsal Bir Çalışma

Burcu GÜNGÖR

**Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
OFMA Ana Bilim Dalı Biyoloji Eğitimi Programı**

(Doktora Tezi / Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Sami ÖZGÜR)

Balıkesir, 2009

Günümüzde, kavram yanılgılarının belirlenmesi ve bu kavram yanılgılarının düzeltilmesi için yeni uygulamalar yapılması üzerine pek çok araştırma yapılmaktadır. Kavram yanılgılarının kökenlerinin belirlenmesi de oldukça önemlidir. Kavram yanılgılarının kökenlerini tanımlamak için öğrenme engelleri olarak tanımlanan yapılardan söz edilmektedir. Bu araştırmanın da temel kavramları olarak ele alınan öğrenme engelleri ilk defa Guy Broseau(1983) tarafından tanımlanmıştır. Broseau, a) ontogenetik kökenli, b) didaktik kökenli ve c) epistemolojik kökenli olmak üzere üç çeşit öğrenme engelinden bahsetmektedir.

Bu araştırmanın temel amacı yedinci sınıf öğrencilerinin sahip oldukları kavram yanılgılarının kökenlerini belirlemektir. Bu amaçla ilköğretim 5 ve 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersinin bir ünitesi olan “İnsanda Sindirim Sistemi” konusunda öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarının kökenleri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma metodolojisini,

- İnsanda sindirim sistemi konusunda hazırlanan anketin öğrencilere öntest ve sontest olarak uygulanarak ve yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarının belirlenmesi,
- Epistemolojik engellerin belirlenmesi amacıyla sindirim sistemi konusunun tarihsel gelişim sürecinin araştırılması ve kültürel kökenlerinin belirlenmesi için öntest bulgularının kullanılması
- Kavram yanılgılarının didaktik kökenleri öğrenme ortamıyla ilişkilidir. Bu amaçla transpozisyon didaktik teorisinden yararlanılarak didaktik kökenli öğrenme engellerinin öğretim programları, ders kitapları ve ders kayıtları kullanılarak belirlenmesi oluşturmaktadır.

Araştırma üç 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. Verilerin betimsel analizi sonucunda insanda sindirim sistemi konusunda belirlenen kavram yanılgılarının didaktik, epistemolojik ve kültürel kökenleri ile ilgili önemli saptamalar yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Transpozisyon Didaktik Teorisi, Öğrenme engelleri, Boylamsal Çalışma, Kavram Yanılgıları, Sindirim Sistemi

ABSTRACT:

A Longitudinal Study With Seventh Class Students To Identify The Origins Of The Misconceptions About Human Digestive System

Burcu GÜNGÖR

**Balıkesir University, Institute of Science, Department of OFMA Education,
Biology Education Program**

(Ph. D. Thesis / Supervisor : Yrd. Doç. Dr. Sami ÖZGÜR)

Balıkesir-Turkey, 2009

Recently, there have been many researches aiming to identify misconceptions and to make applications in order to correct those misconceptions. However it is important to find out what are the reasons behind of these misconceptions. There are different origins of those identified misconceptions. These are learning obstacles. Moreover, the obstacles to learning that should be taken into account, as firstly described by Guy Brousseau (1983), are of primal interest for this research. Brousseau makes a distinction among three types of *obstacles*: (a) *obstacles of ontogenetic nature*; (b) *obstacles of didactical nature*; (c) *obstacles of epistemological nature*.

The main aim of this research is to obtain the learning obstacles that seventh class students have. For this purpose, it will be tried to determine the origins of misconceptions about the subject of “Human Digestive System” which is a unit of Science and Technology lesson at grade 5 and 7. For doing this research, the methodology includes, a) Find out the misconceptions of the students by using a survey about human digestive system as a pretest and post test on the fifth and the seventh class and by making a semi-structured interviews with the students. b) An epistemological analysis of Human Digestive System will be done to find out the epistemological obstacles. And cultural origins of misconceptions about Human Digestive System will be determined by using pretests.c) Didactical origins of misconceptions that are related to how the learning environment will be determined. Taking the transposition didactic theory as a basis, it is thought that there are two main sources of misconceptions of didactical origins. Curriculum, textbooks and classroom audio records were used to find out the didactical obstacles.

This research has been designed as a three year longitudinal study with 17 students, 2 class teacher and 4 science and technology teacher. and the research involve the followings: (a) fifth and seventh class students pre and post tests(6 open-ended questions, (b) teachers audio records, (c) Science and Technology Curriculum and Textbooks for fifth and seventh classes, (d) epistemological processes of knowledge. Data will analysed by qualitative methods.

As data which this research will provide will enlighten the origins of misconceptions, preventive measures can be taken before the students have misconceptions and these origins of misconceptions can be used by teachers to teach their subject by designing new teaching methods. Moreover, the methodology of this study can be used by other disciplines.

Key Words: Transposition didactic theory, Learning obstacles, Longitudinal study, Misconceptions, Human digestive system

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET, ANAHTAR KELİMELER	ii
ABSTRACT, KEY WORDS	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİL LİSTESİ	viii
TABLO LİSTESİ	x
ÖNSÖZ	xii
Tanımlar	xiv
1. GİRİŞ	1
1.1 Araştırma Problemi	4
1.2 Araştırmanın Amacı	4
2 KAVRAMSAL ÇERÇEVE	11
2.1 Kavram yanılması nedir?	12
2.1.1 Kavram yanlışlarının özellikleri	17
2.2 Öğrenme engeli nedir?	18
2.3 Öğrenme engeli ve kavram yanılması arasındaki ilişki	20
2.4. Epistemolojik Kökenli Kavram Yanlışları	21
2.5 Kültürel Kökenli Kavram Yanlışları	25
2.5.1 Kültürel kökenli kavram yanlışlarının özellikleri	25
2.5.2 Kültürel Kökenli Kavram Yanlışları İle İlgili Birkaç Örnek	26
2.6 Didaktik Kökenli Kavram Yanlışları	28
2.6.1 Didaktik sözleşmesi	29
2.6.2 Öğretmen, Öğrenci ve Bilgi Üçgeni	30
2.6.4 Didaktik Kökenli Kavram Yanlışlarını Tespit Etmek İçin Kullanılabilecek Bir Teori:	
Transpozisyon Didaktik Teorisi	34
2.7 İlgili Çalışmalar	39
3. SİNDİRİM SİSTEMİNE AİT BİLGİLERİN TARİHSEL GELİŞİMİ	42
4. YÖNTEM	53
4.1 Araştırma Deseni	54
4.2 Araştırmanın Örnekleme	59

4.3 Veri Toplama Araçları	61
4.3.1 Öğrenci anketleri	62
4.3.2 Görüşme formu	65
4.3.3 Ders kayıtları	67
4.4 Verilerin Analizi ve Yorumlanması	68
4.4.1 Öğrenci Anketlerinin Analizi	69
4.4.2 Öğrenci Görüşmelerinin Analizi	71
4.4.3 Öğretim Programlarının Analizi	71
4.4.4 Ders Kitaplarının Analizi	72
4.4.5 Ders Kayıtlarının Analizi	73
4.5 Geçerlilik ve Güvenilirlik	73
4.6 Araştırmacının Rolü	74
5 BULGULAR ve YORUM	76
5.1 Kısım I “Okutulacak Bilgi” ve “Okutulan Bilgi” Ye Ait Bulgular	78
5.1.1 Beşinci ve Yedinci Sınıf Öğretim Programlarında Sindirim Sistemi Konusuna Ait Bulgular	78
5.1.2 Beşinci ve Yedinci Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitapları, Çalışma Kitapları ve Öğretmen Kılavuz kitaplarında Sindirim Sistemi Konusuna Ait Bulgular	81
5.1.2.1 Beşinci Sınıf	81
5.1.2.2 Yedinci Sınıf	85
5.1.3 Beşinci Sınıf Sınıf Öğretmenleri ve Yedinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretmenlerine Ait Bulgular	87
5.1.3.1 Öğretmen 1	87
5.1.3.2.Öğretmen 2	91
5.1.3.3.Öğretmen 3	93
5.1.3.4 Öğretmen 4	97
5.1.3.5 Öğretmen 5	100
5.1.3.6 Öğretmen 6	102
5.2 Kısım 2 “Özümlenen Bilgi”Ye Ait Bulgular Ve Okutulacak Bilgi İle Okutulan Bilginin Özümlenen Bilgiye Etkileri	106
5.2.1 Öğrencilerin Sahip Oldukları Kavram Yanılgıları İle İlgili Bulgular	106
5.2.1.1 Öğrenci 1’e Ait Bulgular	108

5.2.1.2 Öğrenci 2'ye Ait Bulgular	116
5.2.1.3 Öğrenci 3'e Ait Bulgular	123
5.2.1.4 Öğrenci 4'e Ait Bulgular	129
5.2.1.5 Öğrenci 5'e Ait Bulgular	136
5.2.1.6 Öğrenci 6'ya Ait Bulgular	144
5.2.1.7 Öğrenci 7'ye Ait Bulgular	152
5.2.1.8 Öğrenci 8'e Ait Bulgular	159
5.2.1.9 Öğrenci 9'a Ait Bulgular	168
5.2.1.10 Öğrenci 10'a Ait Bulgular	176
5.2.1.11 Öğrenci 11'e Ait Bulgular	185
5.2.1.12 Öğrenci 12'ye Ait Bulgular	193
5.2.1.13 Öğrenci 13'e Ait Bulgular	201
5.2.1.14 Öğrenci 14'e Ait Bulgular	210
5.2.1.15 Öğrenci 15'e Ait Bulgular	218
5.2.1.16 Öğrenci 16'ya Ait Bulgular	226
5.2.1.17 Öğrenci 17'ye Ait Bulgular	233
5.2.2 Tüm Öğrencilere Ait Bulgulara Bakış	240
5.3 Kısım 3: Epistemolojik ve Kültürel Verilerin "Özümlenen Bilgi"Ye Etkisi	244
6: SONUÇ ve TARTIŞMA	245
6.1 Epistemolojik ve Didaktik Kökenli Bir Öğrenme Engeli; "İki Ucu Açık Bir Boru Olarak Sindirim Kanalı"	245
6.2 Didaktik kökenli bir öğrenme engeli olarak, "Mideden Sonra Sindirim Kanalında Karmaşa. "Boşaltım" "Sindirim" Karmaşası".	248
6.3 Epistemolojik ve Didaktik Kökenli Bir Öğrenme Engeli Olarak, "Ağızla başlayıp Mide ya da Bağırsakla Biten Tek Ucu Açık Bir Boru Olarak Sindirim Kanalı"	250
6.4 Kültürel ve didaktik kökenli bir öğrenme engeli olarak "Sindirim biricik organı mide"	252
6.5 Epistemolojik, Kültürel ve Didaktik Kökenli Bir Öğrenme Engeli Olarak "Sıvı Besinler ve Katı Besinler İçin Farklı Sindirim Kanalları" "Yararlı ve Zararlı Besinler için	

Mideden Sonra Farklı Sindirim Kanalları”	253
6.6 Kültürel ve Didaktik Kökenli Bir Öğrenme Engeli	
Olarak “Midede Besinlerin Erimesi ya da Çözünmesi”	255
6.7 Ders kitabının öğrenci üzerine etkisine bir örnek	256
7 ÖNERİLER	259
EKLER	261
KAYNAKÇA	290

ŞEKİL LİSTESİ	Sayfa
Şekil1.1 Didaktiksel öğrenme engellerinin tespiti için kullanılacak veri toplama araçları	7
Şekil 1.2 Epistemolojik ve kültürel öğrenme engellerinin tespiti için kullanılacak veri toplama araçları	8
Şekil 2.1. “Alınan temiz hava önce akciğere gider ve orada kirlenir ve karaciğerden dışarı çıkar” (öğrenci çizimi)	26
Şekil 2.2. “Hava vücuda sadece burundan girer ve sadece ağızdan dışarı atılır.”(öğrenci çizimi)	26
Şekil 2.3 Günlük yaşantımızda kullanılan kelimeler ve biyoloji kavramları arasındaki ilişkiye bir örnek	28
Şekil 2.4 Öğrenci- Öğretmen- Bilgi Üçgeni	31
Şekil 2.5 Develay[30]’ a Göre Didaktik Sistemin İşleyişi	33
Şekil 2.6 En Basit Şekliyle Transpozisyon Didaktik Teorisi	35
Şekil 2.7. Transpozisyon Didaktik Teorisinin Basamakları	36
Şekil 2.8 Araştırma Yöntemi	38
Şekil3.1 Sindirimin Epistemolojik Süreci	51
Şekil 4.1 Araştırma Deseni	54
Şekil 4.2 “Transpozisyon Didaktik Teorisi”nin araştırmaya uygulamasının şeması	57
Şekil 4.3 Araştırmanın basamakları	58
Şekil 4.4 Anket soru 1	62
Şekil 4.5 Anket soru 2	63
Şekil 4.6 Anket soru 3	63
Şekil 4.7 Anket soru 4	64
Şekil 4.8 Anket soru 5	64
Şekil 4.9 Anket soru 6	65

Şekil 4.10 Görüşme Soruları	66
Şekil 5.1 Kavram Yanılgılarının Nedenleri (Öğrenme Engelleri)	77
Şekil 6.1. İlköğretim Beşinci Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabı İnsanda Sindirim Sistemi Şekli	246
Şekil6.2 İlköğretim 5. sınıf ve 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitapları Sindirim Sistemi İle İlgili Şekiller	247
Şekil 6.3 İlköğretim 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabı (Sayfa 15)	254
Şekil 6.4 ÖĞ9'un Anketin Beşinci Sorusuna verdiği cevap	256

TABLO LİSTESİ	SAYFA
Tablo 3.1. Sindirim kavramının epistemolojik analiz sonuçları	52
Tablo4.1: Araştırmaya katılan öğrencilerin okullara ve öğretmenlere göre dağılımı	61
Tablo 4.2 Veri Seti	68
Tablo 4.3 Sindirim Sistemi Literatüründe “Besinlerin Vücudumuzda İzlediği Yol” a Örnekler	69
Tablo 4.4 Kavram Yanılgılarının Analizi İçin Kullanılan Kategoriler	70
Tablo 5.1 İlköğretim 1. 2. ve 3. sınıf hayat bilgisi öğretim programında sindirim ile ilgili yer alan hedef ve davranışlar.	79
Tablo 5.2 İlköğretim beşinci ve yedinci sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programlarında sindirim sistemi ile ilgili kazanımlar ve kategorileri	80
Tablo 5.3 Öğretmenlerin okullara göre dağılımı, kıdemleri ve sindirim sistemi konusuna ayırdıkları ders saati	105
Tablo 5.4 Çizim, Açıklama ve Görüşme Analizinde Kullanılan Kategoriler	107
Tablo 5.5 ÖĞ1’e Ait Görüşme Bulguları	111
Tablo 5.6 ÖĞ1’e Ait Anket ve Görüşme Bulguları Tablosu	114
Tablo 5.7 ÖĞ2’e Ait Görüşme Bulguları	118
Tablo 5.8 ÖĞ2’ye Ait Anket ve Görüşme Bulguları Tablosu	121
Tablo 5.9 ÖĞ3’e Ait Görüşme Bulguları	125
Tablo 5.10: ÖĞ3’e Ait Anket ve Görüşme Bulguları Tablosu	127
Tablo 5.11 ÖĞ4’e Ait Görüşme Bulguları	132
Tablo5.12: ÖĞ4’e Ait Anket ve Görüşme Bulguları Tablosu	134
Tablo 5.13 ÖĞ5’e Ait Görüşme Bulguları	139
Tablo5.14: ÖĞ5’e Ait Anket ve Görüşme Bulguları Tablosu	142
Tablo 5.15 ÖĞ6’ya Ait Görüşme Bulguları	147
Tablo 5.16: ÖĞ6’ya Ait Anket ve Görüşme Bulguları Tablosu	150

Tablo 5.17 ÖĞ7'ye Ait Görüşme Bulguları	155
Tablo 5.18 ÖĞ7'ye Ait Anket ve Görüşme Bulguları Tablosu	157
Tablo 5.19 ÖĞ8'e Ait Görüşme Bulguları	163
Tablo 5.20 ÖĞ8'e Ait Anket ve Görüşme Bulguları Tablosu	166
Tablo 5.21 ÖĞ9'a Ait Görüşme Bulguları	171
Tablo 5.22 ÖĞ9'a Ait Anket ve Görüşme Bulguları Tablosu	174
Tablo 5.23 ÖĞ10'a Ait Görüşme Bulguları	180
Tablo 5.24 ÖĞ10'a Ait Anket ve Görüşme Bulguları Tablosu	183
Tablo 5.25 ÖĞ11'e Ait Görüşme Bulguları	188
Tablo 5.26 ÖĞ11'e Ait Anket ve Görüşme Bulguları Tablosu	191
Tablo 5.27 ÖĞ12'ye Ait Görüşme Bulguları	196
Tablo 5.28: ÖĞ12'ye Ait Anket ve Görüşme Bulguları Tablosu	199
Tablo 5.29 ÖĞ13'e Ait Görüşme Bulguları	204
Tablo 5.30 ÖĞ13'e Ait Anket ve Görüşme Bulguları Tablosu	208
Tablo 5.31 ÖĞ14'e Ait Görüşme Bulguları	213
Tablo 5.32 ÖĞ14'e Ait Anket ve Görüşme Bulguları Tablosu	217
Tablo 5.33 ÖĞ15'e Ait Görüşme Bulguları	221
Tablo 5.34 ÖĞ15'e Ait Anket ve Görüşme Bulguları Tablosu	224
Tablo 5.36 ÖĞ16'ya Ait Görüşme Bulguları	229
Tablo 5.37 ÖĞ16'ya Ait Anket ve Görüşme Bulguları Tablosu	231
Tablo 5.38 ÖĞ17'ye Ait Görüşme Bulguları	235
Tablo 5.39 ÖĞ17'ye Ait Anket ve Görüşme Bulguları Tablosu	238
Tablo 5.40 Öğrenci anketleri birinci sorudaki çizim ve açıklamaların kategorileri	240
Tablo 5.41 Öğrenci anketlerinde “Bence sindirim sisteminin en önemli organıdır.” sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplar	242

ÖNSÖZ

Alan eğitimi çalışmaları gün geçtikçe artmakta ve önem kazanmaktadır. Lisans öğrenimimle birlikte biyoloji öğrenmeyi ve öğretmeyi, bu konuda her yaş grubundaki öğrenenlere faydalı olabilmeyi amaçladım. Bu amaçla farklı alanlarda yapılabilecek araştırmalara ve araştırmacılara ilham verebilecek bir araştırma tasarlamaya çalıştım. Araştırmanın tasarlanmasından sonuçlanmasına kadar geçen tüm süreçlerde bana destek olan ve gelişimime katkı sağlayan kişilere teşekkür etmek istiyorum.

Öncelikle, araştırma sürecinin başladığı ilk günden itibaren tüm aşamalarında bana sunduğu bilgi birikimi ve fikirleriyle, düşüncelerimde farklılık ve derinlik oluşturan; bu süreçte yaşadığım sevinç, üzüntü, kaygı ve gerginliğimi her zaman benimle paylaşarak, bana destek olduğunu her fırsatta hissettiren, araştırma süresince akademik olarak gelişmemi ve bir duruşa sahip olmamı sağlayan, motivasyonumun düştüğü her anda beni güdüleyerek kendime güvenmemi sağlayan danışmanım **Yrd.Doç. Dr. Sami ÖZGÜR**'e bana ayırdığı zaman ve sabrı için teşekkürü bir borç bilirim.

Biyoloji eğitimi konusunda lisans ve yüksek lisans aşamalarımda beni bilgisiyle olduğu kadar, kişiliği ve akademik duruşu ile de derinden etkileyen, araştırmanın her aşamasında farklı açılardan bakmamı, eleştirel bir bakış açısına sahip olmamı sağlayan sayın **Yrd. Doç. Dr. Osman YILDIRIM**'a görüş ve önerileriyle bu araştırmaya olduğu kadar hayata bakış açımda bana sağladığı açılımdan dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmanın her aşamasında paylaşımlarda bulunduğum sayın **Doç.Dr.Mehmet BAHAR**'a fikirlerinden ve desteklerinden dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmamda yer alan tüm aşamaları inceleyerek, görüş ve önerileriyle katkılarını esirgemeyen sayın **Yrd. Doç. Dr. Zekeriya NARTGÜN**'e ve Sayın **Yrd.Doç.Dr. Muhammed UŞAK**'a teşekkür ederim.

Doktora öğrenimim süresince maddi-manevi destekleriyle her zaman yanımda olduklarını hissettiğim dostlarıma teşekkür ederim.

Hayata bakışımı, değerlerimi oluşturmamı sağlayan, her zaman yanımda olduklarını hissettiğim eğitime bakış açımı oluşturmamı sağlayan öğretmenlik mesleğinden emekli olan ancak halen çok şey öğrendiğim annem **Nimet GÜNGÖR** ve babam **Cavit GÜNGÖR**'e, araştırma süresince bana hissettirdiği güven duygusu için kız kardeşim **Psikolog Duygu GÜNGÖR**'e, aileme gösterdikleri sevgi, sabır, anlayış ve maddi manevi destekleri için çok teşekkür ediyorum.

Burcu GÜNGÖR

Balıkesir, 2009

TANIMLAR

Antromorfizm: Kişileştirme. Şeylere (cansız nesnelere, soyut kavramlara vb.....) kişilik veya insan özellikleri atfetme. İnsan merkezli düşünme.

Transpozisyon Didaktik Teorisi: Bilimsel bilginin üretilmesinden, öğrenci tarafından özümlemesine kadar geçen öğretimsel sürecin ve sürece eşlik eden geçiş ve dönüşümlerin incelendiği teoridir.

Öğrenme Engeli: Kavram yanlışlarının oluşma nedenlerini ifade etmektedir. Öğrenme engelleri kavramsal değişim, bilginin doğru yapılanması, bunların gelişmesini engelleyen bir bariyer olarak karşımıza çıkmakta, kavram yanlışlarında hayat bulmaktadır. Farklı kavram yanlışları aynı öğrenme engellerinden kaynaklanıyor olabilirler. Kavram yanlışlarının kökenleri; ontogenetik, epistemolojik, kültürel ve didaktiksel olabilir.

Kavram Yanılgısı: Kavramı bilimsel bilgidan farklı ancak günlük hayatta bireyin problemlerini çözerken kullandığı ve doğru olduğuna inandığı kavramları.

1. GİRİŞ

Alan çalışmalarının ve eğitim çalışmalarının aksine alan eğitimi çalışmaları ülkemizde çok uzun bir geçmişe sahip değildir. Yaklaşık yirmi otuz yıl öncesine kadar alan çalışmaları ve eğitim çalışmaları ayrı ayrı disiplinler tarafından birbirinden kopuk bir şekilde yapılmaktaydı. Oysa alan bilgisi sağlam olmayan bir eğitim bilgisi ya da eğitim bilgisi yeterli olmayan bir alan bilgisinin yeterli olmayacağı fark edildikten sonra alan eğitimi konusunda çalışmalar başladı. Pedagojik bilgi, alan bilgisi ile birleştiğinde daha etkili uygulamalar yapılacağı pek çok bilim adamı tarafından kabul edildi ve alan eğitiminde çalışmalar gün geçtikçe arttı.

Biyoloji eğitimi, fen eğitiminin bir parçasıdır ve fen eğitiminde kullanılan kavramların çoğu biyoloji eğitimi için de geçerlidir. Milli Eğitim Bakanlığının bir reform hareketiyle 2004 yılında aşamalı olarak uygulamaya başladığı yeni öğretim programlarının temelinde yer alan yapılandırmacı yaklaşım da fen eğitiminde kullanılan ve önerilen yeni yaklaşımlar arasında yer almaktadır. Bu yaklaşıma göre bir bilgi var olan bir başka bilgi üzerine kurulur. Bu durumda canlının her türlü özelliğini inceleyen biyoloji biliminin öğretiminde, sistem yaklaşımının öneminin üzerinde durmak gerekir. İç içe geçmiş ve birbiriyle bağlantılı olan biyoloji konularının bağımsız birer yapıymış gibi ansiklopedik bilgi şeklinde öğretimi eksik ya da yanlış öğrenmelere neden olacaktır. Örneğin, öğrenci hücre kavramını biliyor ve bu kavram hakkında sorulan her soruya cevap veriyor olabilir. Aynı şekilde doku ve sindirim sistemi kavramlarını ayrı ayrı biliyor ve bu kavramlar hakkında pek çok soruyu yanıtlatabiliyor olabilir. Ancak bu kavramların birbirleriyle, başka kavramlarla ve fizik ve kimya alanlarıyla olan ilişkilerinin farkında değil ise bu öğrencinin günlük hayatında da karşılaşabileceği pek çok probleme çözüm bulması eksik ya da yetersiz veri yüzünden mümkün olmayacaktır. Öğrenci bilgisi, bilgi ve kavrama düzeyinde kalmış olacak ancak analiz, sentez, değerlendirme basamağına kadar ötelenememiş olacaktır. Biyoloji konularının tam öğrenilmesi ancak belli bir

sınıflandırma ve sistem mantığının öğrenci tarafından kavranması sonucu gerçekleşebilecektir. İyi bir biyoloji bilgisine sahip olabilmek için konuları ayrı ayrı düşünmek yerine bütüncül yaklaşımla tümünü irdelemek gerekmektedir. Sahip olunan önbilginin niteliğinin de yeni bilginin oluşturulmasında oldukça önemli olduğu unutulmamalıdır. Ayrıca tüm hayatın tecrübesinden yararlanılarak problemlerimizi çözecek isek sistematik ve bütüncül bir bakış açısına sahip olmamız gerekmektedir.

Günümüzde biyoloji eğitimi ile ilgili yapılmış çalışmalar incelendiğinde, kimya ve fizik eğitimi ile ilgili yapılmış çalışmalardan sayıca daha az olduğu, pek çoğunun da mevcut durumu saptamak (öğrencilerin başarı durumu, öğretmenin bakış açısı, öğrencinin/ öğretmenin bir konuya ya da yönetime karşı tutumu, öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının belirlenmesi vb...) [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11], saptanan durumu düzeltmek için yeni yöntemler geliştirmek ve geliştirilen yöntemleri uygulayarak ne kadar başarılı olduğunu belirlemek (belirli bir yöntemin başarıya/tutumuna etkisi... gibi) [2, 8, 12] şeklinde olduğu göze çarpmaktadır. Sistemin içinde bir aksaklık varsa bu aksaklığın saptanması ve giderilmesi için yeni yöntemler geliştirmek elbette ki oldukça önemlidir. Ancak, bu aksaklığın oluşmasına neden olan etmenlerin belirlenmesi ve bu etmenlerin ortadan kaldırılmaya çalışması böylelikle aksaklığın oluşumuna engel olunması, oluşan aksaklığın giderilmesine çalışmaktan çok daha etkili bir çözüm olacaktır.

Bu araştırmanın amacı, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını belirlemek ya da belirlenen kavram yanlışlarının giderilmesi için yeni bir öğretim yöntemi önermek değildir. Bu araştırmanın amacı öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının kökenlerini belirlemektir. Bu maksatla öncelikle kavram yanlışlarının belirlenmesi gerekmektedir. Kavram yanlışlarının belirlenmesi bu araştırmanın yalnızca bir aşamasını oluşturmaktadır. Dolayısıyla bu çalışma için kavram yanlışlarının belirlenmesi amaç değil araçtır. Araştırmanın orijinalliğini, belirlenen kavram yanlışlarının kökenlerini belirleme çabası ve bunun için kullandığı yöntem oluşturmaktadır.

Öğrenciler bazı konularda formal bir öğretim görmemiş olsalar bile günlük yaşantıları ve konu ile ilişkili diğer konular hakkındaki bilgileri sayesinde önbilgilere sahiptirler. Canlının her türlü özelliğini inceleyen bir bilim olan biyolojinin pek çok konusunda öğrencilerin önbilgilere sahip olması ve bu önbilgileri kullanarak yeni bilgiyi oluşturmaya çalışmaları normaldir. Öğrencilerin öğretimden önce ya da öğretimden sonra sahip oldukları bilgiler (özümlenen bilgi) bilimsel bilgiden farklı olabilir. Kavram yanılgısı olarak nitelendirilen bu bilgiler, öğretim sırasında gerçekleşen her türlü faaliyetten, bilginin kendisinden, bireyin içinde yaşadığı toplumun kullandığı dil, din, gelenek ve görenek gibi kültüre ait öğelerden, bilgi seviyesi ve kişinin bireysel gelişim seviyesi arasındaki uyumsuzluktan kaynaklanabilir [13, 14]. Kavram yanılgıları bu kaynaklardan sadece birinden kaynaklanabildiği gibi birbirini pekiştiren birden fazla kaynaktan da kaynaklanabilir. Kavram yanılgılarının kökenlerinin bilinmesi bu yanılgının oluşmasını engellemek için kullanılabilirdiği gibi oluşan kavramsal değişim yöntemlerinde dikkate alınarak kavram yanılgısının yok edilmesi için de kullanılabilir.

Bu araştırmanın konusunu oluşturan “İnsanda sindirim sistemi, besinler ve sindirim” kavramları geçmişten günümüze hemen hemen her çağda güncelliğini koruyan ve bireylerin öğretimden önce pek çok önbilgiye sahip olduğu kavramlardır. Böylelikle bu konuda kültürden kaynaklanan kavram yanılgılarının belirlenmesi mümkün olabilecektir. Ayrıca “İnsanda Sindirim Sistemi” ile ilgili öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarının belirlenmesi için ülkemizde [1] ve diğer ülkelerde pek çok araştırma [4, 5, 6, 7, 15, 16, 78, 102] yapılmıştır. Milli Eğitim Bakanlığı'nın yeni öğretim programlarını uygulamaya başlamasıyla Fen ve Teknoloji Dersinde beşinci ve yedinci sınıfta aşamalı olarak işlenmeye başlanılan “İnsanda Sindirim Sistemi” konusu ile ilgili didaktik kökenli kavram yanılgılarının belirlenmesi de öğretim sürecini takip ederek mümkün olabilecektir. Bunun yanı sıra “İnsanda Sindirim Sistemi”ne ait bilgilerin tarihsel gelişimi ile ilgili yapılmış araştırmaların bulunması da konunun epistemolojisi ile ilgili verilerin toplanmasında kolaylık sağlayacağından, bu araştırmanın konusunu “İnsanda Sindirim Sistemi” oluşturmaktadır.

1.1 Araştırma Problemi:

Araştırmanın ana problemini, “**Öğrencilerin insanda sindirim sistemi konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarının kökenleri nelerdir?**” şeklinde ifade edebiliriz.

1.2 Araştırmanın Amacı:

Bu araştırmanın amacı, “İnsanda Sindirim Sistemi” konusunda ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin sahip oldukları **kavram yanlışlarının kökenlerini** belirlemektir. Bu amaçla,

1. “İnsanda Sindirim Sistemi” konusunda ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin sahip oldukları **kavram yanlışları** nelerdir?
2. “İnsanda Sindirim Sistemi” konusunda ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin sahip oldukları kavram yanlışlarının **didaktik kökenleri** nelerdir?
3. “İnsanda Sindirim Sistemi” konusunda ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının **kültürel ve epistemolojik kökenleri** nelerdir?

sorularına yanıt aramak üzere araştırma deseni tasarlanmıştır. Araştırmada asıl amaç yukarıda ikinci ve üçüncü maddelerle ifade edildiği gibi kavram yanlışlarının kökenlerinin belirlenmesidir. Kavram yanlışlarının kökenlerinin belirlenmesi için birinci maddede yer alan kavram yanlışlarının belirlenmesine ihtiyaç vardır. Kavram yanlışları belirlenmezse araştırma gerçekleştirilemez. Bu nedenle kavram yanlışlarının belirlenmesi bu araştırmanın yürütülebilmesi için gereklidir. Belirlenen kavram yanlışlarının kökenlerinin belirlenmesi ancak kavram yanlışlarının belirlenmesinden sonra mümkün olacaktır.

Bu araştırmada önemli olan bir başka nokta da bu araştırmada kavram yanlışlarının kökenlerinin belirlenip A kavram yanlışının kökeni B’dir şeklinde listelemenin amaç olmadığıdır. Bu araştırmada nitel araştırma yöntemleri kullanılarak derinlemesine bir araştırma yapılacak ve kavram yanlışlarının kökenleri ve bu kavram yanlışlarına neden olan etmenler ayrıntılı olarak irdelenmeye

çalışılacaktır. Bu amaçla tasarlanıp uygulanan araştırmanın bundan sonraki bölümleri şu şekildedir.

- a- Kavramsal Çerçeve
- b- İnsanda Sindirim Konusunun Tarihsel Gelişimi
- c- Yöntem
- d- Bulgular ve Yorum
- e- Sonuç
- f- Öneriler

a- Kavramsal Çerçeve

Bu bölümde kavram yanılgısı, öğrenme engeli, kavram yanılgıları ve öğrenme engelleri arasındaki ilişki; epistemolojik, kültürel ve didaktik kökenli kavram yanılgıları, transpozisyon didaktik teorisi ve insanda sindirim sistemi kavramlarından araştırmanın teorik çerçevesini oluşturduğu için bahsedilecek ve bu araştırma ile olan ilişkileri kurulacaktır. Böylelikle çalışmanın bundan sonraki kısımlarında ortak bir anlamayı sağlamak mümkün olacaktır. Bu kavramlardan öğrenme engelleri, transpozisyon didaktik teorisi kavramları frankofon ülkelerde kullanılmaktadır. Bu kavramların ülkemiz alan eğitimi çalışmalarına katkı sağlayabilecek farklı bir bakış açısı yaratabilecek kavramlar olduğu düşünülmektedir.

b- İnsanda Sindirim Sistemi Kavramının Tarihsel Gelişimi

İlköğretim öğrencilerinin “İnsanda Sindirim Sistemi” konusunda sahip oldukları kavram yanılgılarının epistemolojik kökenlerinin irdelenebilmesi için çeşitli bilim tarihi tezleri ve kitaplarından yararlanılarak, **Sindirim ve İnsanda Sindirim Sistemi konusunun tarihsel gelişimi** araştırmanın bu bölümünde yer almaktadır. Konunun tarihsel gelişiminin, bilimsel bilgiyi okutulacak bilgiye dönüştürürken kullanılması amacıyla da bilinmesi önemlidir. Ayrıca öğrencilerden ve öğretmenlerden elde edilen bulgular ile konunun tarihsel gelişim sürecinden elde edilen bulgulardan bazıları arasında da paralellik olduğu belirlenmiştir. Konunun tarihsel süreci ve öğrencide yapılandırılan bilginin benzerliği konusunda fen eğitimi

araştırmaları incelendiğinde farklı alanlarda yapılmış çalışmalar olduğu görülmektedir [17, 18, 19]. Ancak lkemizde bu konuda yayınlanmış çalışmalara rastlanmak zordur.

c- Yöntem

Araştırma problemlerini test edebilmek için üç yıl süren boylamsal bir araştırma yapılmıştır. Öğretmen, ğrenci ve bilgi olmak üzere öğretimin üç temel bileşeninden toplanan verileri ve bu veriler arası ilişkileri içeren **yöntem** ve araştırma verilerinin toplanması için kullanılan **veri toplama araçları** araştırmanın bu bölümünde yer almaktadır.

Öğrencilerin “İnsanda Sindirim Sistemi” konusunda sahip oldukları ğretim öncesi ve ğretim sonrası bilgilerini belirlemek amacıyla ntest ve sontest olarak kullanılmak üzere ğrenci anketi hazırlanmıştır. Hazırlanan anket insanda sindirim sistemi konusu öğretiminden önce ve öğretiminden sonra olmak üzere beşinci ve yedinci sınıf Fen ve Teknoloji Derslerinde örneklemede yer alan her öğrenciye toplam dört kez uygulanmıştır. Anket konu ile ilgili çizim ve yazılı anlatım içeren cevaplar içermektedir. Ayrıca yedinci sınıf sonunda tüm anketlere ve derslere katılan 17 ğrenci ile yarı-yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Böylelikle ğrencilerin sahip oldukları kavram yanılđıları belirlenmeye çalışılmıştır.

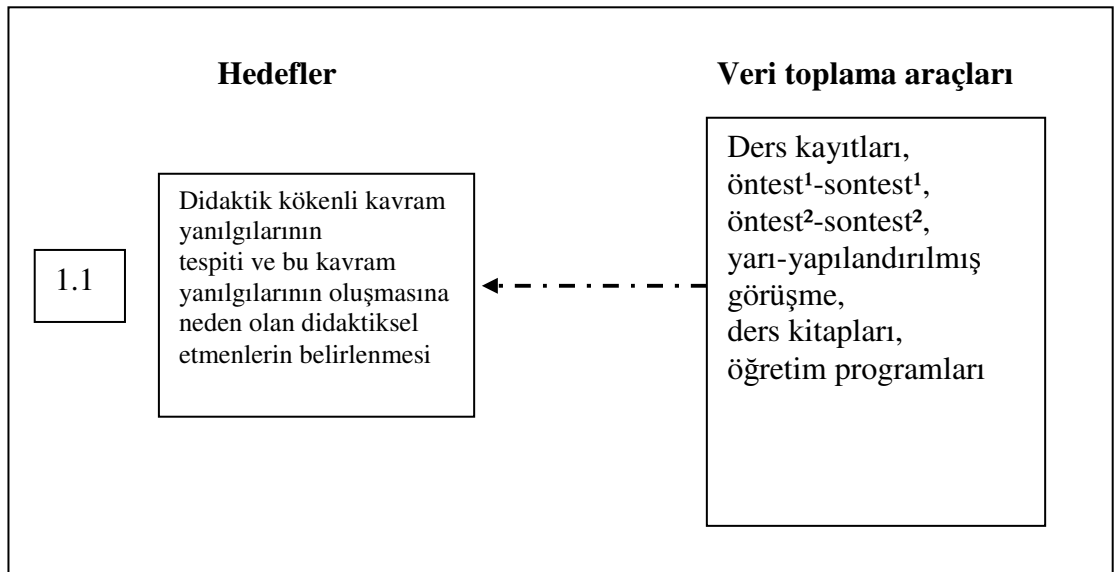
Öğretmenlerin “İnsanda Sindirim Sistemi” konusunun ğretimi sırasında kullandıkları ğretim yöntemini belirlemek amacıyla konunun ğretimi sırasında örneklemedeki öğrencilerin yer aldığı beşinci sınıfta iki, yedinci sınıfta dört öğretmenin dersi ses kayıt cihazı yardımıyla kaydedilmış ve derslerin transkriptleri yapılmıştır. Öğretmen didaktik ortamın temel aktrlerindedir. Böylelikle didaktik kökenli kavram yanılđılarından öğretmenin kullandığı yöntem ve dilden kaynaklananlarının belirlenmesi mümkün olacaktır.

Bilimsel **bilgi** Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı ve program geliştirme uzmanları tarafından okutulacak bilgiye dnştrlmştir. Öğretmen ve

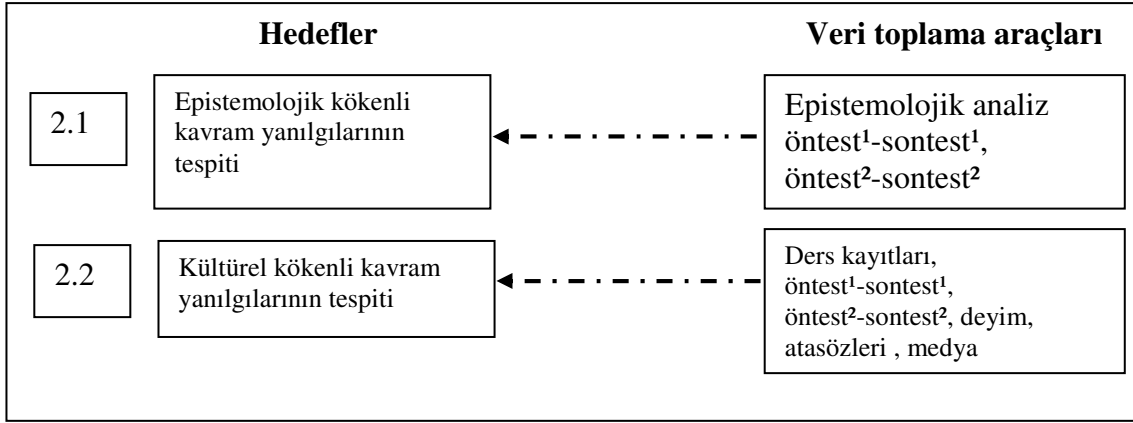
öğrencilerin kullandıkları birincil kaynaklar da ders kitapları ve öğretim programı haline dönüşen bu bilgilerdir. Öğretim programları ve ders kitaplarında yer alan “İnsanda Sindirim Sistemi” konusu ile ilgili bölümlerin analizleri ve ders kitabı analizleri betimsel olarak yapılmıştır. Ders kitapları öğrencilerin kullandıkları birincil kaynak olarak öğretmen kadar öğrencilerin öğrenmelerini etkilemektedir. Ayrıca öğretmenler de ders kitapları ve öğretim programlarını bilimsel bilgi olarak kabul ettiklerinden öğretim sırasında bu kaynaklardan yararlanmaktadırlar. Böylelikle didaktik kökenli kavram yanlışlarının ders kitapları ve öğretim programlarından kaynaklanmasının belirlenmesi mümkün olacaktır.

Ayrıca, bir önceki bölümde verilen “İnsanda Sindirim Sistemi” konusunun tarihsel gelişim süreci ile öğrenci kavram yanlışlarının karşılaştırılması sonucu epistemolojik kökenli kavram yanlışlarının belirlenmesi mümkün olacaktır.

Öğrenci kavram yanlışları ile kültürel etmenler karşılaştırılarak kültürel kökenli olan kavram yanlışları belirlenmeye çalışılmıştır. Veri toplama araçları ve bu veri toplama araçlarının hangi hedef için kullanıldığını özetleyen araştırma yöntemi şeması aşağıda verilmiştir.



Şekil 1.1 Didaktiksel öğrenme engellerinin tespiti için kullanılacak veri toplama araçları



Şekil 1.2 Epistemolojik ve kültürel öğrenme engellerinin tespiti için kullanılacak veri toplama araçları

d- Bulgular ve Yorum

Veri toplama aşaması üç yıl süren araştırma süresince aynı öğrencilerinin takibi ile öğrencilerin “insanda sindirim sistemi” konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarının belirlenmesi böylelikle araştırmanın birinci problemi ile ilgili bulguların ortaya konulması bu bölümün birinci kısmını oluşturmaktadır. Öğrenci çizimlerinden, öğrencilere uygulanan anketlere yazdıkları cevaplardan ve öğrencilerle yapılmış yarı- yapılandırılmış görüşmelerinden elde edilen bulgular öğrenci kavram yanlışlarını belirlememizi sağlamıştır. Kategoriler altında toplanan bu kavram yanlışları her öğrenci için tek tek irdelenmiştir.

Öğrencilerin insanda sindirim sistemi konusunda özümlediği bilgilerin gelişimi, değişimi ile bu gelişim ve değişime neden olabilecek etmenler olan ders kitapları, ders kayıtları, tarihsel süreç bulguları ve kültürden elde edilen bulgular ile karşılaştırılmıştır.

Bu bölümün ikinci kısmında, öğrencilerin insanda sindirim sistemi ile ilgili kavram yanlışlarının didaktik kökenleri belirlenmiş, böylelikle araştırmanın ikinci problemi ile ilgili bulgular ortaya konmuştur. Bu kısımda beşinci ve yedinci sınıf fen ve teknoloji dersi ders kitapları ve öğretim programlarına ait bulgular yer almaktadır. Kavram ağı ve ders kitabı analizi gridleri kullanılarak ortaya konulan bu bulgulara ek

olarak öğretimin en önemli faktörü olan öğretmenden elde edilen bulgular da bu kısımda yer almaktadır. Araştırmacı tarafından, beşinci sınıfta iki sınıf öğretmeni yedinci sınıfta dört fen ve teknoloji öğretmeni olmak üzere toplam altı öğretmenin insanda sindirim sistemi konusunu işledikleri dersleri içeren ders kayıtlarına ait transkriptleri yapılmıştır. Öğrenci bulguları ve ders kayıtlarından elde edilen bulgular arası sebep sonuç ilişkileri de diğer bulgularda olduğu gibi betimsel bir analizle ortaya koyulmuştur.

İnsanda sindirim sistemi ile ilgili öğrenci kavram yanlışlarının epistemolojik ve kültürel kökenlerini irdeleyerek araştırmanın üçüncü problemine ait bulguları ortaya koyabilmek amacıyla ikinci bölümde yer alan insanda sindirim sisteminin tarihsel gelişimi ile ilgili bulgular ile öğrenci bulguları karşılaştırılmıştır.

Tüm bulguların, birbirini etkilediği düşüncesinden yola çıkılarak bulgulara bütüncül bir bakış açısıyla bakılmaya çalışılmıştır. Bu çalışmada örnekleme yer alan her öğrenci insanda sindirim sistemi ile ilgili araştırmacının hazırladığı anketi dört kez cevaplamış ve araştırmacı ile bir yarı-yapılandırılmış görüşme yapmıştır. Öğrencilerden elde edilen bu bulgulara öğretim sırasında etken olabilecek beşinci ve yedinci sınıfta öğrenci ders kitabı, öğrenci çalışma kitabı ve öğretmen kılavuzu olmak üzere altı ders kitabı, sınıf ve fen ve teknoloji olmak üzere iki farklı branşta altı öğretmene ilişkin veriler toplanmış ve bu bölümde bu verilere ait bulgular ortaya konulmuştur. Ayrıca öğretmenlerin ders anlatımları ve öğretim programında konuya ait veriler de göz ardı edilmemiştir. Konunun tarihsel gelişimi ve günlük hayattaki yeri ile ilgili verilere ait bulgular ile öğrenci bulguları arasındaki ilişki de dikkate alınmıştır. Tüm bu bulgulardan elde edilen veri seti oldukça fazladır. Ancak öğrenci kavram yanlışlarının kökenlerini farklı boyutlarda inceleyebilmek ve ilişkilendirebilmek için bu bulguların kullanılması gerektiği düşünülmektedir.

e- Sonuç

Araştırma süresinde toplanan verilerin analizi sonucu öğrencilerin insanda sindirim sistemi konusunda sahip oldukları kavram yanlışları belirlenmiştir. Bu

kavram yanlışlarının öğretmenin ders sırasında kullandığı her türlü materyal ve yöntemden kaynaklanabileceği gibi bilginin kendisinden ve kültürel bazı faktörlerden de kaynaklanabileceği görülmüştür.

f- Öneriler

İnsanda sindirim sistemi konusunda öğretim programları ve ders kitaplarında bazı revizyonların yapılması, öğretmenlerin ders işlenişi sırasında dikkat etmesi gereken bazı noktalar önerilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin ve program tasarımcılarının bu araştırmayı da dikkate alarak pek çok konuda kavram yanlışlarına neden olabilecek faktörleri göz önünde bulundurmalarının öğretimin kalitesini yükselteceği düşünülmektedir. Kavram yanlışlarının kökenlerinin neler olabileceğinin belirlenmesi, kavram yanlışlığı oluşumunu engelleyebileceği gibi var olan kavram yanlışlarını değiştirme sürecinde bilişsel çelişki yaratma amaçlı da kullanılabilir.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Fen bilimleri alanında son yıllarda yapılan alan eğitimi çalışmaları incelendiğinde çalışmaların pek çoğunun; kavram yanlışlarının tespit edilmesi, kavramsal değişimi gerçekleştirmek için çeşitli yöntemlerin geliştirilmesi, uygulanması ve uygulama sonrası bu yöntemlerin öğrencilerin başarı düzeyleri üzerindeki etkisinin belirlenmesi şeklinde olduğu görülmektedir. Bu araştırmada, ülkemizde biyoloji eğitimi çalışmalarının hareket noktasını oluşturan ve halen çok popüler olan kavram yanlışları konusuna farklı bir bakış açısı sunulması hedeflenmiştir. Bu bağlamda Frankofon ülkelerde alan eğitiminde faaliyet gösteren biyoloji eğitimcilerinin çalışmalarında kullandıkları yöntem ve yaklaşımlardan faydalanılacaktır. Bu çalışma, kavram yanlışları ile ilgili çalışmalar yapan ve çok iyi bilinen Anglo-Sakson yaklaşımına bir alternatif olarak algılanmamalıdır.

Bu bölümde, araştırmada kullanılacak terimler ve bu terimlere araştırmacının bakış açısının ortaya konulması hedeflenmiştir. Bölümün alt başlıkları şu şekilde sıralanabilir:

- 2.1 Kavram yanlışlığı nedir?
- 2.2 Öğrenme engeli nedir?
- 2.3 Kavram yanlışlığı ve öğrenme engelleri arasındaki ilişkiler nelerdir?
- 2.4.1 Epistemolojik kökenli kavram yanlışlığı nelerdir?
- 2.5.1 Kültürel kökenli kavram yanlışlığı nelerdir?
- 2.6.1 Didaktik kökenli kavram yanlışlığı nelerdir?
- 2.6.2 Didaktik kökenli kavram yanlışlığını tespit etmek için kullanılacak bir teori: Transpozisyon Didaktik Teorisi
- 2.7 İlgili çalışmalar

2.1 Kavram yanlışlığı nedir?

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında da belirtildiği gibi öğrenciler derse geldiklerinde konu ile ilgili bazı ön bilgilere sahiptirler. Bu bilgiler doğru, eksik ya da yanlış olabilirler. Sahip olunan bu ön bilgiler, toplumun sahip olduğu “genel kanılar” olabilirler. Bilimsel literatürde yanlış kavramalara neden olabilecek bu kanılara değişik isimler verilmiştir. Örneğin, Novak “ön kavramlar”; Driver ve Easley “alternatif kavramlar”; Helm “kavram yanlışlığı”; Sutton “çocukların bilimsel içgüdüleri”; Gilbert, Watts ve Osborne “çocukların bilimi”; Halloun ve Hestenes “genel duyu kavramları”; Pines ve West “kendiliğinden oluşan bilgiler” olarak adlandırmışlardır [20].

Öğrencilerin kavramsal anlamaları ile yapılan çalışmaların yoğunluğu son 20-25 yıl içerisinde gerçekleşmiş olduğundan bu alan yeni sayılabilir [21]. Bu nedenle araştırmacılar öğrencilerin okul ortamına getirdikleri bilimsel gerçeklerden farklı olan fikirlerini tanımlamak için birçok yeni terim kullanmışlardır. Örneğin Aydın ve Uşak [22]’in fen derslerinde alternatif kavramlara ilişkin yaptıkları çalışmalarında da özetledikleri gibi, alternative conceptions – alternatif kavramlar (Gilbert ve Swift, 1985), misconceptions – kavram yanlışlığı (Fisher, 1983), children’s science – çocukların bilimi (Osborne ve ark. 1986), intuitive believes – sezgisel inanışlar (McKloskey, 1983), naive believes - nahif inanışlar (Caramazza ve ark. 1980), erroneous ideas – hatalı fikirler (Fisher, 1983), preconceptions- ön ya da önceki kavramlar (Hashweh, 1988), multiple private versions of science – bilimin kişisel versiyonları (McClelland, 1984), underlying sources of error – hataya neden olan kaynaklar (Fisher ve Lipson, 1986), personal models of reality – gerçeğin kişisel modelleri (Champagne ve ark. 1985), spontaneous reasoning – spontan nedenleme (Viennot, 1979), persistent pitfalls – inatçı güçlük (Meyer, 1987), ve diğerleri gibi. Öğrencilerin kafalarında var olan kavramları tanımlamak için araştırmacılar bu terimleri değişik mantıklarla kullanmışlardır ve kullanma mantıkları açısından değerlendirildiklerinde birbirleriyle tutarlı olmadıkları gözlenmiştir [22]. Örneğin öğrencilerin sınıf ortamına getirdikleri bilimsel olarak doğru kabul edilen gerçeklerden farklı fikirlerini tanımlarken bazı araştırmacılar bunların “yanlış” olduğunu belirtip “misconceptions - kavram yanlışlığı” terimini (Novick ve Menis,

1976; Nusbaum, 1979) kullanırlarken, bazı araştırcılar aynı mantıkla “yanlış anlama” (misunderstanding) (Brumby, 1979), bazıları “hatalı fikirler” (Champagne ve ark. 1980) ve diğer bazıları da “hatalar” (Gowin, 1983) terimlerini kullanmışlardır. Öte yandan “misconceptions” terimini kullanan Sanders (1993)’e göre üç tip kavram yanılığısı vardır:

“Günlük yaşam deneyimleri sonucu ortaya çıkan veya bilimsel anlamdan uzak günlük dilden kaynaklanan naif kavram yanılığıları, okul ortamında öğrencinin bilgiyi yanlış yapılandırması sonucu ortaya çıkan hatalar ve yanlış bir bilginin öğretilmesi sonucu öğrenilen hatalı fikirler” (s.920). Görüldüğü gibi kullanılan terimler zaman zaman anlam olarak birbirlerinden çok farklı olmakla birlikte, bazen aynı şekilde, bazen de aynı mana ile farklı şekillerde tanımlanmaktadır.

.Oysa öğrencilerin fikirlerini her zaman bir grup altında toplamak mümkün olmayabilir. **Öğrenci fikirlerini tek tek ortaya atarken, araştırıcı yapay olarak onları bir çatı altında toplar. Bu da bu tip çalışmalar da öğrencilerin sundukları fikirlerin altında yatan nedenleri araştıran biri için yanlış yönlendirmelere neden olabilir [22].** Bu araştırmada da öğrenci fikirleri tek tek irdelenecek ve bu fikirlerin altında yatan nedenler belirlenmeye çalışılacaktır

Ülkemizde yapılan araştırmalara bakıldığında “alternatif kavram ya da alternatif fikir” kavramları yerine “Kavram Yanılığıları” kavramının sıklıkla kullanıldığı görülmektedir. **Bu araştırmada da “Kavram Yanılığıları” kavramı bilimsel bilgiden farklı ancak günlük hayatta bireyin problemlerini çözerken kullandığı ve doğru olduğuna inandığı kavramları için kullanılacaktır.**

Kavram yanılığılarını Baki [23], öğrencilerin yanlış inançları ve deneyimleri sonucu ortaya çıkan davranışlar olarak tanımlarken, Çakır ve Yürük [12], kavram yanılığılarını, kişisel deneyimler sonucu oluşmuş bilimsel gerçeklere aykırı olan ve bilim tarafından gerçekliği kanıtlanmış kavramların öğretilmesini ve öğrenilmesini engelleyici bilgiler olarak tanımlamaktadır. Başka bir tanımsa kavram yanılığısını,

bir kişinin bir kavramı anladığı şeklin, ortaklaşa kabul edilen bilimsel anlamından önemli derecede farklılık göstermesi şeklinde ifade eder [23, 24].

Piaget'in görüşüne göre kavram yanılgıları bir yapı gibidir ve birbiri üzerine eklenir. Kavram yanılgıları bilgi eksikliğinden oluşan bir boşluk gibi başlar. Bu boşluk, öğretmen tarafından verilen niteliksiz öğretim, öğrencilerin var olan bilgileri ve karşı karşıya kalınan deneyimlerle rastgele dolar. Öğrenci tarafından rastgele boşluk doldurma ile elde edilen bilgiler hiç şüphesiz bir yere kadar başarılıdır ama bir noktadan sonra bu olay, karşımıza kavram yanılgısı olarak çıkar [25].

Kavramsal değişim literatürünün çoğu, Piaget'in kavramların çözümlenmesi ve özümlemesi felsefesine dayanır. Özümleme kavramı çoğunlukla, öğrencilerin uygun yeni bilgileri var olan bilgilerle ve şemalarla birleştirebilmelerinde kullanılır. Çözümleme kavramı ise; özümleme ile birlikte, yeni bilgilerin öğrencilerin bir parçası olmadan önce yapısal değişmeyi gerektirir [26].

Kavram yanılgıları, öğrencilerin teorik bilgilerindeki eksikliklerini tanımlayan güvenilir kaynaklardan birisidir. Kavram yanılgılarının nedenleri arasında yanlış açıklamalar ve yanlış sorular ya da aşırı genellemeler gösterilebilir. Tery, Jones ve Hurford [49], kavram yanılgısının öğrencilerin bilimsel kavrayış metotlarında veya bilimsel bilgileri organize etme yöntemlerinde meydana gelebileceğini ifade etmişlerdir [25, 27]. Kavranacak bir kavram, daha önceden öğrencilerin sahip oldukları bilimsel metotlara dayandırılmış laboratuvar alıştırmalarına bağlı olsa bile, bazı nedenlerden dolayı öğrenme sürecini ciddi bir şekilde engelleyebilmektedir [28]. Bu nedenle yeni bilgilerin var olan bilgilerle organize edilmesi önemlidir. Aksi takdirde yeni bilgiler öğrenciler tarafından benimsenemez.

Öğrenciler yeni bilgiler öğrenirken bunları daha önceki bilgileri üzerine inşa ederler. Sahip oldukları ön birikimler bazen yeni kavramların öğrenilmesinde yanlış öğrenmelere neden olurlar. Bir problemin çözümü veya bir işlemin yürütülmesi öğrencinin mantığına, önceki birikimlerine uygun düşebilir fakat yaptıklarının bilimsel geçerliği olmadığını bilmeyebilir. İşte bu durumda kavram yanılgılarının gelişmesi söz konusudur. Genellikle kavram yanılgıları, öğrencilerin fen kavramları ile ilgili yanlış deneyimler geliştirmelerine sebep olmaktadır. Kavram yanılgıları,

yeni kavramların edinilmesinde zorluk çıkarırlar ve öğrenciler yeni edinilecek kavrama yakın eski yanlış kavramlardan vazgeçmekte gönülsüz davranırlar [29, 49 aktaran 30].

Kavram yanlışlarının en önemli özelliği öğrenciler için bir bilgi niteliği taşımaları ve öğrencilerin bunları diğer bilgilerden farklı görmemesidir. Kavram yanlışları, Karmiloff-Smith ve Inhelder'in iddia ettiği gibi, zamanında düzeltilmesi şartıyla öğretim açısından geliştirici düşünme süreçlerinden biridir [25]. “Öğrenciler, sahip oldukları yanlış kavramları değiştirmeye nasıl ikna edilecek ve bunun gerekliliği onlara nasıl kabul ettirilecek?” sorusu şu şekilde cevaplandırılabilir: Kavram yanlışlarının üstesinden gelmek için öğrencilerin var olan sınırlı, yanlış bilgilerine zıt ve daha iyi açıklamalar içeren yeni bilgiler inşa edilmelidir. Bu açıklama şuna işaret etmektedir: Bilimin gelişmesinde eski teorilerin bırakılması için yeni ve daha iyi teoriler sunulmalıdır. Bu durumda öğrenciler çevreleri ve kendileri ile mantıklı tartışmalara girerler ve hangi teorinin muhafaza edileceğine karar verirler [25]. Kavram yanlışları, öğretme ve öğrenme sürecinin çözümlenmesi gereken anlamlı bir bileşendir. Öğrencilerin fen bilimlerinin içeriğini anlamaya gereksinimleri vardır. Ancak bu sayede kendi doğal dünyalarına anlam kazandırabilir ve karşılaştıkları olgular karşısında gerekli açıklamalarda bulunabilirler. Öğrencilerin kavram yanlışlarını ortadan kaldırmalarına yardımcı olmak, bir parçası oldukları doğal dünyayı anlama süreçlerini hızlandırmakla doğrudan ilişkilidir.

Bahar [8], kavram yanlışlarını hem yeni öğrenilen bilgilerin tekrar yapılandırılmasına ket vurduğu hem de kavramlar arasında anlam bütünlüğünü bozduğu için bir elektrik devresinde kısa devreye yol açan iletken tellere benzetmektedir. Anlamlı öğrenmenin, var olan bilgilerle yeni bilgilerin bütünleşmesini (uyumunu) gerektirdiğini ve yeni bilgilerin önbilgilerle tekrar yapılanması, bireye özgü hale getirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Öğrenme sırasında hem önbilgi ağında hem de bütünleşmiş bilgide bir değişme meydana geldiğini ve bu işlemin başarısız olması durumunda anlamada hatalara, öğrenmede güçlüklerle yol açacağını düşünmektedir.

Wessel [31], literatürde yer alan kavram yanlışlarının karakteristikleri aşağıdaki gibi özetlemiştir:

1. Öğrenciler fen sınıflarına çoğu doğal olgular hakkında çeşitli kavram yanlışları ile gelirler. Bu kavramlar, bilimsel açıklamalardan farklılık gösterirler ve öğrenciler tarafından olayları değişik yollarla açıklamak için kullanılırlar.

2. Kavram yanlışları cinsiyet, yaş, yetenek ve kültürel yaşantıdan bağımsız olarak ortaya çıkabilir. Bu yanlışlar öğrenciler için vazgeçilemezdir ve genellikle geleneksel öğretim yöntemleri ile değiştirilemez. Kavram yanlışları, eski bilim adamlarının veya filozofların kavramları ile genellikle paralellik gösterirler.

3. Bilimsel ortaklığa uygun düşen kavramların öğretilmesini kolaylaştırmada başarılı olan ve özellikle kavramsal değişimi sağlamak amacıyla öğretim stratejileri geliştirilmiştir. Fakat bu stratejiler bazı olguların öğretiminde, öğretim süresince her zaman umulan bilişsel değişiklikleri sağlamazlar. Kavram yanlışları, öğrenciler testlerdeki soruları doğru cevaplasalar bile kendini muhafaza edebilirler.

4. Bilimsel kavramlar, öğrencilerin bu kavramları hemen anladıkları farz edilerek sunulur. Bununla birlikte öğrencilerin kavram yanlışları ile öğretim sürecinde sunulan kavramlar, birbirlerini öğretim süresince karşılıklı etkileyerek, tahmin edilemeyen şekillerde tasarlanmamış öğrenme çıktıları ortaya çıkarırlar.

5. Öğrenciler aynı zamanda bazı olgular için çelişkili kavramlar geliştirirler. Öğrenciler bu kavramlarını, fen sınıflarında sorularına verdikleri cevaplarla ve sınıf dışındaki günlük hayatlarında meydana gelen olguları açıklayarak sergilerler.

6. Fen öğretimindeki gelişmelere rağmen, çoğu yetişkin ve fen öğretmenleri de öğrenciler gibi aynı kavram yanlışlarına sahiptir.

7. Kavram yanlışları, kaynaklarını öğrencilerin bireysel deneyimlerine ait karmaşık yaşantılarından alırlar. Bu olay, öğrencilerin edindikleri gözlemler, içinde yaşadıkları kültür, kullandıkları dil ve aldıkları formal fen eğitimi ile bağlantılıdır.

Her öğrencinin yaşantısı farklıdır ve bu nedenle her öğrencinin kavram yanılgısı, diğer öğrencilerinkinden farklıdır.

Committee on Undergraduate Education[32], kavram yanılgılarını aşağıdaki gibi sınıflandırmıştır:

- Deneyimsiz kanılar, günlük hayat tecrübelerinde popüler şekilde kök salmış kavramları oluşturur.

- Bilimsel olmayan inançlar, farklı bakış açılarını kapsar ve öğrenciler tarafından bilimsel eğitimden farklı uydurma kaynaklardan öğrenilir.

- Kavramsal yanlış anlamalar, bilimsel bilgilerin, öğrencilerin zihinlerinde paradokslara engel olacak bir düzende yapılamaması sonucu kendilerini gösterirler. Öğrenciler, bu karışıklıklarla bir çözüm üretmek amacıyla yanlış ve zayıf modeller geliştirirler. Bunun bir sonucu olarak, öğrenciler, kavramlar hakkında kuşku duyarlar.

- Gerçek kavram yanılgıları küçük yaşlarda öğrenilir ve yetişkinlik çağına kadar kendini muhafaza eder. Örnek olarak “aynı yere iki kere yıldırım düşmez” ifadesi açıkça yanlıştır ama bu yanlış benimseme, öğrencilerin ve öğretmenlerin bilgi birikimlerinde yer almaktadır.

- Kullanım dilinden kaynaklanan kavram yanılgıları, bir kelimenin günlük hayatta bir anlamda, fen bilimleri literatüründe başka bir anlamda kullanılması sonucu artış gösterir [32; 33].

2.1.1 Kavram yanılgılarının özellikleri:

- Çoğu kavram yanılgıları zamana karşı direnç gösterirler. Öğretim faaliyetlerine rağmen değişmeyebilirler. Bazı kavram yanılgıları defalarca işlenmelerine rağmen üniversiteye kadar gelmektedirler.

- Kavram yanılgıları, geçerlilik sahaları içinde öğrenen için açıklayıcı karmaşık modellerdir.
- Kavram yanılgıları problemler karşısında naif teoriler gibi işlev gören etkili bilişsel stratejilerdir.
- Kavram yanılgıları çözdükleri probleme özgüdürler [33].
- Kavram yanılgıların oluşması için gereken şartlar, çoğu zaman öğretimden önce oluşmaktadırlar [34, 35, 36].

2.2 Öğrenme engeli nedir?

Günümüzde kavram yanılgılarını tespit etmek ve bu yanılgıların giderilmesi için kullanmak üzere pek çok stratejiden bahsedilmektedir. Ancak, kavram yanılgılarını aşmak için kullanılan stratejilere rağmen; kavram yanılgılarını aşamıyorsak veya aştığımızı düşündüğümüz kavram yanılgıları belli bir süre sonra tekrar güçlü bir şekilde ortaya çıkıyorsa göz ardı edilen ya da farkında olmadığımız bir şeyler daha var demektir. Brouseau [37, 38, 39]'ya göre bu durumda kavramın öğrenilmesine karşı direnç gösteren bir “**öğrenme engeli**” vardır. Öğrenenin sahip olduğu işlevsel bilgi, strateji, yöntem ve akıl yürütmeler öğrenme engellerine neden olmaktadır. Yazara göre öğrenme engeline neden olan etmenlerin öğrenenin zihninde kendi geçerlilik ve güvenilirlik sahaları oluşturmaktadırlar. Öğrenen için öğrenme engeli işlevseldir. Yani, öğrenilen kavram öğrenen tarafından günlük hayatta kullanılmakta ve kullanılan bu kavram öğrenenin başka kavramları öğrenmesine engel olmamaktadır. Bununla birlikte öğrenme engeline neden olan etmenler bilimsel çerçevede hatalı, etkisiz ve işlevsiz olarak kendini göstermektedir. Öğrenen çelişkiye düşmediği, sorgulama sürecine girmediği sürece kendi kavramını etkisiz, hatalı ya da işlevsiz olarak değerlendirmemektedir.

Öğrenme engelleri, kavram yanılgılarının oluşma nedenlerini ifade etmektedir. Öğrenme engelleri kavramsal değişim, bilginin doğru yapılanması, bunların gelişmesini engelleyen bir bariyer olarak karşımıza çıkmakta, kavram yanılgılarında hayat bulmaktadır. Farklı kavram yanılgıları aynı öğrenme

engellerinden kaynaklanıyor olabilirler. Kavram yanlışlarının kökenleri; ontogenetik, epistemolojik, kültürel ve didaktiksel olabilir.

- *Ontogenetik engeller* öğrenciler ve öğrencilerin içinde bulunduğu bilişsel gelişim evresi ile ilgilidir. Öğrenme sürecinde her birey kendi akıl yaşına göre uygun yetenekler ve yeterlilikler geliştirilir. Bazı kavramların kazanılması için, bu yetenek ve yeterlilikler yeterli olmaya bilir. Bu durum ontogenetik kökenli bir engel yaratır.
- *Didaktiksel engeller* öğretmenlerin öğretimde kullandıkları strateji seçimlerine bağlıdır. Her öğretmen, kendi bilimsel ve didaktiksel kanısına göre bir proje, bir öğretim programı, bir metot, didaktiksel transpozisyonu gerçekleştirirken kullanacağı kedinin ait inançlara sahiptir. Öğretmenin etkili olacağına inandığı ve bu yüzden seçtiği strateji bazı öğrenciler için gerçekten etkili olurken diğer bazıları için olmayabilir. Etkili olmayan bu öğretim stratejileri öğrencilerde didaktiksel engellere neden olurlar. Öğretim sırasında ortaya çıkan bu engeller bu araştırmanın da en önemli kısmını oluşturmaktadır.
- *Epistemolojik engeller* evrensel, bilginin kendisinden kaynaklanır. Günlük yaşantılarımız sonucu edindiğimiz kavramlarımız ile bilimsel açıklamalar arasında bir çelişki olduğunda bu kavram epistemolojik bir engel içermektedir. Bu engeller, bilimsel araştırmaların tarihsel gelişimi ile tanımlanabileceği gibi kişinin bireysel gelişimi ile de ilişkili olabilir. Bilimsel bir öğretimden sonra bile bazı durumlarda direnç gösteren kavramlar olarak görülmeye devam edebilirler. Bu engeller bu kavramla ilişkili diğer bazı bilimsel kavramların açıklanmasında zorluk çıkarabildiği gibi öğretimden sonra da bazı sıkıntılara yol açabilmektedir.

Örneğin, insanda sindirim sistemi konusunda farklı ülkelerde yapılan çalışmalarda insanda sindirim sisteminin, “iki ucu açık bir boru” olarak tanımlanması, midenin, “ağızla hiçbir ilişkisi olmayan, ne bir girişi, nede çıkışı olan bir balon” şeklinde tanımlanması ve midenin sindirim sisteminin en önemli organı olarak ifade edilmesi (survalorizasyon) şeklindeki kavram yanlışları epistemolojik kökenli kavram yanlışlarıdır. Yapılan araştırmalarda [40, 41, 42, 43] farklı ülkelerde farklı kültürlere sahip olan bireylerde bu tür kavram yanlışlarına rastlanmıştır.

• *Kültürel engeller*, kullanılan dilden, dinden, atasözleri, deyimlerden vb... etkilenecek açığa çıkarlar. Örneğin batı ülkelerinde “karaciğer krizi” şeklindeki terim çok yemek yenildiğinde kullanılır ve öğrenciler çizimlerinde besini karaciğere götürmektedirler. Ülkemizde ise genellikle karaciğer sindirim sistemi içine çok dahil edilmemekte, “mideme oturdu” şeklinde ifade edilmektedir. Bu durumda mide sindirim sisteminin en önemli organı olarak öğrenci zihninde yapılanmaktadır.

2.3 Öğrenme engeli ve kavram yanılgısı arasındaki ilişki:

Öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgıları ile öğrenme engelleri arasında çok sıkı bir ilişki vardır. Öğretilen yeni bilgiler genellikle kavram yanılgılarının yerine geçemezler, aksine onlarla yüzeysel bağlar kurarak gerçek anlamda sorgulanmalarını engellerler. Astolfi ve Peterfalvi[34] öğrenme engellerinin kavram yanılgısının “sert çekirdeğini” oluşturduğunu söylüyorlar. Öğrenme engeli, öğrenenin sahip olduğu kavram yanılgılarını işlevsel ve dirençli olmalarını sağlayan kısmıdır. Öğrenme engelleri kavram yanılgılarına göre daha genel ve kapsamlıdır. Öğrenenin farklı kavramlar ile ilgili sahip olduğu kavram yanılgılarının temelinde bir tek öğrenme engeli olabilmektedir. Antropomorfizm (l’anthropomorphisme) bu durum için iyi bir örnek olur. Bazen tam tersi bir durum da geçerli olabilmektedir. Bir kavrama ilişkin farklı kavram yanılgılarının açıklanması birçok öğrenme engelinin birlikte değerlendirilmesi ile mümkün olur.

Brouseau[37], öğrenme engellerine neden olan kavram yanılgılarını orijinlerine göre sınıflandırdığında dört ana başlık altında toplamaktadır. Bunlar:

- Epistemolojik kökenli kavram yanılgıları,
- Kültürel kökenli kavram yanılgıları,
- Didaktik kökenli kavram yanılgıları,
- Ontogenetik kökenli kavram yanılgılarıdır.

Bu araştırmada didaktik kökenli kavram yanılgıları üzerinde ayrıntılı olarak durulacak, epistemolojik ve kültürel kökenli kavram yanılgılarına araştırma

verilerinin sınırları içinde değinilecek ancak ontogenetik kökenli kavram yanlışlarına değinilmeyecektir.

2.4. EPİSTEMOLOJİK KÖKENLİ KAVRAM YANILGILARI

Bachelard[44]'a göre bilimin en büyük özelliği genel kanılara kesinlikle ters düşmesidir. Genel kanılar düşünülmezler, hatta düşünmeyi engellerler. Genel kanılar olduğu gibi kabul edilirler, sorgulanmazlar. İşte bu genel kanılar eğitim öğretim faaliyetleri sırasında karşımıza çıkabilecek ilk engellerdendir. Bilimsel anlamda öğrenmenin gerçekleşebilmesi için genel kanıları yıkmak gerekir. Bu engeli ortadan kaldırmak zor fakat gerekli bir süreçtir. Bachelard [44]'e göre “Bilimsel bilinç, anlamadığımız veya iyi oluşturamadığımız sorular hakkında fikir sahibi olmamızı yasaklar”. Kavramların yapılanması ve gelişmesi için her şeyden önce soru sormayı öğrenmemiz ve öğretmemiz gerekmektedir. Unutmamalıyız ki bugünkü bilimsel bilgilerimiz daha önce merak edilerek ve eski bilgiler sorgulanarak sorulmuş soruların cevaplarından oluşmaktadır ve değişip gelişmeleri daha sonra sorulacak sorularla ilişkilidir. Soru olmasaydı bilimsel bilgi olmazdı. Sorgulanmadan oluşmuş ve kanıksanmış bilgiler epistemolojik kökenli öğrenme engellerine neden olmaktadır [44].

Biyoloji kavramları da diğer bilimsel kavramlar gibi zamanla gelişip değişmişlerdir. Bilimsel bilgilerin gelişimi, bilim adamları tarafından yapılan pek çok sorgulamanın ürünüdürler. Biyoloji kavramlarının tarihsel gelişim süreçleri incelendiğinde sayısız defa kesintilere uğradıklarını görmekteyiz. Bununla birlikte bazı kavramların ise yüzyıllar boyu hiç değişikliğe uğramadan o günün bilimsel bilgisini oluşturdukları ve bugüne kadar taşındıkları görülmektedir. Bu bilgiler zamanla o kadar benimsenmiştir ki kimse sorgulama gereği duymamış, herkes olduğu gibi kabul etmiş ve bu bilginin genel kanıya dönüşmesine neden olmuştur. Tarihsel süreçteki bilimsel bilginin gelişmesini engelleyen bu sorgulanmamış, olduğu gibi kabul edilmiş genel kanılara “**epistemolojik engeller**” denir.

Biyoloji konuları ile ilgili öğrencilerin sahip olduğu bazı kavram yanılgıları, tıpkı o konuların tarihsel süreçteki gelişimlerini engelleyen epistemolojik engellerle benzetilmektedirler [43]. Burada Giordan[43]'ün deyişi ile "ontojenez-filojenez" tartışmasını başlatma niyetinde değiliz. Fakat kavramların tarihsel gelişim süreçlerini bilmek, öğrenenin o kavramları zihninde yapılanması aşamasında karşılaşılabileceği bazı olası sıkıntıları görmemizi ve açıklamamızı sağlar.

Champagne ve ark.[46], öğrencilerin klasik mekanik anlamaları üzerine yaptıkları çalışmalarında, kolej öğrencilerinin kullandıkları kural ve inanç sisteminin, Aristo fiziğinin betimsel yönleriyle paralellik gösterdiği sonucuna varmışlardır. Özellikle biyoloji alanında; canlı organizmaların organik değişimi hakkındaki öğrenci görüşlerinin, bir çeşit Lamarckian evrim görüşünü ima ettiği düşünülmektedir [8, 9, 10, 46, 47,101].

Wandersee [47], fotosentezle ilgili kavram yanılgılarını tarih temelli inceleyen araştırmasında, bilim tarihinin bugün (değişime uğramış halde bile olsa) hala var olabilen fen bilimleri konuları hakkında kavram yanılgıları önererek fen bilimleri öğretimi için değerli bir problem çözücü araç olarak kullanılabilirliği sonucuna varmıştır. Yani bilim tarihinin, fen bilimleri öğrencilerinin kavramsal zayıflıklarını keşfetmelerini teşvik ve yardım için kullanılabilirliğini önermektedir [8, 47].

McClelland [48] ise sözde ilkel toplumların, eski Yunan okullarındakiler ile küçük çocukların verdiği olguların betimlemeleri arasında paralellikler çizmek ve fikirlerin tarihi gelişiminin bireyler nezdinde yeniden üretildiğini varsaymanın aldatıcı olacağını öne sürmektedir. Bunun hem bir tuzak hem de aldanma olduğunu düşünmekle beraber bugünkü fikirlerin dayandığı delilleri ortaya koyarken, fikirleri tarihi sıralamalarına göre öğretmenin gerekliliğini de belirtmektedir [8, 48].

Carvallo ve arkadaşları [40] epistemolojik engelleri, öğrencilerin günlük hayatta edindikleri bilgi ile bağlantılı olan kavramlar olarak tanımlamaktadırlar. İlk deneyim veya ilk algı bilimsel bilinç oluşum sürecinde karşımıza çıkan ilk engeldir

[44]. Öğrenciler, bir kavramın ilk öğrendikleri halini anlamlı ve kullanılabilir buluyorlarsa bu kavramı değiştirmek istemezler ve günlük hayatlarında kullanmaya devam ederler. Bilimsel bilgi bu ilk kavramın yerini alamadığı zaman onlar için işlevselliğini yitirir.

Özgür & Bostancı [49], atom kavramı ile ilgili ilköğretim öğrencilerinin sahip oldukları fikirlerle ilgili yaptıkları çalışmada atom kavramının tarihsel gelişimi ile öğrencilerin sahip oldukları fikirler arasında paralellik olduğunu belirlemiştir. Ayrıca, öğrencilerin bu paralelliği kurmalarını tetikleyen unsurların Fen ve Teknoloji ders kitabında da bulunduğunu ifade etmektedirler.

Epistemolojik bir engel, tanım itibarıyla öğrenmede çok fazla sorun çıkarmaz, tersine o engel öğrenenin düşünce yapısına çok sıkı bir şekilde bağlı olduğundan onu muhafaza etmek değiştirmekten çok daha kolaydır. Bu şartlarda bir engeli aşabilmek, ancak çelişki sürecinden geçmekle mümkün olabilir. Öğrencileri böyle bir çelişki sürecine sokabilmek için ise konu hakkında sahip oldukları kavram yanlışlarını tespit etmek ve tespit edilen kavram yanlışlarının hangi öğrenme engelinden kaynaklandığını bilmek önemlidir [19].

Özgür [50]'e göre, dünyanın değişik bölgelerindeki öğrencilerin bir konu hakkında sahip oldukları ortak kavram yanlışları da epistemolojik birer engeldir. Dünyanın değişik bölgelerinde karşılaşılan bu ortak engellerin, kültürel ya da didaktiksel kökenli olmaları mümkün değildir. Bununla beraber söz konusu ortak engellerin bir öğretim sonrasında genellikle kaybolmamaları Özgür [51, 52]'e göre epistemolojik kökenli olduklarına bir işaretidir. Çünkü Bachelard [44]'ında dediği gibi epistemolojik engeller öğretim sürecine genellikle direnç gösterirler.

Örneğin, Sauvageot Skibine [53, 54], orta öğretim düzeyindeki öğrencilerle yaptıkları çalışmalarda kimyasal sindirim ve iç ortam ile ilgili iki epistemolojik engeli tanımlamışlardır. Clement [41, 42, 55a, 55b] de üniversite düzeyinde ve yetişkinlerle yaptığı çalışmalarda, Kammoum ve diğerleri [56]'nin ortaöğretim düzeyinde yaptıkları çalışmada olduğu gibi ince bağırsak ve kılcal damarların geçirgenliği konularında epistemolojik engelleri tanımlamışlardır [Aktaran, 40].

Fransa’da biyoloji eğitiminde yapılmış araştırmalar [41; 43], insanda sindirim sistemi konusunda “bağırsağın geçirgenliği” ile ilgili epistemolojik bir engelli tanımlamışlardır. Burada günlük hayatta “tüp/ boru” genellikle geçirgen olmayan şeylere verilen isimdir. Bu kavramın kullanımı bağırsaklar, kılcal damarlar, böbrekte nefron tüpleri(kanalları) gibi pek çok yapının geçirgenliği konusunda yanlış kavramanın kökenini oluşturmaktadır. Bu nedenle “sindirim borusu” kavramı boru ile ilgili genel kanıdan yola çıkıldığında geçirgen olmayan bir yapıya sahip olmalıdır. Sindirim borusunun geçirgen olmayan bir yapıya sahip olduğunun düşünülmesi epistemolojik bir engel olarak karşımıza çıkabilir ve emilim konusunun da öğrenilmemesine neden olabilir. Ancak bu sindirim sistemimizin tüm bölümlerinin geçirgen olduğu anlamına da gelmemektedir. Sindirim sistemimizin geçirgen olmayan bir kısmı olan yemek borusunu da unutmamak gerekir. .

Öğrencilerde karşılaşılan bir başka epistemolojik engel midenin girişi olan fakat çıkışı olmayan bir torba gibi olduğunun düşünülmesidir. Bu torba yediğimizde dolar ve şişer, kustuğumuzda ise boşalır. Besinin vücudumuzda boşluğa düşmesi ve vücudumuzda serbest halde dolaşması da karşılaşılan bir diğer epistemolojik engeldir. Ayrıca öğrencilerde olduğu kadar yetişkinlerde de karşılaşılan epistemolojik öğrenme engeli de sindirim sisteminin bir başlangıcı ve bir sonu olan geçirgenliği olmayan düz bir tüp şeklinde şematize edilmesidir.

Pek çok ülkede görülen ve belki de üstesinden gelmenin en zor olduğu temel epistemolojik engel besinin kana kılcal damarlar yardımıyla geçmesi, kılcal damarların duvarlarının yapısı ve damarlarla tüm vücuda taşınması sürecidir.

Özetlemek gerekirse, epistemolojik orijinli kavram yanılgıları söz konusu kavramın tarihsel gelişim sürecinde ilerlemesine engel olan sorgulanmamış bilgilerle paralellik gösterebilir. Yapılan çalışmalar bu sorgulanmamış bilgilerin günümüz öğrencilerinde de bulunabileceğini göstermektedir [49]. Tarihsel süreçte bu krizlerin aşılmasını sağlayan gelişmeler irdelenip uygun yöntemlerle günümüz eğitim öğretim faaliyetlerine entegre edilirlerse öğrencilerin sahip oldukları epistemolojik orijinli kavram yanılgılarını aşmak mümkün olabilir.

Bu öğrenme engellerinin tanımlanması sadece var olan öğretme yöntemlerinin değişimi için değil aynı zamanda tanımlanan epistemolojik engellere dayalı yeni öğretim stratejilerinin geliştirilmesi için de önemlidir [57].

2.5 KÜLTÜREL KÖKENLİ KAVRAM YANILGILARI

Türk Dil Kurumu sözlüğüne göre, kültür kavramının tanımı şu şekildedir: *“Tarihsel, toplumsal gelişme süreci içinde yaratılan bütün maddi ve manevi değerler ile bunları yaratmada, sonraki nesillere iletmede kullanılan, insanın doğal ve toplumsal çevresine egemenliğinin ölçüsünü gösteren araçların bütünü.”*

Kültürü; dil, din, mezhep, gelenek ve görenek, sanat, tarih, mutfak, atasözleri, deyimler, şarkılar, türküler gibi unsurlar oluşturur. Bu unsurların doğal yapısı içinde yer alan bazı bilgiler, yöntemler ve algılamalar, formal eğitim-öğretim ortamlarında öğrenenlerde kültürel orijinli kavram yanılgıları şeklinde kendilerin gösterebilmektedirler. Özellikle Biyoloji konularının öğretimi sırasında kültürel kökenli kavram yanılgıları ile sık karşılaşılmasının sebeplerinden bir tanesi, biyoloji konularının günlük yaşamla çok ilişkili olmalarından kaynaklanıyor olabilir.

2.5.1 Kültürel kökenli kavram yanılgılarının özellikleri:

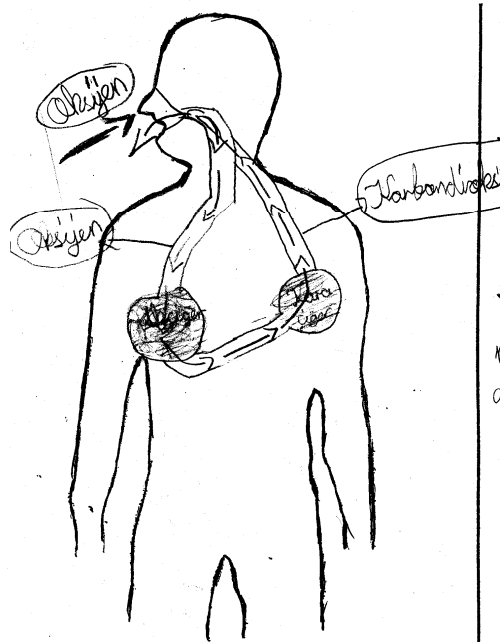
- Kültürel orijinli kavram yanılgılarının en büyük özelliği buldukları “o” kültüre özgü olmalarıdır.
- Kültürün bir parçası olan bu kavram yanılgıları, öğrenenin zihninde çok sağlam bir şekilde yapılanmışlardır. Adeta bir dogma statüsünde genel kabullerdir.
- Toplumda görülme istatistikleri çok yüksektirler.
- Kültürel orijinli kavram yanılgılarının tespit edilmesi oldukça güçtür. Araştırmacılar genelde kendi kültürleri içinde yer alan örneklemeler üzerinde çalıştılarından ve de kendileri bu kültürün parçası olduklarından çoğu zaman bu kavram yanılgılarını gözden kaçırabilmektedirler. Genelde karşılaştırmalı

(farklı kültürler) alan eğitimi çalışmaları bu tür kavram yanlışlarının tespit edilmesinde büyük katkılar sağlamaktadır.

2.5.2 Kültürel Kökenli Kavram Yanılgıları İle İlgili Birkaç Örnek

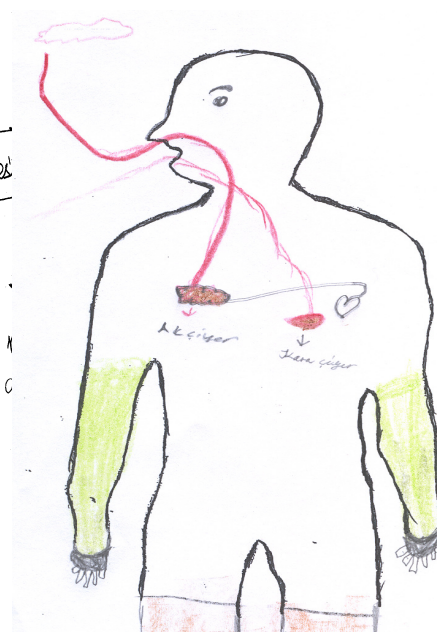
Yukarıda çerçevesi çizilen konunun daha iyi anlaşılması amacı ile ilköğretim altıncı sınıfta okuyan Fransız ve Türk öğrencilerin “İnsanda Solunum” konusu hakkında sahip oldukları kavram yanlışlarının karşılaştırmalı analizini sonucu elde edilen bulgulardan bazıları sunulacaktır [50].

Yapılan bu çalışmada Türk öğrencilerde oldukça yaygın iki önemli kültürel orijinli kavram yanlışlığına rastlanmıştır. Bunlardan ilki, “Alınan temiz hava önce akciğere gider orada kirlenir ve karaciğere dışarı çıkar”(Şekil 7). İkincisi ise “Hava vücuda sadece burundan girer ve sadece ağızdan dışarı atılır.” (Şekil 8) şeklindedir.



Şekil 2.1.

“Alınan temiz hava önce akciğere gider orada kirlenir ve karaciğere dışarı çıkar”
(öğrenci çizimi)



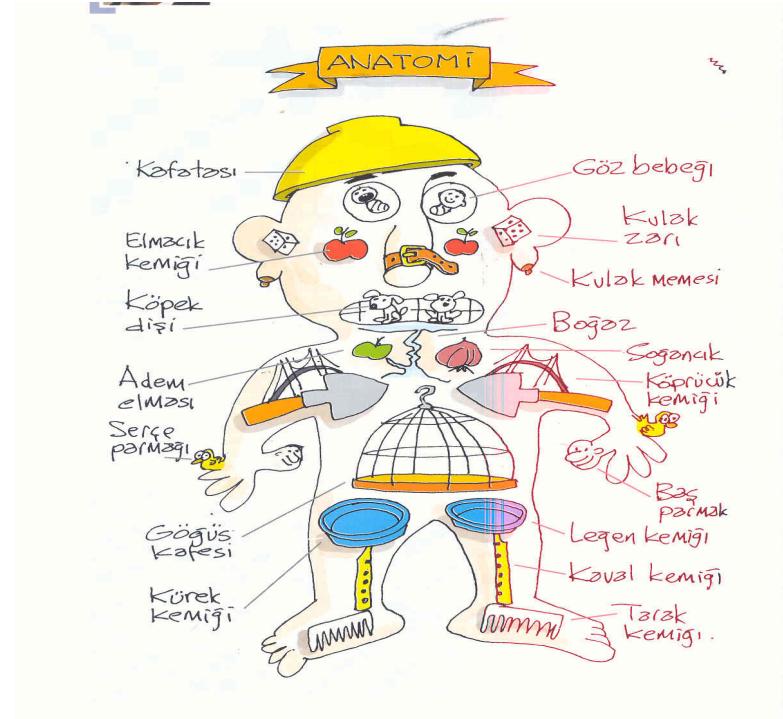
Şekil 2.2.

“Hava vücuda sadece burundan girer ve sadece ağızdan dışarı atılır.”
(öğrenci çizimi)

Öğrencilerin, vücutlarında iki ciğerin (akciğer ve karaciğer) olduğunu, ikisinin de solunumda görev aldıklarının düşünmelerinin temelinde kültürün çok önemli bir parçası olan dilin olduğu çok açıktır. Ciğer köklü iki kelime; biri **akciğer** diğeri ise **karaciğer**dir. Kültürümüzde, ak temizi, masumu, safı temsil ederken kara ise pisi, kötüyü, istenmeyeni ifade etmek için kullanılan kavramlardır. Dolayısı ile öğrencilerin deyimini ile akciğerde temiz havanın, karaciğerde ise kirli havanın bulunması gerekmektedir. Bu kavram yanılgısı, örnekleme oluşturan Türk öğrencilerin %13 görülmesine karşın hiçbir Fransız öğrencide görülmemiştir.

Türk öğrencilerin hava vücuda sadece burundan girer ve sadece ağızdan dışarı atılır kavram yanılgısının tespiti oldukça ilginç olmuştur. Özgür [58a, 58b]'ün yaptığı çalışmada, öğrencilerin anketlere verdikleri cevapları defalarca kez analiz etmesine rağmen göremediği bir ayrıntıydı. Bir Fransız meslektaşının anketleri incelerken fark ettiği bu ayrıntı Özgür'ü çok şaşırtmıştı. Türk öğrencilerin nerdeyse tamamı çizdikleri şekillerde ve yaptıkları açıklamalarda havanın burnumuzdan vücudumuza girdiği ve ağızımızdan çıktığını ifade etmişlerdi. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde, beden dersinde öğretmenin böyle nefes alınması gerektiğini ayrıca kış aylarında hava kirli olduğunda burunları ile nefes alırlarsa kirli havanın burunlarında temizleneceğini söylediği için böyle çizdikleri anlaşılmıştır. Fransız öğrencilerin ürünlerinde havanın giriş-çıkışı ile ilgili keskin bir ayırım görülmemiştir. Buna karşın sadece Fransız öğrencilerde görülen bariz bir yanılgısı ise yemek borusu ile soluk borusunu sıklıkla karıştırmaları olmuştur.

Aşağıdaki şekilde de ilustratif olarak insan vücudundaki bazı organ ve yapıların isimlerinin günlük dilde kullandığımız kavramlar ile birlikte kullanıldığında ortaya çıkan bir şekil görülmektedir. Bu şekil öğrencilerde yapıların isimlerinin kalıcı olmasını sağlayabileceği gibi günlük dilde kullanılan kavramların özellikleri nedeniyle bazı öğrenme engellerinin oluşmasına da neden olabilir. Örneğin göğüs kafesinde bulunan kafesin esneme özelliği yoktur. Hacmi değişmez. Oysa göğüs kafesi soluk alıp verdiğimizde esneme özelliğine sahip bir yapıdadır.



Şekil 2.3 Günlük yaşantımızda kullanılan kelimeler ve biyoloji kavramları arasındaki ilişkiye bir örnek (http://www.silgilikalem.com/files/gallery_images/7/6/20080417001830_4_anatomi.jpg sitesinden alınmıştır)

2.6 DİDAKTİK KÖKENLİ KAVRAM YANILGILARI

Eğitim-öğretim faaliyetlerinin şekillenmesinde rol alan “aktörlerin” yaptıkları “seçimlerin” sonucu öğretimden sonra, öğrenende oluşan yeni kavram yanlışları, didaktik (öğretimsel) kökenli kavram yanlışlarıdır. Tanımdan da anlaşılacağı üzere bu kavram yanlışları mutlaka “eğitim-öğretim faaliyetleri” sonucu oluşurlar ve/veya var olan kavram yanlışlarının eğitim-öğretim sonucu artması durumunda da bu kavram yanlışlarının varlığından bahsedilir.

Özgür [51]’e ait çalışmasında, Fransa’da ve Türkiye’de İlköğretim 6 sınıf öğrencilerinin, “Solunum Sistemi” ile ilgili öğretim öncesi ve öğretim sonrası, kavram yanlışları karşılaştırılmıştır. Öğretim öncesi Türk ve Fransız öğrencilerin ülkelerindeki öğrencilerle benzer kavram yanlışlarına sahip oldukları gözlenmektedir. Öğretim sonrasında ise, iki ülke öğrencilerinin, kavram yanlışlarına ait bulgularda önemli farkların olduğu görülmüştür. Fransız

öğrencilerde, öğretim sonrası konu ile ilgili karşılaşılan kavram yanlışlarının bütün okullarda homojen bir şekilde dağıldığı; nitelik ve nicelik bakımından önemli farklar olmadığı görülmüştür. Buna karşılık Türkiye’de öğretim sonrası, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının heterojen bir dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Örneğin A okulunda bir tip kavram yanlışlığı baskın durumdayken, B okulunda farklı tipte kavram yanlışları ön plana çıkmaktadır. Bu durumda öğretim sürecinde neler yaşanmaktadır ve nasıl olmaktadır da Türkiye’de aynı eğitim sisteminden geçen öğrencilerde yeni ve farklı kavram yanlışları ortaya çıkmaktadır? İşte bu aşamada bu sorulara yanıt aramak amacıyla didaktik kökenli kavram yanlışlığı kaynaklarının araştırılması gereği ortaya çıkmıştır [41, 58a, 58b]. Didaktik kökenli kavram yanlışlarının kaynaklarını irdelendiği çalışmalarda [59, 60] sonuç olarak, okulların ve velilerin OKS kaygılarının okulların didaktik transpozisyon seçimlerini etkilediğini ortaya koymaktadır.

Eğitim-öğretim faaliyetlerin şekillenmesini etkileyen politikalar, reformlar, düzenlemeler, uygulamalar ve davranışlar bu kavram yanlışlarının oluşmasında etkilidirler. Araştırmada da, bu etkileri irdelemeye fırsat veren “transpozisyon didaktik teorisinin” kavramsal çerçevesinden faydalanılacaktır.

2.6.2 Didaktik sözleşmesi

Bragli [61]’in matematik eğitiminde sonsuzluk kavramı konusunda yaptığı tezde de belirttiği gibi öğretim öncesinde öğretmenin ve öğrencinin birbirinden beklediği durumları içeren yazılı olmayan bir **didaktik sözleşmesi** olduğundan bahsetmektedir. Bu öğrenme sözleşmesi şöyle tanımlanabilir:

«Öğretmen tarafından hazırlanmış ve yürütülen bir ders sırasında, öğrencilere bir problemi çözmeleri için bir görev verilir fakat problemi öğretmenin metoduyla çözünme ulaşmak için öğrenciye yol gösteren bazı açıklamalarda yapılır. Böylelikle öğrencinin beklediği öğretmen davranışı ve öğretmenin beklediği öğrenci davranışı bir didaktik kontrat oluşturmuş olur.» [62].

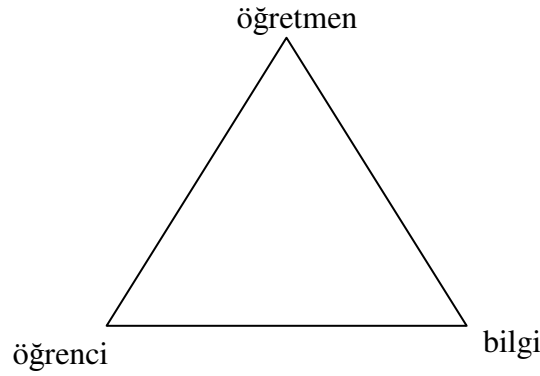
Daha sonraki yıllarda “beklentiler” üzerinde değişik çalışmalar yapılmıştır. Öğrencilerin ve öğretmenlerin birbirlerinden beklentileri de değişen yaklaşımlarla birlikte değişmiştir. Öğretmenin beklediği davranışlardan farklı davranışlara sahip olmak için öğrencilerin bu didaktik kontratı delmeleri gerekmekte [63, 64] kendi seçimlerinden sorumlu olmaları gerekmektedir. Günümüzde yapılandırmacı yaklaşımla birlikte öğrencinin kendini ifade etmesi, öğrenmeyi öğrenmesi, öğretmenlerin beklentisi haline gelirken, öğrencilerin beklentileri öğretmenin onlara rehber olmaları şekline dönüşmüştür.

Öğrenciler zamanla bir kavramı yapılandırır ve okulda bu kavram; testler, tekrarlanan deneyimler, öğretmenlerin verdikleri olumlu dönütler ve notlarla daha güçlü hale gelir. Aynı zamanda bu kavramla ilişkili diğer kavramlarla karşılaştıkça kavram oldukça işlevsel hale gelmeye başlar. Belli bir zaman sonra bu ön kavramın tersi ya da beklenmedik bir şekli öğretmen ya da bir başkası tarafından öğrenciye sunulabilir. Bu durumda öğrencinin ilk kavramı ile *çelişkili* bir durum ortaya çıkar. ***Bilişsel çelişki*** (*cognitive conflict*) iki kavram arasında doğan bir iç çelişkidir

Kavram yanlışları (*Misconceptions*) bu bölümün başında da belirtildiği gibi çelişkilerin temelindedir. Kavram yanlışları yanlış kavramlardır. Bunlara hata demek doğru değildir. Her bireyin sahip olduğu sosyal koşullara göre oluşabilecek, bir çelişkiyle karşılaşana kadar işlevsel olarak kullanılan kavramlardır. Öğretim sırasında bu yanlışları fark edip bunları doğru kavramlarla değiştirmeyi sağlamak fen öğretimi açısından önemlidir. Ancak bu süreçte kavram yanlışlarının kökenlerinin belirlenmesi ve bir başka bireyde oluşmasının önlenmesi çok daha önemlidir.

2.6.2 Öğretmen, Öğrenci ve Bilgi Üçgeni

Son yirmi yılda, didaktik ile ilgili yapılan çalışmalarda her bir köşesinde “öğretmen”, “öğrenci” ve “bilgi” kavramlarının bulunduğu bir üçgen üzerinde derin çalışmalar yapılmıştır [45, 65, 66, 70].



Şekil 2.4 Öğrenci- Öğretmen- Bilgi Üçgeni

Didaktiğin temellerine göre, bu gösterim üçgenin köşelerini simgeleyen kavramlar arasındaki ilişkilerin analizi ve tespiti için sistematik bir modeldir. Bu kavramlar arasındaki olası tüm ilişkiler ve farklı ortamlarda tüm uygulamaları içeren sistematik model oldukça önemlidir.

Köşeler:

Köşeleri tanımlamak için kullanılan paragraf D'Amore ve Fandino[67]' nun sentezinden yararlanan Baragli [61]'nin tezinden yararlanılmıştır.

- **Bilgi**, ontogenetik ve epistemolojik tarafı olan akademik bilgidir. Bu epistemolojik engeller teorisi ile ilgili olan köşedir. Bu engeller, bilginin kendisi ile ilişkilidir.
- **Öğrenci**, genetik ya da psikolojik tarafı ifade eder. Bu köşe kişisel, kültürel ya da bilişsel projelerle okullaştırma (*scholarisation*) tarafından filtrelenmiştir. Bireyin kavram hakkındaki kişisel öğrenmeleri arasındaki ilişkidir. Bu ontogenetik engeller teorisi ile ilgilidir.
- **Öğretmen**, fonksiyonel ya da pedagojik tarafı ifade eder. Bu köşe tüm pedagojik beklentilerden, bilgiyle ilişkili inançlardan, felsefelerden oldukça fazla etkilenen bilişsel ve kültürel yapılar hakkındadır [68]. Bu didaktiksel engeller ile ilgilidir.

Kenarlar

Öğretmen- bilgi: Bu kenar bilimsel bilgi ve öğretmenin etkileşimidir. Öğretmen, kavramlarını pedagojik alan bilgisi, değerleri, sosyal ve profesyonel yaşantıları ile yoğurarak okutulacak bilgi haline dönüştürür. Bu süreç öğretmen transpozisyonudur. “Öğretmek” kavramıyla ifade edilir ve öğretmede bilginin kurumsallaşması (*knowledge institutionalisation*) [69] ve eğitimin aktarımı (*didactical transposition*) [69, 70, 71] en önemli şeylerden ikisidir. Bu ilişki öğretmenin öğrenmeye, öğretmeye, biyolojiye, epistemolojik tercihlerine, öğrencilere karşı tutum ve değerleri ile ilişkilidir.

Öğretmen- öğrenci Bu kenar didaktiksel bir süreçtir. Öğretmenin öğrenciye bilgiyi aktardığı süreç bu kenara aittir. Okutulacak bilgi, okutulan bilgiye burada dönüşür. Bu süreçte, öğretmenin öğrenci üzerindeki etkisi vardır ve bu *aktarım* (devolution) olarak ifade edilir. Öğretmenler öğrencileri önerilen eğitim aktiviteleri içine sokmaya çalışırlar. Bu öğrencileri bireysel olarak bir bilişsel sürece sokmak için öğretmenlerin duyduğu bir sorumluluktur. Bu durumda öğrenciler ister istemez bilişsel bir sürece dahil olurlar. Ayrıca öğrencilerin konuya olan *ilgileri* (*involvement*), öğrencilerin kendi bilgilerini yapılandırma sürecini etkilemektedir. İlgi ve aktarım arasında *adidaktik durumlar* oluşabilir [38].

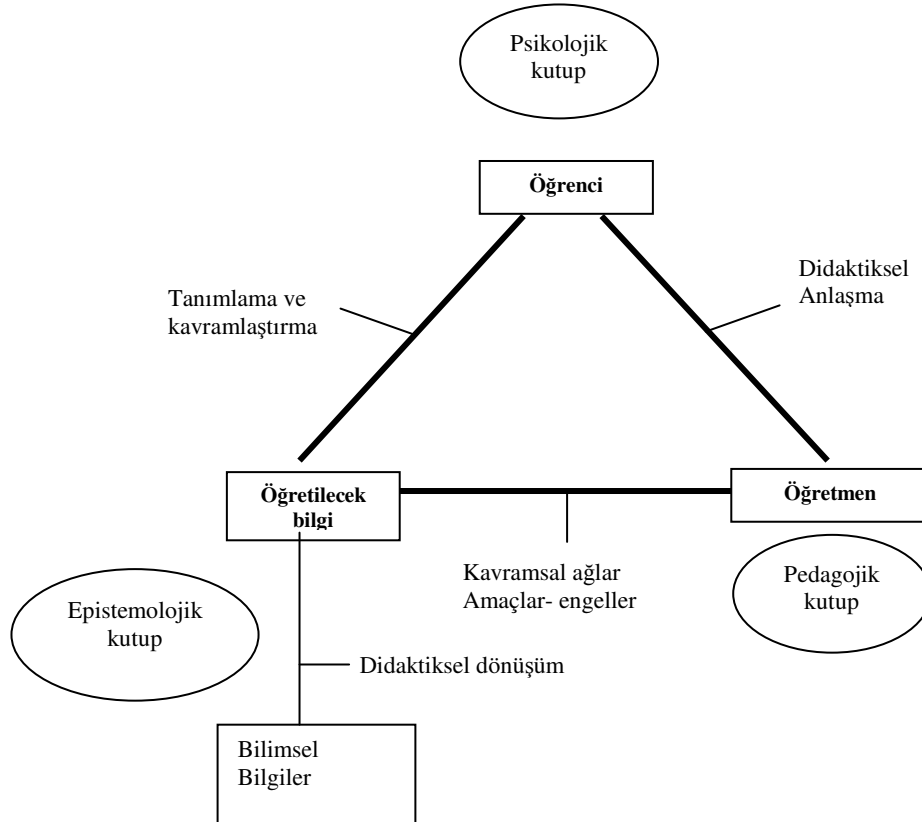
Öğrenci- bilgi: “Öğrenmek” kavramıyla ifade edilir. Öğrenci bilgiyi sadece öğretmeninden edinmez. Ders kitapları, yardımcı kitaplar, internet kullanımı, aile, medya, akranları.....vb. öğrenci ve bilimsel bilgi arasında etkileşime neden olmaktadır. Çeşitli öğrenme teorileri, kavramların doğaları ve rolleri, epistemolojik engeller teorisi bu kenardaki ilişkinin içerdiği yapılarıdır. Bu kenar bilimsel bilginin özümlenen bilgiye etkisini içermektedir.

Bu üçgenin analizi, eğitimsel deneyimleri açıklayıcı (explicative) ya da tanımlayıcı (descriptive) değildir. Fakat metot olarak sistemin temel unsurların her biri (öğrenci, öğretmen, bilgi) diğer iki arasındaki ilişkiyi izler konumdadır. Yani hiçbirisi diğerlerinden ayrı değildir. Hepsinin birbiriyle ilişkisi vardır. Bu ilişkilerin tanımlanabilmesi pek çok problemin anlaşılması için önemlidir.

Bu sistemde:

- *Temel unsurlar*(öğrenci, öğretmen, bilgi)
- Temel unsurlar arasındaki *ilişkiler*
- Sistemin işlemesi için *süreçler* (aktarım, transpozisyon didaktik süreci) olmak üzere üç kategoriden bahsedilebilir.

Develay'a göre eğitim sistemi içerisindeki öğretmen, öğrenci ve bilgi arasındaki ilişkiler şekil 2.5'de gösterildiği gibidir. Didaktik sistemi oluşturan elemanlardan öğrenci psikolojik kutbu; öğretilecek bilgi epistemolojik kutbu; öğretmen ise pedagojik kutbu oluşturmaktadır. Öğretilecek bilgiler ile bilimsel bilgiler arasındaki ilişkiyi didaktiksel dönüşüm irdelemektedir, öğretmen ile öğrenci arasındaki ilişkiler ise daha çok didaktiksel anlaşmanın çalışma alanıdır. Öğrenci öğretilecek bilgileri tanımlama ve kavramlaştırma ile uğraşırken, öğretmen öğretilecek bilgiler ile kavramsal ağlar kullanarak, öğretim amaçları ve engelleri doğrultusunda ilgilenmektedir [72].



Şekil 2.5 Develay[30]' a Göre Didaktik Sistemin İşleyişi

Bu kategoriler transpozisyon didaktik teorisinde ise yerini aşağıdaki gibi bulmaktadır.

2.6.4 Didaktik Kökenli Kavram Yanılgılarını Tespit Etmek İçin Kullanılabilecek Bir Teori: Transpozisyon Didaktik Teorisi

Bu teori bir sosyoloji uzmanı tarafından tanımlanmış [73] ve antropolojik bir bakış açısından fen eğitiminde Chevallard tarafından 1989 yılında Matematik Eğitimi alanında geliştirilmiştir. Amaç, iyi öğrenilen bazı bilimsel kavramların neden ve nasıl öğretildiği ve diğerlerinin neden öğretilmediğini anlamaktır. Bu perspektif eğitim politikası ve sosyolojisi ile, daha çok okulda öğretilecek konu ve öğretim programlarının sosyolojisi ile ilişkilidir.

Chevallard [65] bu teoriyi en genel anlamı ile “*bir bilginin öğretilen bir bilgi oluncaya kadar geçirdiği dönüşümlerin tamamı*” olarak ifade etmiştir.

“Didaktiksel Dönüşüm” kavramı beraberinde matematik alanının eğitiminde çalışmaların planlandığı yeni sosyal gerçeklikleri işaret eden bir dizi yeni terim belirlemiştir [74]. Bunlar, noosfer¹ (ya da eğitim üzerine düşünenlerin alanı), okutulacak bilgi (savoir à enseigner)², okutulan bilgi (savoir enseigné)³, bilimsel bilgi (savoir savant) gibi terimlerdir [65, 70].

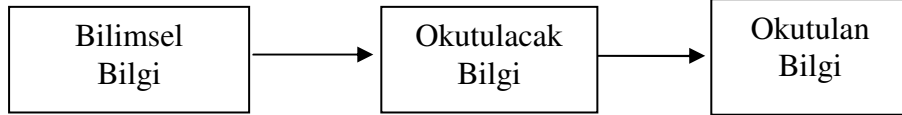
Chevallard[70] didaktiksel dönüşüm kavramını, matematik eğitimi üzerine kurmuştur. Bu kavram öğretilen bilgi ile okutulacak bilgi (okul uygulamalarında gözlemlenen bilgi) arasında ve okutulacak bilgi ile bilimsel bilgi (bilimsel araştırmalar sonucunda üretilen bilgi) arasında var olduğu düşünülen farkları ortaya çıkarmaya çalışmaktadır [75].

¹ Noosfer: Eğitim sistemi ve toplum temsilcilerinin oluşturduğu didaktik fonksiyonların düşünüldüğü alan (Chevallard, 1991, s.15).

² Savoir à enseigner: Bu kavram Türkçede (genel olarak ders programı ve kitabındaki bilgiler, bilginin sınıf içinde kullanılmasından önceki durumu) didaktik sistemin iki elemanı olan öğretmen ve öğrenci tarafından algılanışına göre öğretilen bilgi ya da öğrenilecek bilgi olarak kullanılabilir.

³ Savoir enseigné: Bu kavram, Türkçede (sınıf içinde bahsi geçen bilgiler anlamında) öğretilen bilgiler ya da öğrenilmiş bilgiler (öğretmen ya da öğrencinin öğrendiği) olarak kullanılabilir.

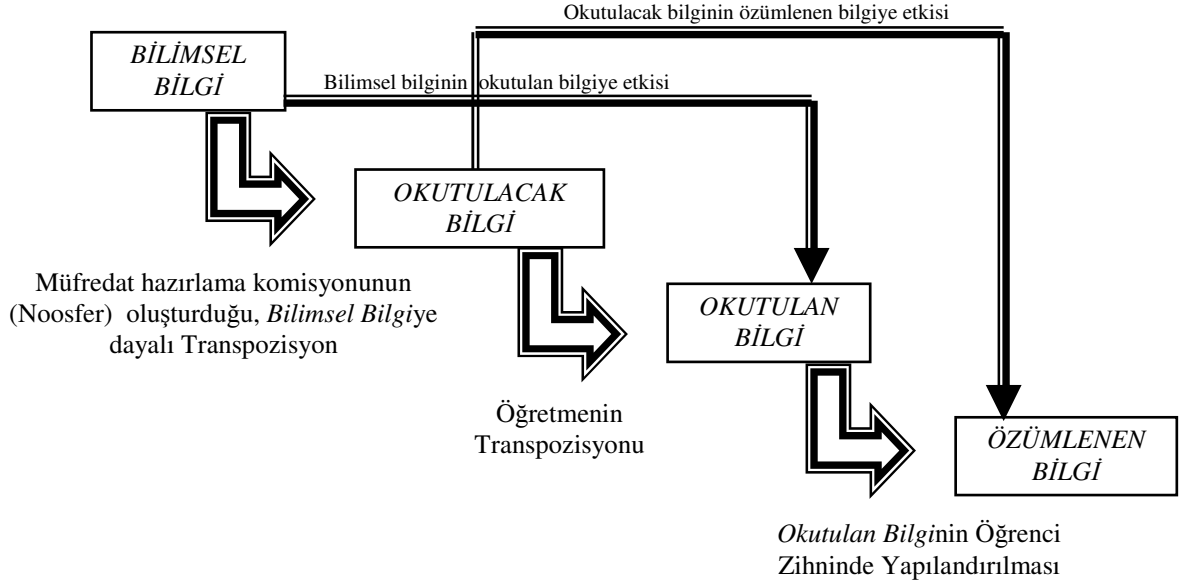
Bu teori kapsamında bilim insanının sahip olduğu bilgi ile öğrenciler tarafından sahip olunan bilgi arasında bir ayrımın olduğu ve bu ikisinin işleyişinin incelenmesi gerekliliği doğmuştur [70]. Bu teori en basit şekliyle aşağıdaki gibi özetlenebilir.



Şekil 2.6 En Basit Şekliyle Transpozisyon Didaktik Teorisi

Transpozisyon didaktik teorisi çok geniş bir teoridir. Burada verilen kavramlarla sınırlı değildir. Geliştirilmeye açık bir teoridir. Bu araştırmada teori temel alınarak didaktiksel öğrenme engelleri tespit edilmeye çalışılacaktır.

Bu araştırma için, “**Transpozisyon Didaktik Teorisi**” bilimsel bilginin üretilmesinden, öğrenci tarafından özümlemesine kadar geçen öğretimsel sürecin ve bu sürece eşlik eden geçiş ve dönüşümlerin incelendiği bir teoridir. Chevallard [65]’a göre Transpozisyon Didaktik kavramı; *Bilimsel Bilginin, Özümlenen Bilgi* haline gelene kadar geçirdiği değişimlerin tümü olarak tanımlamıştır. Transpozisyon Didaktik Teorisi süreci temelde şekil 2.6’de gösterilen dört bilgi türünü ve bu bilgi türleri arasındaki ilişkiyi içerir (Bkz. Şekil 2.7)



Şekil 2.7. Transpozisyon Didaktik Teorisinin Basamakları

Bu araştırmada transpozisyon didaktik teorisinin kavramları kullanılarak didaktik kökenli kavram yanılgılarının belirlenmesi için bir yol haritası oluşturulmaya çalışılacaktır. Amaç transpozisyon didaktik sürecinin geliştirilmesi değildir. Amaç var olan öğretmen transpozisyonu ve bilimsel bilgiye dayalı transpozisyonun özümlenen bilgiye etkisini incelemektir.

Transpozisyon Didaktik Teorisi sürecinde ilk bilgi türü *Bilimsel Bilgi*dir. Bilimsel araştırmalar sonucu elde edilen, bilimsel çevreler tarafından kabul gören ve yayınlanan bilgiler *Bilimsel Bilgileri* oluşturur. İkinci bilgi ise *Okutulacak Bilgi*dir. Chevillard, *Okutulacak Bilgi*den bahsederken referans olarak, Öğretim Programlarından ve Öğretmen Yardımcı Kitaplarından bahsetmektedir. Öğretmenlerin sınıfta konuyu işlerken kullandığı bilgilerin tümü Transpozisyon Didaktik Teorisinin üçüncü basamağı olan *Okutulan Bilgiye* karşılık gelmektedir. Son olarak *Okutulan Bilginin* öğrenci zihninde yapılandırılması ile ortaya çıkan *Özümlenen Bilgi*; yayınlanmamış, doğruluğu ya da yanlışlığı tespit edilmemiş, sadece öğrenci zihninde yer alan bilgi türüdür.

Didaktiksel çalışmalarda öğretmen öğrenci arasındaki ilişkiler ve uygulanan yöntem çalışmaları kadar didaktik sistemin üç elemanından olan bilgi üzerine

çalışmalar yapmak gerekmektedir. Eğitim sistemi içerisinde yer alan temel problemlerin çözümü için bilginin epistemolojik olarak incelenmesi ve bilimsel literatür içerisinde ortaya çıktıktan sonra okullaştırılmasında ve öğrenci bilgisi olana dek geçirdiği dönüşümlerin ele alınmasında transpozisyon didaktik teorisi önem taşımaktadır.

Anglosakson araştırmalara bakıldığında, De Jong [76] tarafından dört durumu olduğu belirtilen **pedagojik alan bilgisi** kavramının da didaktiksel süreçleri içine almaktadır. Bu dört süreç şu şekilde ifade edilmektedir.

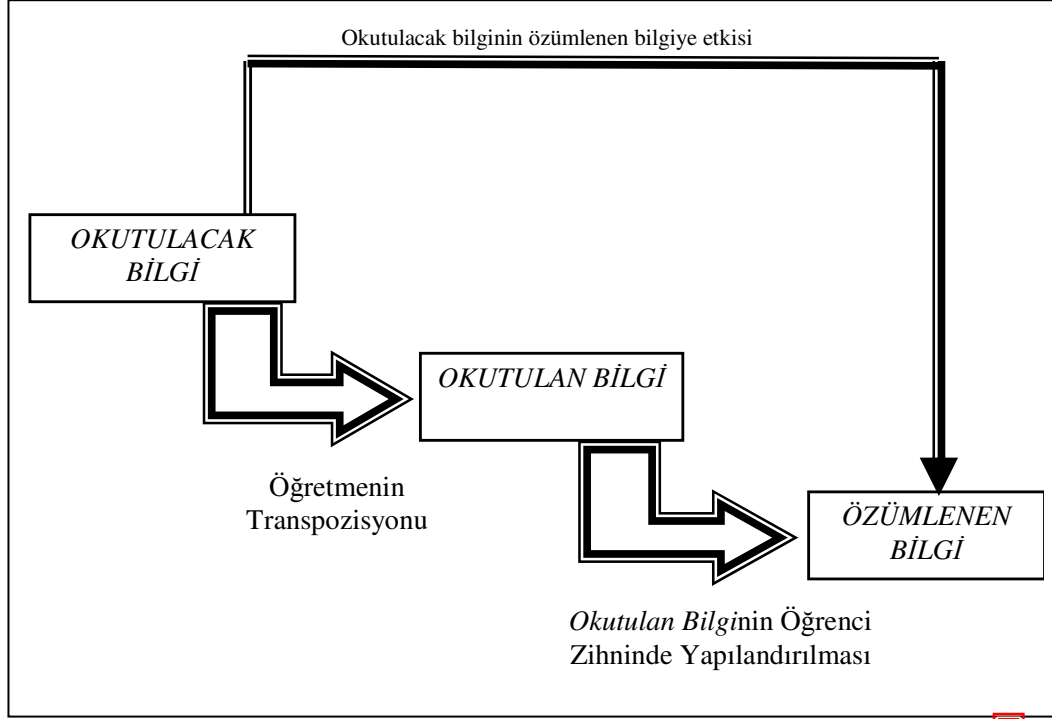
1. Öğretme için konu sunumu
2. Bu sunumlarda ilişkili öğretim stratejileri
3. Öğrencilerin spesifik kavramları
4. Öğrencilerin öğrenme engelleri

Bu durumlardan da anlaşılacağı gibi pedagojik alan bilgisi kavramı transpozisyon didaktik teorisi kavramlarıyla örtüşmektedir. Bu çalışma yukarıda belirtilen son iki seçenek olan öğrencilerin spesifik kavramları ve öğrencilerin öğrenme engelleri [36, 43, 57] üzerinde odaklanmıştır.

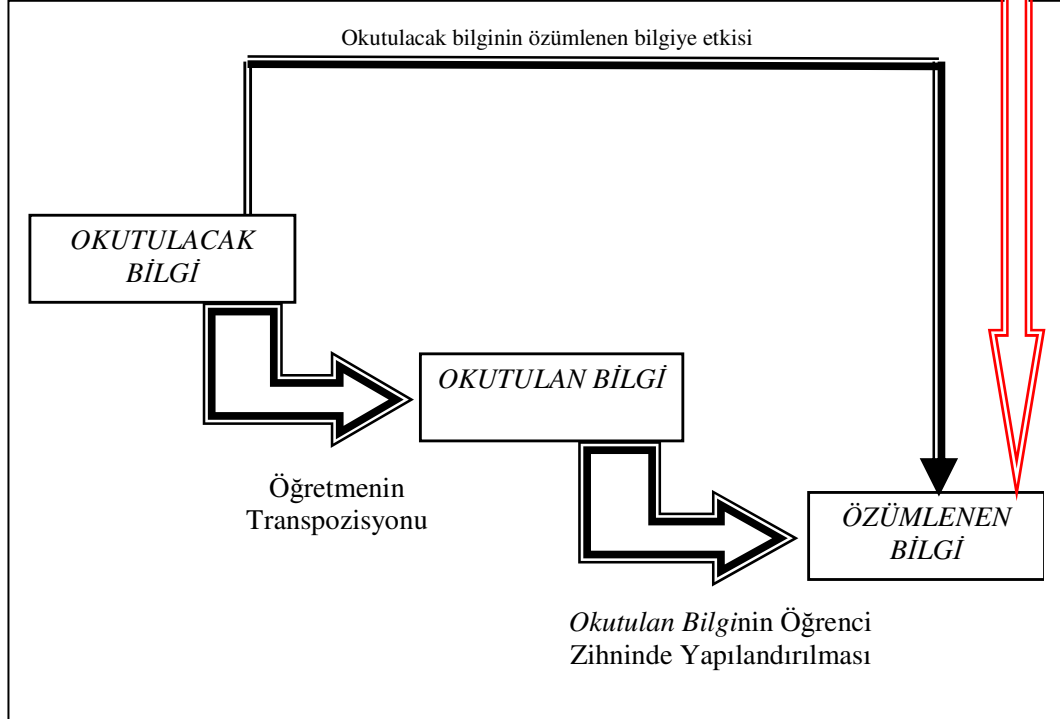
Özetlemek gerekirse, bu çalışmada esas olarak:

1. Okutulacak bilgi (öğretim programı, ders kitabı)analizi ve etkileri
2. Öğretmen transpozisyonu (ders kayıtları)ve etkileri
3. Okutulan bilginin (anketler ve görüşmeler) analizi ve etkileri
4. Okutulan bilginin öğrenci zihninde nasıl yapılandırıldığı
5. Özümlenen bilgiye etki eden faktörlerin belirlenmesine çalışılacaktır. Bu bağlamda transpozisyon didaktik teorisinin kavramları daha önce hiçbir araştırmada karşılaşılmayan bir yönetime ışık tutacaktır.

Beşinci Sınıf Transpozisyonları



Yedinci Sınıf Transpozisyonu



Şekil 2.8 Araştırma Yöntemi

2.7 İlgili Çalışmalar

Daha önce yapılan pek çok çalışma ile, gerek öğretmen adaylarının [77], gerek öğretmenlerin [16, 78] gerekse öğrencilerin [50, 60] sindirim süreci ile ilgili konusunda öğrenme engelleri olduğu belirlenmiştir. Bunlar üç temel başlıkta gruplanabilir.

- Sindirim sistemi organlarının düzeni (Anatomik yapı)
- Kana emilim (Fizyoloji)
- Sindirim, dolaşım ve boşaltım sistemi arasındaki ilişki (Bütünlük)

Bu engeller, Astolfi[34], Darot, Ginsburger-Vogel, & Toussaint [79] ve Bachelard [44] tarafından epistemolojik, Clement [42] tarafından didaktiksel engeller olarak tanımlanmıştır. Bu engeller için sadece epistemolojik demek yanlış olur. Çünkü epistemolojik oldukları kadar öğretimden kaynaklanabilecek didaktiksel kökenlere de sahip engellerdir.

Fransa’da biyoloji eğitiminde yapılmış araştırmalar [42, 43, 80] insanda sindirim sistemi konusunda “bağırsağın geçirgenliği” ile ilgili epistemolojik bir engelli tanımlamışlardır. Burada günlük hayatta “tüp/ boru” genellikle geçirgen olmayan şeylere verilen isimdir. Bu kavramın kullanımı bağırsaklar, kılcal damarlar, böbrekte nefron tüpleri(kanalları) gibi pek çok yapının geçirgenliği konusunda yanlış kavramanın kökenini oluşturmaktadır. Yetişkin ya da öğrenci birilerinden vücutta suyun izlediği yolu çizmesini istediğinizde, ince bağırsaktan sidik torbasına giden bir yol çizmesi bu epistemolojik engelin bir sonucudur. Fransa’daki ders kitapları öğrencilere bu engeli aşmaları için her hangi bir yardımda bulunmamaktadır. Ders kitaplarındaki şekiller genellikle sindirilmemiş besinin ağızdan, anüse kadar izlediği yolu göstermektedir ve emilimle ilgili her hangi bir gösterim bu şekillerin içinde mevcut değildir. Şimdilerde Fransa’da bazı ders kitapları Biyoloji Eğitimindeki bilimsel çalışmaların sonuçlarını kullanarak şekillerini değiştirmeye başlamıştır [78] . Carvallo, Silva ve Clement [78]’in Portekiz’deki ders kitaplarının insanda sindirim sistemi konusunda tarihsel bir analizini yaptıkları çalışmalarında, Fransa’daki ders kitaplarında bulunan bu epistemolojik engelin aynısı tespit etmişlerdir. Türkiye’de de ders kitaplarında benzer bir engel ile karşılaşmak elbette ki şartırcı değildir.

Ancak, Carvalho, Silva ve Clement [78] çalışmalarında, Fransa, İngiltere ve Tunus'ta karşılaşmadıkları bir durumla, sindirim sistemi organlarını devam eden bir tüp şeklinde değil mideden sonra karışık bir organ yığını şeklinde çizen bir grupla Portekiz'de karşılaşmışlardır. Bu durumun, Portekiz ders kitaplarında mideden sonra sindirim organlarının iç içe geçmiş, karışık şekilde verilmesinden kaynaklandığını düşünmüşlerdir.

Daha önce yayınlanmış makaleler, öğrencilerin çizimlerinden insanda sindirim sistemi hakkındaki kavramları tanımlamışlardır [5, 7, 11, 42, 43, 54, 56, 81, 82]. Bu araştırmalar, genelde öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını tanımlamış, bu kavram yanlışlarının nedenleri üzerinde durmamışlar.

Fakat bazı istisnalar vardır; Örneğin, Sauvageot Skibine [53, 54], ortaöğretim öğrencileri üzerinde yapılan çalışmalarında “kimyasal sindirim” ve “sindirim sistemi organlarının iç yapısı” ilgili belirledikleri kavram yanlışlarının epistemolojik kökenli olduğunu tespit etmişlerdir.

Clement [41, 55b] üniversite öğrencileri ve diğer yetişkinlerle ilgili çalışmış ve ortaöğretim öğrencileri ile çalışan Kammoum [56] gibi, bağırsak ve kılcal duvarların geçirgenliği üzerinde analizler yapmıştır. Yaptığı bu araştırma sonucunda günlük yaşantıda tüplerin duvarlarının geçirgen olmadığı tüp kavramının kendisinden kaynaklanan bir engel yarattığını ve bunun epistemolojik bir engel olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, Fransa'da yapılan araştırma sonucu sindirimin öğretiminden sonra da öğrencilerin kan damarları ve bağırsak duvarını ilişkilendiremedikleri başka bir deyişle sindirim ve dolaşım sistemleri arası ilişkiyi kuramadıkları belirlenmiştir. Bunlar didaktiksel engel olarak ifade edilmiştir. Fransa'da tespit edilen engellere ek olarak, Portekiz'de yapılan ön çalışmada öğretmenlerin sindirim konusundaki kavramlarının Portekiz ilköğretim ders kitaplarında yer alan sindirim konusuna bağlı olan spesifik durumlarla paralellik gösterdiği didaktiksel engellerin varlığını göstermiştir [57]. Bunun sonucu olarak, Portekiz ilköğretim okulu öğrencilerini kavramları ve öğrenme engelleri sistematik yolla analiz edilmiştir. İlköğretim öğrencilerinin karşılaştırmalı analizi yapılmış ve 5/6 dan 8/9 yaşına kadar öğrencilerin sindirim konusundaki öğrenme öncesi kavramlarının ve öğrenme sonrası

kavramsal değişimlerinin analizi aynı öğrencinin grafiksel gelişiminin verdiği fikir ile insanda sindirim sistemi konusundaki kavramsal değişiminin ilişkili olup olmadığının belirlenmesine çalışılmıştır [16].

Çakıcı [1]'de ilköğretim dördüncü ve beşinci sınıfta öğretim gören Türk öğrencilerle insanda sindirim sistemi konusunda yaptıkları çalışmada öğrencilerin insanda sindirim sistemiyle ilgili sahip oldukları kavram yanlışlarını şu şekilde gruplamıştır.

- Sindirim, besinlerin midede ya da vücutta besinlerin erimesidir.
- Sindirim, mide tarafından gerçekleştirilen bir süzülme işlemidir. Mide besinleri yararlı ve zararlı olarak ayırır.
- Kola ve fanta gibi asitli içecekler sindirime yardımcı olur.
- “Yeşil bitkiler” ve “zeytin yağı” sindirime yardımcı olur.
- “Anüs”ün sindirim sisteminin bir parçası olduğu ile ilgili büyük bir karmaşa

Freyberg & Osborne[83], öğrencilerin bilimsel bilgilerinin oluşumunda günlük yaşantılar, dil ve kültürün oldukça fazla etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Bu konuda Çakıcı [1] “Besinlerin erimesi”, “besinlerin süzülmesi”, “besinleri bulamaca çevirmek” kavramlarının günlük dilden kaynaklanıyor olabileceğini ifade etmiştir.

Pelitoğlu [59]'de yaptığı yüksek lisan tezinde “Sindirim” konusunun İlköğretim 6. sınıflar için, müfredat içeriği olan “Okutulacak Bilgi”den öğretmen transpozisyonu sonucu oluşan “Okutulan Bilgi”ye dönüşümünde öğretmenin yaptığı transpozisyonun, öğrenci “Özümlenen Bilgi” oluşumuna etkisini incelemiştir. Ve sonuçta, elde ettiği bulgulardan yola çıkarak “*Öğretim sonrası öğrencilerde Sindirim Sistemi ile ilgili gözlenen didaktik orijinli kavram yanlışlarındaki farklılıklar, öğretmenlerin öğretim süreçlerindeki referans olarak aldıkları “Okutulacak Bilgi”lerin ve ardından oluşturulan “Okutulan Bilgi”lerin farklılıklarından kaynaklandığını belirtmiştir. .”*

**“İnanığımız her teori,
hatta onlara inanmamız için olağanüstü gerçeklere sahip olan teoriler bile yanlış
olabilirler.”
(Brian Fay[84])**

3. SİNDİRİM SİSTEMİNE AİT BİLGİLERİN TARİHSEL GELİŞİMİ

Bilimsel doğrunun kendisi de tarihseldir. Demek ki asıl mesele, neyin evrensel olduğu değil, neyin nasıl evrildiği ve evrilmenin mutlaka ilerleme demek olup olmadığıdır [85].

Özgür ve Güngör [19], tarafından İnsanda Sindirim Sistemi kavramın eskiçağdan günümüze kadar ki oluşum sürecinde karşılaşılan epistemolojik engeller hakkında bilgi edinmek ve öğrencilerde karşılaşılan kavram yanlışlarından epistemolojik kökenli olanları belirlemek amacıyla konunun tarihsel gelişimi konusunda bir araştırma yapılmıştır. Daha öncede bahsedildiği gibi bu çalışmanın “ontogenez-filogenez” arası paralellik kurmak gibi bir iddiası yoktur. Ancak, bilindiği gibi bilimsel bilgi (kavram) “aklın bir inşasıdır”, dolayısıyla tarihsel süreçte ki bilimsel bilgilerin oluşum süreçleri bizlere çocuklardaki bilgilerin oluşum süreçleri hakkında ışık tutabilir.

“Sindirim nedir?” sorusu çok karmaşık bir sorudur. Eski çağlara dayanan çok güçlü kökleri vardır. Bu yüzdendir ki konunun öğretimi esnasında, toplumlara işlemiş (opinion publique, connaissance commune) olan sorgulanmamış (dogmatik, genel kanı) düşünceleri değiştirmeli ve bu düşünceler yeniden yapılandırılmalıdır. Bu noktadan hareketle sindirim kavramının tarihsel gelişim sürecini analiz ederek, uzun yıllar hatta yüzyıllar boyu geçerliliğini korumuş kavram yanlışlığı olarak nitelendirebileceğimiz düşünceleri tespit ederek, günümüzde konu ile ilgili öğrencilerde karşılaşılan kavram yanlışlıklarını daha iyi anlamamızı sağlayacaktır.

Eski Mısırda,

İnsanoğlunun, bugün bizim biyoloji bilimi olarak adlandırdığımız sahada elde ettiği bilginin bilim haline dönüşmesi oldukça yavaş oldu. Uzun müddet, birbirleriyle ilgisi olmayan olgular bir araya getirildi, şurada ya da burada ayrıntılı deliller toplandı. Ancak, bütün bunları birbirleriyle bağlantılı bilgiler sistemi haline getirmek zordu. Aynı cinsten canlılar için bile durum farklılaşabiliyordu[86]. Günümüzde biyoloji eğitimde yaşadığımız en büyük sıkıntılardan biri hala bu sistem düşüncesinin tam olarak anlaşılabilmesidir. Her konu sanki birbirinden bağımsız birer konuymuş gibi düşünülmekte, bağlantılar kurulamadığında kavramlar eksik yada hatalı hale dönüşmektedir.

Milattan önce 4000 ile 3000 yılları arasında tahnit işlemini uygulayan Mısırlılar, bu uygulama sayesinde insan anatomisi hakkında muhtemelen önemli miktarda bilgi toplamışlardır. Cesedin bütün kısımlarının bozulmadan saklanması ölümden sonra hayat olduğuna inanan bu toplum için oldukça önemli idi. Ancak vücudun nasıl işlediği konusunda araştırma yapmamış oldukları elimizdeki verilerden anlaşılmaktadır [86].

Eski Mezopotamya da,

Mezopotamyalılar, tıpta bitkisel ilaçlar ve büyüü kullanıyorlardı ve humma, fitik gibi hastalıkların yanında saçları, boğazı, akciğerleri ve mideyi etkileyen hastalıkları da bilmekteydiler [86]. Babilliler hayvan karaciğerini incelemişler ve kilden yapılmış modellerini kullanmışlardır. Bu sırada hayvan ve insan vücudunun işleyişi konusunda bazı bilgiler edinmişler ve kanın önemini fark etmişlerdir. Karaciğere çok önem vermeleri bütün organların içinde en çok kan taşıyan organ olmasındandır ve zamanla karaciğerin hayatın ve duyuların merkezi olduğuna inanmışlardır [86].

Eski Yunanda,

Platon (İÖ 428-348) Atina filozofu, İÖ 387 akademiyi kuruyor ve burada yediğimiz besinlerin şekil değiştirmesini, vücut içinde bulunan ateş sayesinde bölündüğünü söylüyor. Karında ateş sayesinde bölünen besinler damarlara aktarılıyor ve bütün vücutta dolaşması sağlanıyor. Beslenmemiz için tanrının

yarattığı bu besinlerden bazıları meyveler renginde bazıları otlar rengindedir. Ama en fazla, dominant olan renk kırmızı olduğundan damarlarda dolaşan sıvının rengi bu yüzden kırmızıdır (s.24).

Hipokrat(İÖ 460-377) İstanköy’de doğdu ve bilgilerini oluşturdu. İstanköylü hekimler kemikleri tanımakla beraber, iç organlar hakkında fazla bilgiye sahip değildiler. Hastaları tedavi etmek için “vücut sıvıları” teorisini ortaya koydular ve bu fikri bir temele oturtular. Bu teorinin insan ve hayvan vücudunda, kan ve safra gibi çok önemli sıvıların bulunduğu gözlenmesiyle ortaya çıktığı ve vücutta kan, kara safra, sarı safra ve balgam gibi dört önemli vücut sıvısının bulunduğu düşünülmüştür. Bu sıvılar dört nitelik teorisiyle birleştirilerek sağlıklı bir insanda bunların hepsinin dengede olması gerektiği eksik ya da fazlalıklarının bir takım fiziksel düzensizliklere sebep olduğu düşünülmektedir [86]. Hipokrata göre besinler midede pişirilirler. Aristoteles(M.Ö 384) insan ve hayvan anatomisi ve organların işleyişi konusunda çalıştı. Aristoteles, canlı varlıkları sınıflandırma teşebbüsünde bulundu. Aristoteles’e göre bütün canlı varlıkların “beslenmeyi sağlayan ruh” u vardı ve bu ruh, canlıların besinleri tüketmesini ve böylece yaşamını sürdürmesini sağlıyordu [86]. (Plistonicusa (İÖ IV. Yüzyıl) göre besinler midede çürüyorlar. Erasistrate (İÖ III: Yüzyıl) ilk defa besinlerin ezildiğini, dövüldüğünü ve öğütüldüğünü söylemiştir. Sclepiade,(İÖ 124-40) hipokratın besinlerin pişirildiği görüşüne karşı çıkmıştır. Ona göre “ Kana geçen maddeler, yutuldukları zamanki gibi çiğdirler.)

Galien (131-201), Aristoteles, Erasistrate, Platon ve Hipokrat’ın teorilerinden etkilenecek ve esinlenerek (dört nitelik teorisini ortaya koyar) 13. YY boyunca “sindirim” eseri otorite ve referans olarak kabul edilir. Dr. Darembert’in çevirilerinde Galien’in birinci cildinde sindirim organlarının tasviri ve görevleri yer almıştır. (1854, s. 279) “Vücuda besinler ağız yoluyla girdikten sonra yemek borusu ile tüm besinlerin toplandığı ve depo edildiği bir rezervuara (mide) gönderilirler. Mide besinleri faydalı ve zararlı olarak ayırır. Vücut için faydalı olanları damarlara, zararlı olanları da dışarı atar.”. Mide ayrıca Hipokrat’ta da olduğu gibi faydalı besinleri pişirir . Ardından damarlara geçen besinler karaciğerde toplanıp tekrar bir pişirilme işlemine tutulmaktadır. Karaciğerde besinler ilahi ateş sayesinde kana dönüştürülürler.

Roma imparatorluğunun çöküşünden, İstanbul'un fethine kadar insan kadavrası disseksiyonu yasaklanmıştır. (yaklaşık 1000 yıl) Herophille'nin ve Erasistrate'nin fark ettiği fakat önem vermediği ve 1622'de ASSELL'i bir köpeğin ameliyatı sırasında ağını keşfediyor. İşte bu buluş büyük ses getiriyor. Ve Galenistlerin besinler karaciğerden teorisini yıkıyor. Artık karaciğer besinlerin sindiriminde en önemli organ olarak kabul edilmemektedir. Besinler bağırsaklardan geçiyorlar. Bağırsaklar üstü ince beyaz bir ağıyla örtülü ve bu ağılarda beyaz renkte süte veya kremaya benzer bir sıvı var.

1651 Jean PECQUET, bu bulguları tamamlar, lenfatik ağın göğüs kanalına ulaştığını ve buradan dolaşım sistemine katıldığını gösteriyor. 1653 Thomas BARTHOLİN Limpatique sistemi tam olarak açıklıyor ve besinlerin izlediği yol ile karaciğerin rolü tekrar gözden geçiriliyor. Galienin teorisi işlevini yitiriyor.

İatrokimyacılar (İatrochimist), hem tıp doktoru hem kimyacıdırlar. Vanthelmont (1577-1644) sindirimin fermantasyon olduğunu savunmuşlardır. Yine iatrokimyacı olan ve Silvius adıyla bilinen Hollandalı Francois le Boe (1614-1672) ye göre sindirmek eritmektir. Bu dönemde sindirmek kelimesi yerine çözelti kelimesi bile kullanılmıştır. Ayrıca asitlerin metal üzerindeki etkileri, sindirim konusuna analogi olarak gösterilmiştir.

1660 yılında Londra'da Royale Society, 1666 yılında Paris'te Academie des Sciences, 1700 yılında Berlin'de Academie de Berlin ve 1724 yılında Rusya'da Academie de Saint- Petersburg'un kurulmasıyla bilim akademileri dönemi başlamıştır. Bilim adamları buluşlarını, çalışmalarını yayınlamaya başlamışlardır. Dergiler basılmış, akademiler arası işbirlikleri kurulmuştur. Bilim halka anlatılmaya başlanmıştır.

İatromekanistler (İatromecanistes), hem tıp doktoru hem fizikçidirler. İatromekanistlerin ilk temellerin Descartes atmış, matematik temelli bir metot geliştirmiştir. Matematik bilimini tüm alanlara uygulamıştır. Hayvanları bir makineye benzetmişlerdir. İatromekanistlerin temel dayanağı şüphe dir. Bir başka dayanağı da anatomik gözlemlere dayanmasıdır. Her ne kadar iatromekanistlerin

temelini Descartes atmışsa da, kurucu olarak Borelli (1608-1679) kabul edilmektedir. Borelli'ye göre "Besinler dişler ve midenin duvarı tarafından ezilerek un ufak edilmektedir. Dişleri kerpetene, mideye sıkma makinesine benzetiyor." Baglivi(1668-1707), Perrault(1613-1688), Boerhaave(1668-1738) diğer bazı İatromekanistlerdir. İatromekanistlere göre sindirim, parçalamak, ezmek, un ufak etmek, öğütmek, sıkmaktır. 1678-1752 yılları arasında anatomi ile ilgili çok sayıda yayınlar yapılmıştır. Görülüyor ki, insan fizyolojisi ile ilgili pek çok çalışma, anatomik yapılar iyi anlaşıldıktan sonra başlamıştır.

İatromekanistlere göre sindirim;

- Bir organın bir fonksiyonu var: mide besinleri sindirmek için vardır. Organlar bir bütün olarak düşünülmemiştir.
- Mide, çeperi kaslı yapıda bir ceptir.
- Cekte bulunanlar kaslar yardımıyla öğütülür, parçalanır, ezilir, un ufak edilir, öğütülür, sıkılır.
- Yani sindirim= öğütmektir.

İatrokimyacılar göre sindirim;

- Bir organın bir fonksiyonu var: mide besinleri sindirir.
- Mide, mide sıvısı salgılıyor.
- Mide sıvısı besinleri eritiyor.
- Yani sindirim= eritmek, çözmektir.

Reamur'a göre sindirim(1689-1757);

- Mide sindirim organıdır.
- Bazı mideler kaslı çeperlidir, bazıları da zarlı çeperlidir.
- Mide çözücü salgılar.
- Kaslı çeperli mideye sahip hayvanlarda sindirim=öğütmek, ezmek, ufalamak...
- Zarlı çeperli mideye sahip hayvanlarda sindirim= çözmek, eritmektir.
- Bazı hayvanlarda ise sindirim önce öğütmek ve ardından da çözmek, eritmektir.

Spallanzani (1729-1799)'ye göre sindirim, mide sıvılarının(gastrik sıvı) etkisiyle mide de besinlerin çözünmesidir. Claude Bernard(1813-1878)'a göre sindirim, mide sıvısını, pankreas salgılarının ve öd sıvısının etkisi altında sindirim borusunun bir çok yerinde yapılmaktadır. XIX. yüzyıl sonları ve XX. yüzyıl

başlarında ise Lubavin, Künhe, Conheim sindirimin, tükürükte, mide sıvısında, pankreatik sıvıda ve bağırsaklardaki sıvıda bulunan enzimlerin etkisiyle olduğunu belirlemişlerdir. Günümüzde de sindirimin enzimler sayesinde, mekanik sindirim yardımıyla yapıldığını bilmekteyiz.

Romalı ve Yunanlı doktorlar:

Platon (İÖ 428-348), yediğimiz besinlerin şekil değiştirmesini, vücut içinde bulunan ateş sayesinde bölünmesi ile sağlandığını savunmuştur. Platon'a göre karında, ateş sayesinde bölünen besinler damarlara aktarılır ve bütün vücutta dolaşması sağlanır. Beslenmemiz için tanrının yarattığı bu besinlerden bazıları meyveler renginde bazıları otlar renginde ve dominant renk kırmızı olduğundan damarlarda dolaşan sıvının rengi bu yüzden kırmızıdır.

Hipokrat'a (İÖ 460-377) göre besinler midede pişirilirlir. Plistoniusa (İÖ IV. Yüzyıl) göre besinler midede çürürler. Erasistrate (İÖ III: Yüzyıl) ilk defa besinlerin ezildiğini, dövüldüğünü ve öğütüldüğünü söyleyen kişidir. Sclepiade, (İÖ 124-40) Hipokrat'ın besinlerin pişirildiği görüşüne karşı çıkmıştır. Ona göre "Kana geçen maddeler, yutuldukları zamanki gibi çiğdirler". Galien (131-201), Aristoteles, Erasistrate, Platon ve Hipokrat'ın teorilerinden etkilenerek ve esinlenerek kendi teorisini ortaya koymuştur. 13 yüzyıl boyunca "Sindirim" eseri otorite ve referans olarak kabul edilmiştir. Dr. Darembert'in çevirilerinde Galien'in sindirim organları ile ilgili bilgiler şu şekilde ifade edilmiştir: "Vücuda besinler ağız yoluyla girdikten sonra yemek borusu ile tüm besinlerin toplandığı ve depo edildiği bir rezervuara (mide) gönderilirlir. Mide besinleri faydalı ve zararlı olarak ayırır. Vücut için faydalı olanları damarlara, zararlı olanları da dışarı atar." 13. yüzyıl boyunca bu düşünce yıkılamamıştır. Mide ayrıca Hipokrat'ta da olduğu gibi faydalı besinleri pişirir. Ardından damarlara geçen besinler karaciğerde toplanıp tekrar bir pişirilme işlemine tutulmaktadır. Karaciğerde besinler ilahi ateş sayesinde kana dönüştürülürler.

Roma imparatorluğunun çöküşünden, İstanbul'un fethine kadar insan kadavrası disseksiyonu yasaklanmıştır. Herophille'nin ve Erasistrate'nin fark ettiği fakat önem vermediği ve 1622'de ASSELL'i bir köpeğin ameliyatı sırasında kılcal damar ağını keşfetmiştir. Bu buluş büyük ses getirmiş ve Galenistlerin besinler karaciğerden

geçtiği ve pişirildiği teorisini yıkmışlardır. Artık karaciğer besinlerin sindiriminde en önemli organ olarak kabul edilmemektedir. Besinler bağırsaklardan geçmektedirler. Ve bağırsakların üstü ince beyaz bir kılcal damar ağıyla örtülüdür. Bu ağlarda beyaz renkte süte veya kremaya benzer bir sıvının var olduğu görülmüştür.

1651 Jean PECQUET, bu bulguları tamamlayarak, lenfatik ağın göğüs kanalına ulaştığını ve buradan dolaşım sistemine katıldığını göstermiştir. 1653 yılında Thomas BARTHOLİN lenf sistemini tam olarak açıklamış ve besinlerin izlediği yol ile karaciğerin rolü tekrar gözden geçirilmiş ve Galienin teorisi işlevini yitirmiştir.

İatrokimyacılar (İatrochimist):

İatrokimyacılar (İatrochimist), hem tıp doktoru hem kimyacıdır. Vanthelmont (1577-1644) sindirimin fermentasyon olduğunu savunmuştur. Yine iatrokimyacı olan ve Silvius adıyla bilinen Hollandalı Francois le Boe (1614-1672) ye göre sindirmek eritmektir. Bu dönemde sindirim kelimesi yerine çözelti kelimesi bile kullanılmıştır. Asitlerin metal üzerindeki etkileri, sindirim konusuna analogi olarak gösterilmiştir.

İatrokimyalara göre sindirim:

- Bir organın bir fonksiyonu var: mide besinleri sindirir.
- Mide, mide sıvısı salgılıyor.
- Mide sıvısı besinleri eritiyor.
- Sindirim eritmek, çözmektir.

Bilim Akademileri:

1660 yılında Londra'da Royale Society, 1666 yılında Paris'te Academie des Sciences, 1700 yılında Berlin'de Academie de Berlin ve 1724 yılında Rusya'da Academie de Saint-Petersbourg'un kurulmasıyla bilim akademileri dönemi başlamıştır. Bilim adamları buluşlarını, çalışmalarını yayınlamaya başlamışlardır. Dergiler basılmış, akademiler arası işbirlikleri kurulmuştur. Bilim halka anlatılmaya başlanmıştır.

İatromekanistler (İatromecanistes):

İatromekanistler (İatromecanistes), hem tıp doktoru hem fizikçidirler. İatromekanistlerin ilk temellerin Descartes atmış, matematik temelli bir metot geliştirmiştir. Matematik bilimini tüm alanlara uygulamıştır. Hayvanları bir makineye benzetmişlerdir. İatromekanistlerin temel dayanağı şüphedir “scepticisme”. Bir başka dayanağı da anatomik gözlemlere dayanmasıdır. Her ne kadar iatromekanistlerin temelini Descartes atmışsa da, kurucu olarak Borelli (1608-1679) kabul edilmektedir. Borelli’ye göre “Besinler dişler ve midenin duvarı tarafından ezilerek un ufak edilmektedir. Dişleri kerpetene, mideye sıkma makinesine benzetmiştir.” Baglivi (1668-1707), Perrault (1613-1688), Boerhaave (1668-1738) diğer bazı iatromekanistlerdir. İatromekanistlere göre sindirim, parçalamak, ezmek, un ufak etmek, öğütmek, sıkmaktır. 1678-1752 yılları arasında anatomi ile ilgili çok sayıda yayınlar yapılmıştır. Anatomik yapılar iyi anlaşıldıktan sonra insan fizyolojisi ile ilgili pek çok çalışma yapıldığı görülmüştür.

İatromekanistlere göre sindirim:

- Bir organın bir fonksiyonu var: mide besinleri sindirmek için vardır. Organlar bir bütün olarak düşünülmemiştir.
- Mide, çeperi kaslı yapıda bir ceptir.
- Besinler cepte bulunanlar kaslar yardımıyla öğütülür, parçalanır, ezilir, un ufak edilir, öğütülür, sıkılır.
- Sindirim öğütmektir.

Fransız bilim adamı Reamur sindirim konusunda büyük çalışmalar yapmış, yaptığı çalışmaları yayınlamıştır.

Reamur’a göre sindirim(1689-1757):

- Mide sindirim organıdır. Mide çözücü salgılar.
- Bazı mideler kaslı çeperlidir, bazıları da zarlı çeperlidir.
- Kaslı çeperli mideye sahip hayvanlarda sindirim öğütmek, ezmek, ufalamak şeklinde yapılır .
- Zarlı çeperli mideye sahip hayvanlarda sindirim çözmek, eritmektir.

Spallanzani (1729-1799) 'ye göre sindirim, mide sıvılarının (gastrik sıvı) etkisiyle mide de besinlerin çözünmesidir. Claude Bernard (1813-1878)'a göre sindirim, mide sıvısını, pankreas salgılarının ve öd sıvısının etkisi altında sindirim borusunun bir çok yerinde yapılmaktadır.

XIX. yüzyıl sonları ve XX. yüzyıl başlarında ise Lubavin, Kühne, Conheim sindirimin, tükürükte, mide sıvısında, pankreatik sıvıda ve bağırsaklardaki sıvıda bulunan enzimlerin etkisiyle olduğunu belirlemişlerdir. Günümüzde de besinlerin sindirimin enzimler sayesinde, mekanik sindirim yardımıyla yapıldığını bilmekteyiz.

Tüm bu tarihsel süreç özetlenecek olursa tablo 1'de görüldüğü gibi sindirim kavramı sürekli değişmiş ve gelişerek günümüz sindirim bilgisi haline gelmiştir. Bazı kavramların değişmesi uzun zaman alırken, bazı kavramlar ise hiç değişmeden günümüze kadar gelmiştir. Kavramların değişime gösterdikleri direnç onların kullanımında herhangi bir sıkıntıya neden olmamalarından ve halen işlevsel olarak kullanılabilmelerinden olabilir. Ancak uzun zaman sonra yanlış olduğu fark edilen kavram tarihsel süreç içerisinde oldukça dirençli ve bilginin kendisinden kaynaklı önemli bir öğrenme engeli olarak karşımıza çıkabilmektedir. Peki, sindirim kavramıyla ilgili tarihsel süreçte uzun süre kullanılış ve halen öğrenme engeli olarak karşımıza çıkabilecek bir durum var mıdır? Öğrenciler sindirim denildiğinde ne anlamakta ve bu kavramı nasıl ifade etmektedirler? Bu soruların cevapları, öğrencilerin ifadelerinde bulunan kavram yanlışlarının epistemolojik kökenli olanlarını belirleyebilmek için, araştırmanın ilerleyen bölümlerinde irdelenecektir. Epistemolojik kökenli kavram yanlışları ile ilgili analizler yapılırken bu bölümde yer alan tarihsel süreç bulgularından yararlanılacaktır.

Bilim Öncesi Teorik Düşünce

M.Ö. 4.yy'dan M.S. 2.yy'a kadar Yunanlı ve Romalı doktorlarla filozoflar tarafından döneme ait sindirimle ilgili teorik düşünceleri:

Platon	Sindirmek= Besinleri ateşle bölmek
Hippocrate	Sindirmek= Pişirmek
Plistonicus et Péger	Sindirmek= Çürütme
Erasistrate	Sindirmek= Öğütmek
Galien	Sindirmek= Karaciğerde pişirmek

*1241'den itibaren diseksiyona izin verilmiştir.

*1622-1653 yılları arasında anatomiyle ilgili çalışmalar sırasında lenf sistemi bulunmuştur.

*Kimyacıların katkısı: Güçlü suların metaller üzerine etkisi keşfedilmiştir.



Mekanik, Alşimik ve Sinkretetik Düşünce

16-17. yy arasında

Van Helmont	Sindirmek= Fermantasyon yapmaktır
François le Boé	Sindirmek= Eritmek

17.yy'da da

Borelli, Redi, Baglivi, Perrault, Boerhaave, Vallisnieri	Sindirmek= Öğütmek, ezmek, ufalamak, sıkmak, yoğurmak,..gibi.
---	---



*DeneySEL Dönem: 1752–1787

DeneySEL, Makroskobik Sinkretetik Düşünce

Réaumur	Sindirmek= Öğütmek, ezmek, ufalamak, sıkmak, yoğurmak,..ve /veya eritmek
Spallanzani	Sindirmek= Mide özsuyu sayesinde midede eritmek
<u>18.yy'ın sonu</u>	
Lavoisier	Sindirmek= Düzenlemek (Kanın; solunumla kaybettiği enerjiyi, terlemeyle kaybettiği suyu yerine getirmek amacıyla)



*1833 Payen ve Persoz tarafından diastazın (enzimlerin) bulunması

Mikroskobik, Analitik, Kimyasal Düşünce

19.yy

Payen, Schwann, Liebig, Calude Bernard	Sindirmek= Bölmek (Diastazların etkisiyle)
--	--

Biyokimyacılar (19.yy sonu -20. yy başı)

katalizasyonu sonucu enerji açığa çıkması	Sindirmek= Büyük organik moleküllerin
---	---------------------------------------

Şekil 3.1: Sindirimin Epistemolojik Süreci [59]

Tablo 3.1. Sindirim kavramının epistemolojik analiz sonuçları

Ne zaman?	Kim?	Ne?
İÖ 428-348	Platon	Sindirmek= Ateşle bölmek
İÖ 460-377	Hipokrat	Sindirmek= Midede pişirmek
İÖ IV. Yüzyıl	Plistonicusa	Sindirmek= Midede çürümek
İÖ III: Yüzyıl	Erasistrate	Sindirmek= ezilmek, dövülmek, öğütülmek
İÖ 124-40	Sclepiade	Sindirmek= besinler çiğ
131-201	Galien	Sindirmek= karaciğerde pişirmek Mide besinleri faydalı ve zararlı olarak ayırır
1622	Assel	Bağırsaklar var. Bağırsaklar bir ağ ile sarılı. Karaciğer, sindirimde en önemli organ değil
1651	Jean PECQUET	Lenfatik ağın göğüs kanalına ulaştığını ve buradan dolaşım sistemine katıldığını gösteriyor.
1653	Thomas BARTHOLİN	Limpatik sistemi tam olarak açıklıyor ve besinlerin izlediği yol ile karaciğerin rolü tekrar gözden geçiriliyor.
1577-1644	Vantheimont	Sindirim = fermantasyon
1614-1672	Silvius	Sindirmek = eritmek
1608-1679	Borelli	Sindirim = ezilerek un ufak etmek. Diş=kerpeten, mide= sıkma makinesi.
1668-1707	Baglivi	Parçalamak, ezmek, Sindirim = un ufak etmek, öğütmek,
1613-1688	Perrault	sıkmaktır
1668-1738	Boerhaave	(mide kaslı ise) Sindirim = sindirim=öğütmek, ezmek, ufalamak (mide zarlı ise) Sindirim = çözmek, eritmektir. (Bazı hayvanlarda) Sindirim=önce öğütmek ve ardından da çözmek, eritmektir
1689-1757	Reamur	
1729-1799	Spallanzani	Sindirim = mide sıvılarının etkisiyle mide de besinlerin çözünmesi
1813-1878	Claude Bernard	Sindirim = mide sıvısını, pankreas salgılarının ve öd sıvısının etkisi altında sindirim borusunun birçok yerinde yapılmaktadır.
XIX. yüzyıl sonları ve XX. yüzyıl başları	Lubavin Künhe, Conheim	Sindirim = tükürükte, mide sıvısında, pankreatik sıvıda ve bağırsaklardaki sıvıda bulunan enzimlerin etkisiyle olduğunu belirlemişlerdir.
Günümüzde		Sindirim = kimyasal olarak enzimler sayesinde ve mekanik sindirim yardımıyla yapıldığı ifade edilmektedir.

4. YÖNTEM

Öğrenciler bazı konularda formal bir öğretim görmemiş olsalar bile günlük yaşantıları ve konu ile ilişkili diğer konular hakkındaki bilgileri sayesinde önbilgilere sahip olabilirler. Canlının her türlü özelliğini inceleyen bir bilim olan biyolojinin pek çok konusunda öğrencilerin önbilgilere sahip olması ve bu önbilgileri kullanarak yeni bilgiyi oluşturmaya çalışmaları normaldir. Öğrencilerin öğretimden önce ya da öğretimden sonra sahip oldukları bilgiler (özümlenen bilgi) bilimsel bilgiden farklı olabilir. Kavram yanılması olarak nitelendirilen bu bilgiler, öğretim sırasında gerçekleşen her türlü faaliyetten, bilginin kendisinden, bireyin içinde yaşadığı toplumun kullandığı dil, din, gelenek ve görenek gibi kültüre ait öğelerden, bilgi seviyesi ve kişinin bireysel gelişim seviyesi arasındaki uyumsuzluktan kaynaklanabilir.

Bu araştırma, “ insanda sindirim sistemi” konusunda ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin sahip oldukları kavram yanlışlarının kökenlerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla,

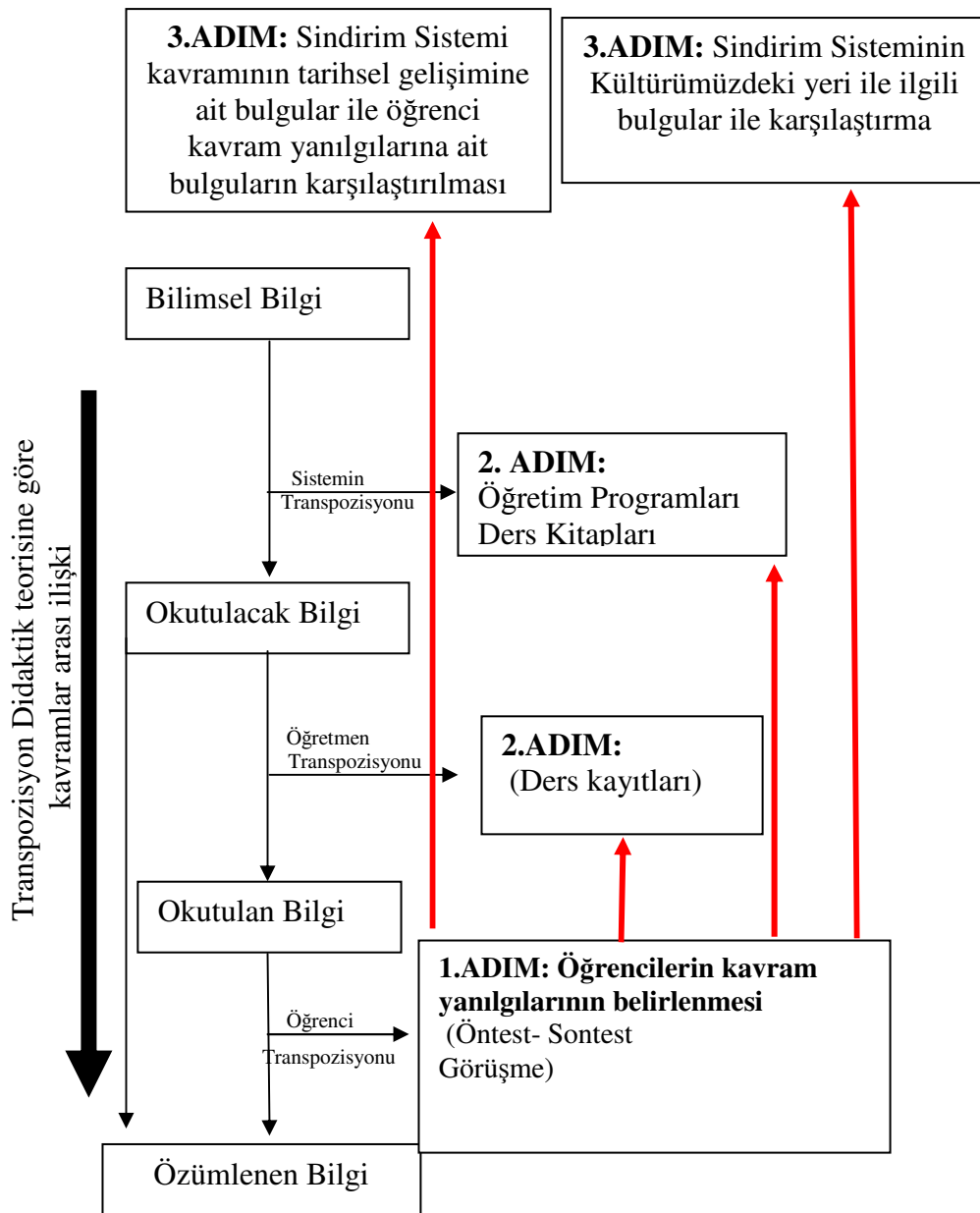
1. “İnsanda Sindirim Sistemi” konusunda ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin sahip oldukları **kavram yanlışları** nelerdir?
2. “İnsanda Sindirim Sistemi” konusunda ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin sahip oldukları kavram yanlışlarının **didaktik kökenleri** nelerdir?
3. “İnsanda Sindirim Sistemi” konusunda ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının **kültürel ve epistemolojik kökenleri** nelerdir? sorularına yanıt aramak üzere bir araştırma deseni tasarlanmıştır.

4.1 ARAŞTIRMA DESENİ

Üç yıl süren araştırma, üç aşamada yürütülmüştür.

1. Adım: Öğrencilerin insanda sindirim sistemi konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarının belirlenmesi
2. Adım: Öğrencilerin insanda sindirim sistemi konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarının didaktik kökenlerin belirlenmesi
3. Adım: Öğrencilerin insanda sindirim sistemi konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarının epistemolojik ve kültürel kökenlerin belirlenmesi

Bu aşamaların yürütüldüğü araştırma aşağıda verilen şekilde gibidir.



Şekil 4.1: Araştırma Deseni

1. Adım,

Birinci adımda öğretimden sonra oluştuğu belirlenen insanda sindirim sistemi konusundaki öğrenci kavram yanılgılarına öğretim sürecinde kullanılan her türlü yöntem ve materyal neden olmuş olabilir. Öğretim, sadece ders sırasında gerçekleşen faaliyetler olarak düşünülmemelidir. Öğretmen, öğrenci ve bilgi faktörlerinin birbiriyle ilişkili olduğu bu süreç bilimsel bilginin okutulacak bilgiye dönüştüğü, okutulacak bilginin okutulan bilgiye dönüştüğü iki aşamayı da içerir. Sistemin transpozisyonu ve öğretmenin transpozisyonu olarak nitelenebilen bu dönüşümler özümlenen bilgiyi etkileyen en temel dönüşümlerdir. Bilimsel bilginin okutulacak bilgi haline dönüştürüldüğü ve sistem transpozisyonu olarak nitelendirilen süreç sonunda öğretim programları ve ders kitapları oluşmaktadır. Okutulacak bilgi öğretmenin süzgecinden geçerek okutulan bilgi haline dönüşecektir. Öğretmenin transpozisyonu olarak nitelendirilen bu dönüşüm esnasında öğretmenin kullandığı dil, yöntem, pedagojik bilgisi, alan bilgisi, önyargıları, kültürü öğretim sürecini ve özümlenen bilgiyi etkileyecektir.

2. Adım,

Araştırmanın ikinci adımında birinci aşamada belirlenen insanda sindirim sistemi konusunda öğrenci kavram yanılgılarına öğretimin etkisini belirlemek amacıyla, ders kitapları, öğretim programları incelenmiş, her bir öğretmen için konu anlatımı sırasında ses kayıt cihazı yardımıyla yapılan ders kayıtları alınmıştır. Birinci aşamada elde edilen bulgular ile ikinci aşamadan elde edilen bulgular karşılaştırılarak belirlenen kavram yanılgılarının didaktik kökenleri belirlenmeye çalışılmıştır.

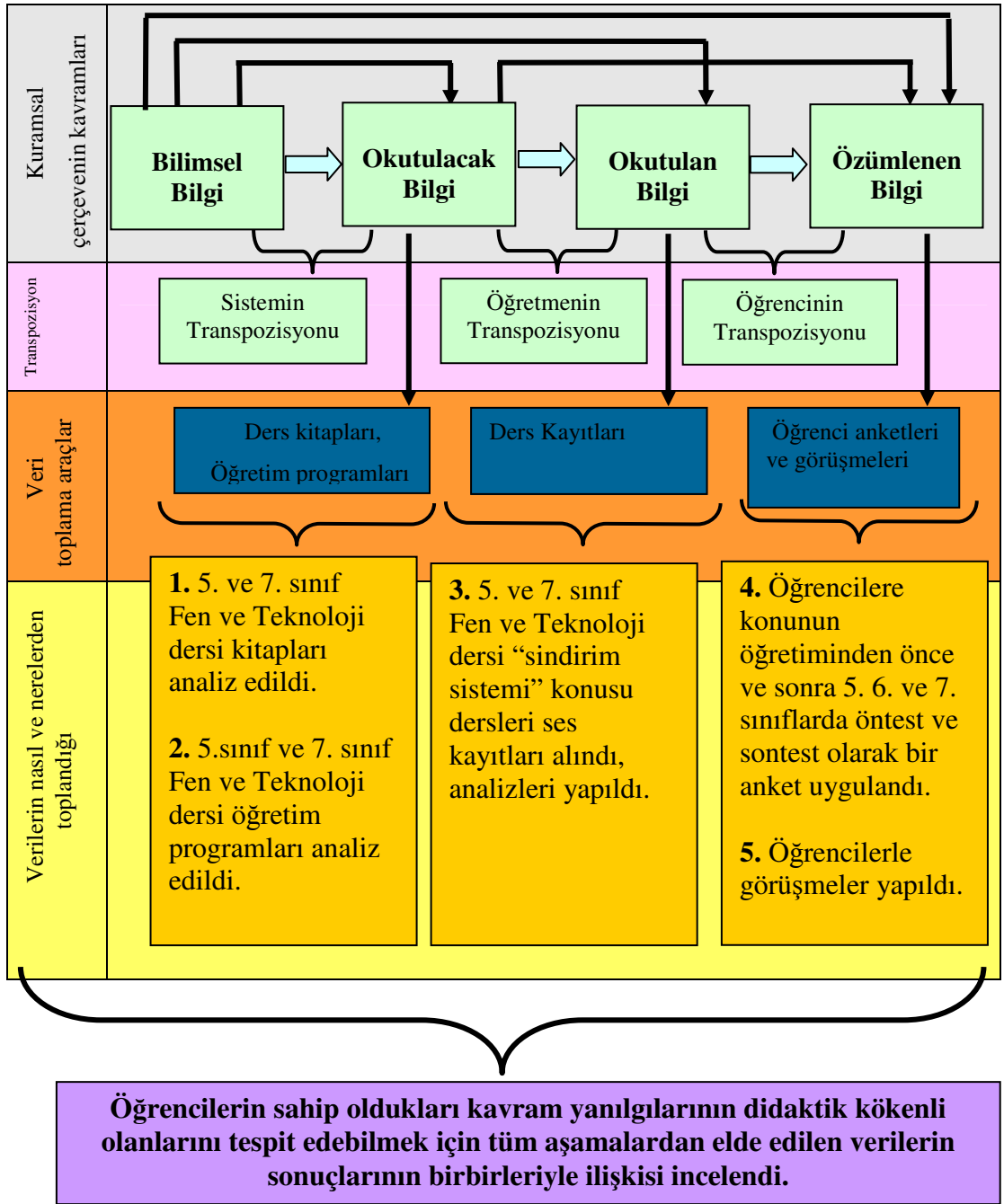
Öğrenci transpozisyonu olarak adlandırılabilir. Öğrencinin, okutulacak bilgi (ders kitapları) ve okutulan bilgiden (öğretmenin pedagojik alan bilgisi ve ders esnasında kullandığı tüm yöntem ve teknikler) etkilenerek önbilgilerinin üzerine oluşturduğu yani özümlediği bilgi haline dönüştürdüğü süreçtir. Bu araştırmada öncelikle daha önce pek çok araştırmada [1, 5, 7, 78, 16, 19, 52, 58a, 58b, 59, 60] kullanılmış bir çizim sorusu ve beş açık uçlu sorudan oluşan öğrenci anketi öntest ve

sontest olarak hem beşinci sınıfta hem yedinci sınıfta öğrencilere uygulanmıştır. Böylece her öğrenciye ait farklı zamanlarda uygulanmış dört anket verisi elde edilmiştir. Ayrıca tüm anketlere ve sindirim sistemi konusunun işlendiği derslere katılan 17 öğrenci ile yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Anketlerden ve görüşmelerden elde edilen bulgular analiz edilerek öğrencilerin insanda sindirim sistemi ile ilgili sahip oldukları kavram yanlışları belirlenmiştir. Ardından ikinci ve üçüncü adımda yer alan verilerin birinci adım verileri ile karşılaştırılarak kavram yanlışlarının kökenlerinin belirlenmesine çalışılmıştır.

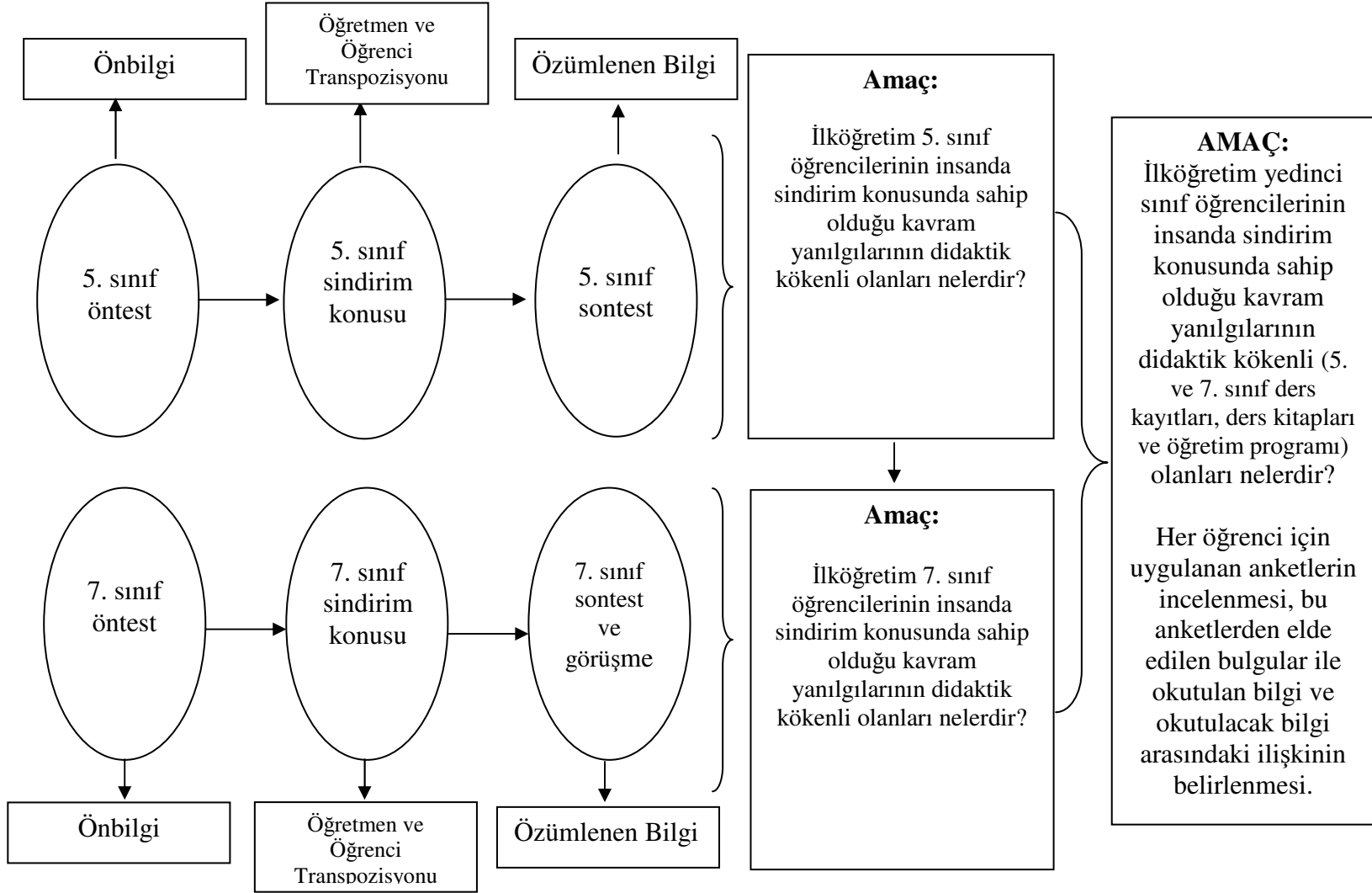
3. Adım,

Kavram yanlışları öğretimden kaynaklanabileceği gibi bilginin kendisinden de kaynaklanıyor olabilir. Bir kavramın tarihsel gelişimine bakıldığında belli noktalarda ilerlemenin durduğu görülebilir. Bilim tarihinde genel kanı haline dönüşen ve gelişimi güçleşen pek çok bilgiye rastlanmaktadır. Öğrencilerin sahip oldukları bazı bilgiler de buna benzer yapılar içerebilir. Epistemolojik engeller olarak adlandırılan bu engellerin insanda sindirim sistemine ait öğrenci kavram yanlışlarında da var olup olmadığını araştırmak amacıyla sindirim sisteminin tarihsel gelişimine ait veriler araştırmanın ikinci bölümünde verilmiştir. Bu aşamada ise birinci adımda belirlenen öğrenci kavram yanlışları ile sindirim sistemi konusunun tarihsel gelişim süreci arasında bir ilişki olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Böylelikle epistemolojik kökene sahip kavram yanlışları belirlenmiş olacaktır.

Ayrıca sindirim sistemi günlük hayatta pek çok kavramını kullandığımız ve kültürümüzde yer alan bir konudur. Birinci adımda insanda sindirim sistemi ile ilgili belirlenen öğrenci kavram yanlışları ve kültürel öğeler arası bir ilişki olup olmadığı ile ilgili betimsel bir araştırma yapılacaktır. Böylelikle kültürel kökenli kavram yanlışları belirlenmiş olacaktır.



Şekil 4.2: “Transpozisyon Didaktik Teorisi”nin araştırmaya uygulamasının şeması



Şekil 4.3 Araştırmanın basamakları

4.2 ARAŞTIRMANIN ÖRNEKLEMİ

Nitel araştırmalarda ilgili evrende yer alan tüm bireylerin örnekleme yer alma konusunda aynı şansa sahip olmalarını sağlayan rastgele örnekleme yöntemi kullanılmaz. Öncelikle nitel bir araştırmada, gerek verilerin toplanma şekli gerekse analiz yöntemi sebebiyle örneklemin çok geniş olması mümkün değildir. Araştırma örnekleminin seçiminde araştırma probleminin özelliği ve araştırmacının sahip olduğu kaynaklar etkilidir. Nitel araştırmalarda birincil amaç genelleme değildir. Bu nedenle nitel araştırmalar indirgemeci değildirler. Ancak nitel araştırmanın geleneği içinde, bulunan sonuçların belirli bir oranda (en azından çalışılan durumlar arasında karşılaştırmaya olanak tanıyacak şekilde) ve oldukça sınırlandırılmış tarzda sadece ilgili durumlara genellenmesi ihtiyacı hissedilmiştir [87].

Araştırma, Balıkesir ili merkezinde bulunan iki ilköğretim okulunda yürütülmüştür. Araştırma sırasında okullarda yapılan gözlemlere dayanarak iki okulun vizyonları şu şekilde özetlenebilir. A okulu, Balıkesir il merkezinde OKS (Ortaöğretim Kurumları Seçme ve Yerleştirme Sınavı), SBS(Seviye Belirleme Sınavı) gibi sınavları kazanan öğrenci sayısının yüksek olduğu, okul yönetimi ve öğretmenlerin M.E.B (Milli Eğitim Bakanlığı)'nın önerdiği öğretim programlarıyla birlikte yine M.E.B'nin başarılı öğrencileri seçerek Anadolu Lisesi, Fen Lisesi gibi okullara yerleştirmek için uyguladığı sınavlara da öğrencilerini hazırlamak üzere öğretim programlarının önerileri dışında bazı öğretim yöntemleri ve materyalleri kullanan bir vizyona sahip olan, öğrenci velilerinin de öğrencileri sınava hazırlamak konusunda öğretmenlere baskı uyguladığı, sosyo-ekonomik düzeyi yüksek ailelerin çocuklarının öğretim gördüğü bir okuldur. Bu okulda öğrenim gören öğrencilerin özümledikleri bilgilerinin bir kısmının dershane ve özel ders gibi kaynaklardan etkilendiğini de unutmamak gerekir. B okulu ise, A okuluna 350 metre uzaklıkta olmasına rağmen M.E.B öğretim programı dışında herhangi bir öğretim yapmayan, sosyo-ekonomik düzeyi daha düşük ailelerin çocuklarının öğrenim gördüğü, veli okul ilişkisi A okulundakilere oranla daha zayıf olan bir okuldur. B okulunda öğrenim gören öğrenciler genellikle konuyu formal olarak sadece okullarında görmektedirler.

2005-2006 eğitim öğretim yılı M.E.B'nin yeni bir düzenleme yaparak yapılandırmacı yaklaşımı temel alarak hazırladığı öğretim programları tüm Türkiye'de aşamalı olarak uygulamaya geçildiği yıldır. Söz konusu öğretim programlarına uygun bir şekilde hazırlanıp Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından onaylanan ders kitapları da M.E.B tarafından ücretsiz olarak öğrencilere dağıtılmaktadır. Yeni öğretim programlarının uygulanmaya başlanması ile birlikte eski öğretim programlarında altıncı sınıfta yer alan sindirim sistemi konusunun öğretimi beşinci ve yedinci sınıfta sarmal bir yapıyla tasarlanmıştır. Yani yedinci sınıfta sindirim sistemi konusunda öğrencilerin sahip oldukları bilgilerin öğretimsel temelleri beşinci sınıf fen ve teknoloji dersine dayanmaktadır. Bu nedenle amacı yedinci sınıf öğrencilerinin sahip oldukları kavram yanılgılarının kökenlerini belirlemek olan bu araştırma **üç yıl süren boylamsal bir çalışma** gerektirmektedir. Bu amaçla, 2005-2006 eğitim-öğretim yılında iki ilköğretim okulunda da birer beşinci sınıf araştırma boyunca takip edilmek üzere belirlenmiştir. Her iki okulda da M.E.B tarafından dağıtılan fen ve teknoloji dersi kitapları [88-93] aynı yayınevi tarafından basılmıştır. Araştırmanın başlangıcında A okulunda sınıf mevcudu 48, B okulunda ise 24 dır.

2006-2007 eğitim öğretim yılında ilköğretim ikinci kademeye geçen öğrenciler A okulunda 5, B okulunda 3 ayrı sınıfa dağılmış, 4 öğrenci ise başka okullara nakil yaptırarak okuldan ayrılmıştır. Araştırmacının tüm sınıflardaki öğrencileri ve konunun işlenişini takip edebilmesi, zamandan ve daha derinlemesine bir araştırma yürütebilmek için veri seti kalabalığından kurtulmak için A okulunda beş sınıftan üçü, B okulunda üç sınıftan biri seçilerek ders kayıtları yapılmış ve bu sınıflarda öğrenim gören öğrenciler takip edilerek bu öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Bu sınıflar belirlenirken sınıf başına düşen takip edilen öğrenci sayısı göz önünde bulundurulmuş ve öğrenci sayısının az olduğu sınıflar elenmiştir. 2007-2008 eğitim öğretim yılında, A okulunda 3, B okulunda 1 fen ve teknoloji dersi öğretmeni, toplam 4 fen ve teknoloji dersi öğretmeni örneklemdeki öğrencilerin dersine girmiştir.. Her öğretmenin dersini takip edebilmek için her öğretmene ait bir sınıf olmasına dikkat edilmiştir. Bu durumda

Araştırmanın başında 72 olan öğrenci sayısı üç yılsonunda 17'ye düşmüştür. Araştırma verilerinin analizi sırasında kolaylık olması için öğrencilere araştırmacı tarafından bir numara verilmiştir. Öğrencilerin hangi okulda ve öğretmende öğrenim gördüğü aşağıdaki tabloda verilmiştir. Nitel bir çalışma olarak tasarlanan araştırma böylelikle iki okul, altı öğretmen ve 17 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmada yer alan öğrencilerin okullara ve öğretmenlere göre dağılımı aşağıdaki tabloda verildiği gibidir.

Tablo 4.1: Araştırmaya katılan öğrencilerin okullara ve öğretmenlere göre dağılımı

		A okulu	B okulu	Öğrenci no
Sınıf Öğretmeni	Öğretmen 1		X	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
	Öğretmen 2	X		8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
Fen ve Teknoloji Dersi Öğretmeni	Öğretmen 3		X	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
	Öğretmen 4	X		9, 12, 14, 16
	Öğretmen 5	X		8, 10, 11
	Öğretmen 6	X		13, 15, 17

4.3 VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Araştırmanın alt problemlerini yanıtlamak üzere farklı veri kaynakları ve veri toplama yöntemleri kullanılmıştır. Veri kaynaklarındaki çeşitleme (triangulation) yapma, değişik yöntemleri kullanarak kullanılan yöntemin sınırlılığını azaltmakta ve araştırma süresince getirilen açıklamaların genelliğini ve geçerliliğini daha iyi değerlendirmeye olanak sağlamaktadır [94]. Bu amaçla insanda sindirim sistemi konusunda öğrenci kavram yanılgılarının kökenlerini belirlemek üzere yapılan bu araştırmada,

- a) Öğrenci anketleri
- b) Görüşme formu
- c) Ders kayıtları

veri toplama araçları olarak kullanılmıştır.

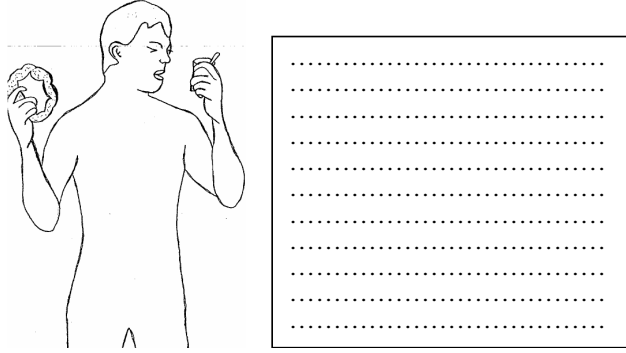
4.3.1 Öğrenci anketleri

Öğrencilerin insanda sindirim sistemi konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla altı açık uçlu sorudan oluşan bir anket (Bakınız:EK1) beşinci ve yedinci sınıf öğretim öncesi ve öğretim sonrası olmak üzere toplam dört kez uygulanmıştır. Araştırma başlangıcından üç yıl sonra aynı öğrenciye ait dört anket verisi elde edilmiştir. Uygulanan anket daha önce yurtdışında [55a, 56, 57, 58a, 58b] ve yurtiçinde [1, 59, 60] farklı araştırmalarda kullanılmıştır.

Anket 1.soru

1. Sabah kahvaltısında yediğimiz bir simitle içtiğimiz bir bardak çayın vücudumuzda izlediği yolu ve uğradığı değişiklikleri, şekil üzerine iki farklı renkte kalem kullanarak gösteriniz. Çizdiğiniz şeklin açıklamasını, sağ taraftaki "açıklamalar" kısmına yazınız.

Açıklamalar



Şekil 4.4 Anket Soru 1

Ankette yer alan sorulardan **birincisinde** öğrencilerden, bir elinde simit bir elinde çay olan ve içi boş olarak verilen insan bedeni içinde simit ve çayın izlediği yolu çizmeleri ve uğradıkları değişiklikler hakkında bildiklerini açıklamalar kısmına yazmaları istenmiştir. Bu araştırmanın orijinalliğini aynı öğrencinin farklı zamanlardaki çizimlerinin ve çizimlerinin yanına yazdıkları açıklamaların karşılaştırılması ve diğer verilerin (ders kayıtları, ders kitabı, öğretim programı) analizleri ile karşılaştırılarak öğrenci kavramlarının kökenlerinin tespit edilebilirliği oluşturmaktadır.

Anket 2.soru

2. Sindirim denildiğinde aklınıza gelen ilk on kelimeyi yazınız.	
1.....	6.....
2.....	7.....
3.....	8.....
4.....	9.....
5.....	10.....

Şekil 4.5 Anket Soru 2

Ankette yer alan ikinci soruda “sindirim” denildiğinde öğrencilerin akıllarına gelen on kelimeyi yazmaları istenmiştir. Böylelikle aynı öğrencinin veri setine bakılarak, öğrencilerin besinler, sindirim sisteminin anatomisi, sindirim sisteminin fizyolojisi ve sindirim sisteminin sağlığı olmak üzere dört kısımda inceleyebileceğimiz sindirim konusunda öğrencilerin ilk akıllarına gelen kavramların zamanla değişime uğrayıp uğramadığı ve epistemolojik analiz sırasında karşımıza çıkan kelimelerle karşılaştırma yaparak bir benzerlik olup olmadığını belirleme imkanımız olacaktır.

Anket 3.soru

3. Bildiğiniz sindirim sistemi hastalıkları nelerdir? Bunların olmaması için neler yapmalıyız? Maddeler halinde yazınız.	
HASTALIK	SİZE GÖRE ALINMASI GEREKEN TEDBİRLER

Şekil 4.6 Anket Soru 3

Anketin üçüncü sorusu öğretim programlarında da kazanımlara rastladığımız sindirim sisteminin sağlığı ile ilgilidir. Öğretim programları incelendiğinde en fazla kazanımın sindirim sisteminin sağlığı ve besinler ile ilgili olduğu belirlenmiştir. Bu durumda üçüncü soru bize “sağlık” alt başlığı hakkında oluşan kavram yanılgıları ve kökenlerini sorgulama olanağı sunacaktır.

Anket 4.soru

<p>4. Sizce sindirim sisteminin en önemli organı hangisidir? Nedenleriyle açıklayınız.</p> <p>Sindirim sisteminin en önemli organı:.....</p> <p>Çünkü.....</p> <p>.....</p>

Şekil 4.7 Anket Soru 4

Literatürde “Survalorize” (survalorisation) olarak da adlandırılan bir objenin gereğinden fazla vurgulanması olayı olup olmadığı bu soruyla irdelenmiştir. Sindirim sistemiyle ilgili “ortak görüş” (Sens commune) açısından bakıldığında midenin gereğinden fazla vurgulandığı görülmektedir. Bu durum Bachelard [44] tarafından da dile getirilmiştir.

Pelitoğlu [59] eski öğretim programına göre öğrenim gören ilköğretim altıncı sınıf öğrencileriyle yapmış olduğu çalışmada sindirim sisteminin en önemli organının kültüre göre farklı olabileceğini saptamıştır. Yeni öğretim programına göre öğretmenin işlediği derste bir fark olup olmayacağı bu soru ile belirlenebilecektir. Ayrıca günlük hayatta kullandığımız pek çok deyimimiz ve rahatsızlığımız “mide” ve “karın” kavramları ile ilişkilidir. Öğretim programları ve ders kitaplarında yer alan etkinliklerden yola çıkarak bu sorunun cevabının öğretim öncesi ve sonrası sınıf seviyesine göre farklı olabileceği düşünülmektedir.

Anket 5.soru

<p>5. Neden sindirim sistemimiz var? Vücuttaki işlevi nedir?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
--

Şekil 4.8 Anket Soru 5

Öğrenme sürecinde kavram bilgisi “Ne?” sorusuna cevap ararken, Neden? Niçin? ve İse soruları daha üst düzeyde bilginin sorgulanmasını sağlar [95]. Birinci soruda sindirim sistemi hakkında ne? ve nasıl? soruları sorgulanmıştır. Beşinci

soruda ise neden? sorusu ile öğrencilerin sindirim sisteminin işleyişi hakkındaki sorgulanmaya çalışılmıştır.

Anket 6.soru

6. Sindirim sisteminiz hakkında en çok merak ettikleriniz nelerdir?

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

Şekil 4.9 Anket Soru 6

Yeni öğretim programının en önemli amaçlarından biri de bilimsel süreç becerilerine sahip sorgulayan ve merak eden bireyler yetiştirmektir [96-97]. Altıncı soru ile öğrencilerin konu hakkında daha fazla öğrenmek istedikleri şeylerin neler olduğu ve aynı bireyin merak ettiği konunun değişip değişmediği boylamsal olarak tespit edilebilecektir.

4.3.2 Görüşme formu

Derinlemesine anlama, derinlemesine görüşme ile geliştirilir ve görüşmeci ve katılımcı anlamları yeniden yapılandırır. Görüşme, görüşmeciyi, katılımcının dünyasına götürür, en azından katılımcının zihnindekilerle ilgili çok çabuk yansımalarda bulunmasını sağlar [98, aktaran: 99]. Uygulanan ankette çizim ve yazı tekniği ile kendini ifade etme olanağı bulan öğrencilere konunun öğretim bittikten iki ay sonra insanda sindirim sistemi konusu ile ilgili yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılmış ve ses kayıt cihazı yardımı ile kaydedilmiştir. Böylelikle insanda sindirim sistemi ile ilgili öğrencilerin akıllarında kalan bilgilerinin belirlenmeye çalışılmış ve öğrencilere kendilerini sözel bir şekilde ifade etme fırsatı verilmiştir. Görüşme soruları şu şekildedir.

GÖRÜŞME SORULARI

1. Besinler denildiğinde aklınıza ne geliyor?
2. Neden besleniyoruz?
3. Bugün herhangi bir besinle beslendiniz mi?
4. Peki besini ağzımıza aldık, daha sonra bu besin vücudumuzda nasıl bir yol izliyor?
5. Size daha önce verilen soruda şu şekil vardı.(Boş olarak 1. soru gösterilir)
Burada çay ve simidin izlediği yolu söyleye bilir misiniz?
6. Bu yolu izlerken çayda ve simitte ne gibi değişiklikler olur?
7. Sindirim sistemi konusunda işlediğiniz derslerden en çok aklınızda kalan nedir?
Derste yapılan etkinliklerden en çok aklınızda kalan? Etkinliğin amacı neydi?
Derste sizin anlatmaktan sorumlu olduğunuz konu var mıydı? Neydi?
Hazırlanırken nelerden yararlandınız?
8. Sindirim sisteminin en önemli organı hangisidir?
9. Sindirim sisteminin başka sistemlerle bağlantısı var mıdır?
10. Sindirim sistemi hastalıklarından aklınızda kalan bir şey var mı?
11. Bu konuda anlayamadığınızı düşündüğünüz ya da kafanızı karıştıran şeyler var mı?

Şekil 4.10 Görüşme Soruları

Görüşme formu oluşturulurken izlenen aşamalar şu şekildedir:

1) Görüşme formunda, araştırmanın alt problemlerini de içeren öğrencilerin insanda sindirim sistemi konusunda sahip oldukları kavram yanlışları ve bu kavram yanlışlarının kökenlerini derinlemesine araştırmak üzere ne tür verilere ihtiyaç olduğu düşünülmüştür.

2) Bu verilere ulaşabilmek için görüşme formunda yer alan açık uçlu ve mümkün olduğunca anlaşılır bir biçimde sorular yazılmıştır. Araştırmanın örnekleminde olmayan yedinci sınıf öğrencilerinden beş tanesine soruların anlaşılabilirliğini test etmek amaçlı pilot bir uygulama yapılmış ve anlaşılmayan yerler yeniden düzenlenmiştir. Araştırma sorularından 4,5,6,8 ve 10. sorular öğrencilerin ankette de karşılaştıkları sorulardır. Bu soruların yanıtlarını öğrencilerin sözel olarak ifade etmesi sağlanmış olacaktır. Böylelikle aynı kaynaktan farklı yöntemlerle veri toplayarak araştırmanın güvenilirliğini arttırmak mümkün olacaktır.

3) Görüşmeler yapılmadan önce görüşme soruları uzman görüşüne de sunulmuş ve uygulamaya geçilmiştir.

4) Görüşme sırasında ses kayıt cihazı yardımıyla görüşmeler kaydedilmiş ve katılımcıdan bunun için izin alınmıştır. Örnek görüşme formu EK 2’de verilmiştir.

4.3.3 Ders kayıtları

Didaktik kökenli kavram yanlışlarının belirlenmesi için okutulacak bilginin okutulan bilgiye dönüştürüldüğü öğretmen transpozisyonun incelenmesi gerekmektedir. Bu amaçla ilköğretim beşinci sınıfta iki, yedinci sınıfta dört öğretmenin insanda sindirim sistemi konusu ile ilgili ders anlatımları ses kayıt cihazı yardımıyla kaydedilmiştir. Alınan ders kayıtlarının transkriptleri yapılmış (Bakınız EK 6) ve betimsel analiz yöntemi ile didaktik kökenli kavram yanlışlarının belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır.

Nitel araştırmalarda yazılı doküman ve belgelerin analizi, gerek kendi başına gerekse görüşme ve gözlemlerle elde edilen verilere destek amacıyla kullanılan bir veri toplama yöntemidir [87]. Araştırmada, öğrenci anketleri ve görüşme formları öğrencilerin insanda sindirim sistemi ile ilgili sahip oldukları kavram yanlışları ile ilgili verileri toplayabilmek için kullanılmıştır. Ancak araştırmanın temel problemi belirlenen bu kavram yanlışlarının kökenlerini araştırmak oluşturmaktadır. Bu amaçla öğrenci anketleri ve görüşmelere destek olarak,

1) Ders sırasında öğretmenin kullandığı dil ya da yöntemden kaynaklanabilecek kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla ses kayıt cihazı yardımıyla alınan ders kayıtlarına ait verilerden,

2) Öğrencilerin ve öğretmenin birincil kaynak olarak kullandığı bilinen ders kitapları ile ilgili yapılan kavram haritaları ve ders kitabı analizi için hazırlanan gridlerine ait elde edilen verilerden ,

3) Ders kitaplarının hazırlanmasında temel alınan öğretim programlarının analizlerinden elde edilen verilerden,

4) Araştırmanın üçüncü bölümünde verilen Sindirim sistemi konusunun tarihsel gelişiminden ve konunun günlük hayatımızdaki yerinden elde edilen verilerden, yararlanılmıştır. Araştırma süresince, veri toplama araçlarının analizi ile elde edilen bulgular yukarıda da bahsedilen bulgular ile karşılaştırılarak, öğrenci kavram yanlışlarının kökenleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırma örnekleme bulunan 17 öğrenci ve altı öğretmene ait verilerle sınırlıdır. Nitel araştırmalarda genelleme yapmak oldukça güçtür. Ancak bu araştırma farklı kaynaklardan elde edilen bulguların ve boylamsal bir süreç ile aynı bireye ait üç yıllık verilerinin kullanılması sebebiyle farklı alanlara katkı sağlayabilecek sonuçlar içerdiği düşünülmektedir.

4.4 VERİLERİN ANALİZİ ve YORUMLANMASI

Nitel araştırmada veri analizi çeşitlilik, yaratıcılık ve esneklik anlamına gelir. Her araştırmanın kendine göre farklı özellikleri vardır. Standartlaştırılmış bir veri analizi, araştırma yoluyla elde edilen verilere uygun, zengin, derinlemesine sonuçlar elde edilmesini olumsuz yönde etkileyecektir [87]. Bu nedenle araştırmacının araştırma problemine uygun kendi analiz yöntemini belirlemesi beklenir.

Araştırmanın veri analizi yöntemi belirlenirken,

a) Öncelikle konu ile ilgili yapılmış çalışmalar sürekli olarak okunmuştur. Araştırmanın her aşamasında literatür taraması devam etmiştir.

b) Veri analizine geçilmeden önce bütünü görebilmek için tüm veriler bir araya getirilmiştir. Ancak, veri analizi her araştırma sorusu için ayrı ayrı yapılmış ardından tüm bulguların birbiriyle olan ilişkisi betimsel analiz ile irdelenmiştir.

Tablo 4.2: Veri Seti

Veri toplama	Materyal	Veri transkriptleri süresi (gün)	Veri seti (sayfa)
Doküman	Anketler	-----	204
Görüşme	Ses kaydı	20	50
Doküman	Ders kaydı	88	250
Doküman	Öğretim programları	-----	50
Doküman	Ders Kitapları	-----	50
Toplam		102	604

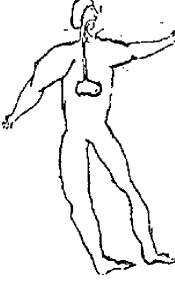


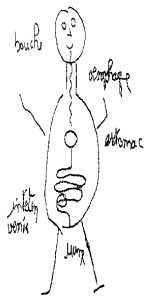

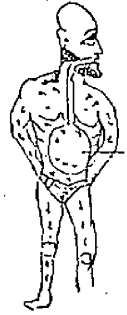

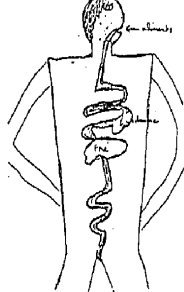
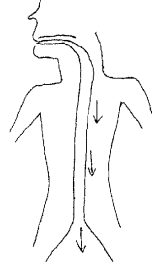
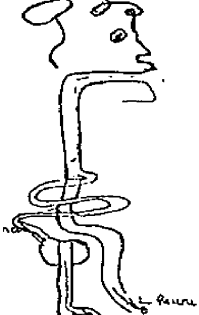
Tablo 4.2’de de görüldüğü gibi araştırmanın problemlerini yanıtlamak üzere toplam 604 sayfalık veri seti kullanılmıştır. Bu veri setinin yazılı doküman haline getirilmesi günde yaklaşık 4 saatlik bir çalışma ile 102 günde tamamlanmıştır. Veri

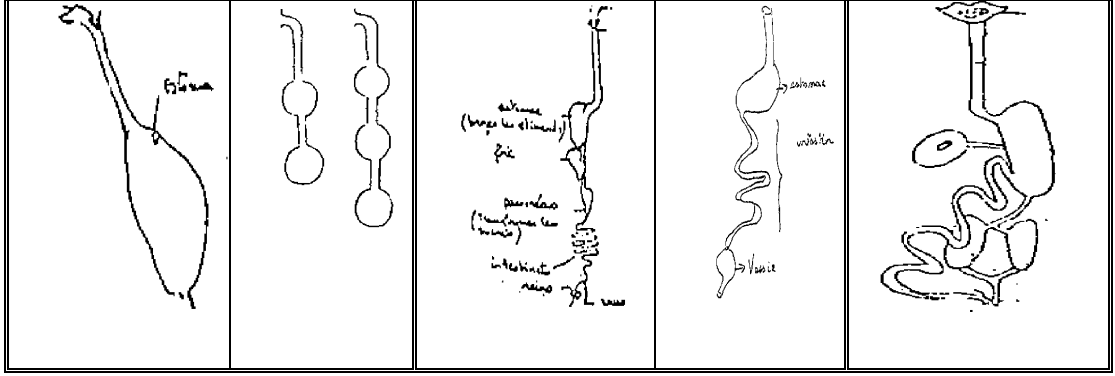
setine üç yıl süren bir araştırma sonunda ulaşılabilmektedir. Ardından veri setinin analiz sürecine geçilmiştir.

4.4.1 Öğrenci Anketlerinin Analizi

Öğrenci anketinde yer alan birinci soru anketin en kritik sorusudur. Diğer sorular burada çizilen şeklin ve yanına yazılan açıklamanın daha derin araştırılması için kullanılmıştır. Bu nedenle öncelikle birinci sorunun analizi yapılmadan daha önce yapılmış benzer araştırmalardan elde edilen kategoriler belirlenmiştir [42, 43].

Tablo 4.3: Sindirim Sistemi Literatüründe “Besinlerin Vücudumuzda İzlediği Yol”a Örnekler

A) Sindirim Sistemi, Midede Sonlanır		B) Sindirim Sistemi, İki Ucu Açık Bir Borudur		C) Katı ve Sıvı Besinler İçin Ayrı sindirim Mekanizması vardır
				
				



Ardından bu kategorilerin içinde yer almayan ancak örnekteki öğrencilerde mevcut olduğu belirlenen kategoriler de belirlenmiş ve öğrencilerin insanda sindirim sistemi konusunda sahip oldukları kavram yanılgılarının belirlenmesi için aşağıda verilen sekiz kategori oluşturulmuştur.

Tablo 4.4: Kavram Yanılgılarının Analizi İçin Kullanılan Kategoriler

Kategoriler
1. Birbirleriyle hiçbir ilişkisi olmayan organlar (besin boşlukta) şeklinde, sindirim sisteminin çizerek/yazarak/söyleyerek ifade edilmesi
2. Bir başlangıcı ve bir sonu olan bir boru şeklinde (iki ucu açık boru) sindirim sisteminin çizerek/yazarak/söyleyerek ifade edilmesi
3. Ağızda başlayan ve torba şeklinde bir midede biten tek ucu açık yapı şeklinde sindirim sisteminin çizerek/yazarak/söyleyerek ifade edilmesi
4. Ağızda başlayan ve bağırsaklarda biten tek ucu açık yapı şeklinde sindirim sisteminin çizerek/yazarak/söyleyerek ifade edilmesi
5. Mideden sonra ikiye ayrılan boru (sıvı ve katı ya da yararlı ve zararlılar için ayrı ayrı) şeklinde sindirim sisteminin çizerek/yazarak/söyleyerek ifade edilmesi
6. Mideden böbreğe/ böbrekten bağırsağa geçiş şeklinde sindirim sisteminin çizerek/yazarak/söyleyerek ifade edilmesi
7. İdrar kesesi ile bitiş şeklinde sindirim sisteminin çizerek/yazarak/söyleyerek ifade edilmesi
8. Sindirim sisteminin tüm organları ile çizerek/yazarak/söyleyerek ifade edilmesi
9. Diğer

Belirlenen kategorilere yönelik yapılan çizimler ve çizimlerin yanında yer alan açıklamalar numaralanmış ve her öğrenciye ait dört çizim dört açıklama kategorisi belirlenerek grafik yardımıyla her öğrencinin bulguları verilmiştir.

Ankette yer alan ikinci soruda öğrencilerin sindirim denildiğinde akıllarına gelen kavramların, üçüncü soruda ise insanda sindirim sistemi ile ilgili hastalıkların

frekans analizleri yapılmıştır. Bu analiz sonucunda üç yıl boyunca öğrencilerdeki değişim ve toplamda elde edilen bulgular ders kaydı, öğretim programları ve ders kitabı bulgularıyla karşılaştırılarak yorumlanmaya çalışılmıştır.

Ankette yer alan dördüncü ve beşinci soru öğrencilerin insanda sindirim sistemi ve fizyoloji konusunda bilgilerinin düzeyinin belirlenmesi için kullanılmış ve bu sorulara verilen açıklamalar öğrenci kavram yanılgılarının kökenlerin belirlenmesinde kullanılmıştır.

Anketin tamamı dikkate alındığında öğrenci çizimleri ve çizimlere yaptıkları açıklamalara ek olarak her soruya verdikleri cevap bütün olarak ele alınmış ve betimsel bir analiz yöntemi ile aktarılmaya çalışılmıştır.

4.4.2 Öğrenci Görüşmelerinin Analizi

Görüşmeler anket verilerini derinlemesine araştırmak ve öğrencilerin dersin işlenişi, ders kitapları konularında düşüncelerini irdelemek amacıyla yapılmıştır. Görüşme formu hazırlandıktan sonra uzman görüşü alınmış, aynı yaş grubundan üç öğrenci ile pilot bir uygulama yapıldıktan sonra görüşme formu son halini almıştır. Görüşmelerin transkriptlerinden elde edilen bulgular her öğrenciden elde edilen anket bulguları ve o öğrencinin öğretmenine ait ders kayıt bulguları ile karşılaştırılarak betimsel bir analiz ile aktarılmıştır.

4.4.3 Öğretim Programlarının Analizi

Öğretim programları içerik analizi yapılmıştır. Örneklemdeki öğrenciler ilköğretimlerinin ilk dört yılında eski öğretim programlarının temel alındığı bir öğretim görmüşlerdir. Bu amaçla öncelikle eski öğretim programlarında konu ile ilgili yer alan hedef ve davranışlar belirlenmiştir. Beşinci sınıftan itibaren ise yeni öğretim programlarını temel alan dersler işlendiğinde konu ile ilgili yeni öğretim programlarında yer alan kazanımlar belirlenmiştir. Eski ve yeni öğretim programları

ile ilgili analiz dört kategoride yapılmıştır. Bu kategoriler, 1) Besinler, 2) Anatomi 3) Fizyoloji ve 4) Sağlıktır.

4.4.4 Ders Kitaplarının Analizi

Robert ve Bouillaguet [100] okul kitaplarının didaktik analizinin bir takım karşılaştırma kriterleri esasına dayandırmaktadırlar. Bu kriterlerden hareketle bir kitap tipolojisi oluşturmaktadırlar. Bu kriterlerden bazıları şöyledir:

Kitabın başlığı

Bilgi alanı

Kitabın yapısı (Bölümleme tarzı, örnek metin içerip içermemesi, alıştırımların var olup olmaması.....)

Okunabilirlik Düzeyi (Çizelge, grafik ve şemaların olup olmaması, ifadelerin anlaşılabilirliği....)

İkonografi (Resim ve yazı ilişkileri, resim türleri, resimlerin analizi(açıklayıcı, görselleştirici, eğlendirici vb...)....)

Kitabın Hedef Kitlesi

Diğer (Yazarlar, basım, yılı,editörler.....)

Benzer kriterleri içeren ve altıncı çerçeve programında “Bio-Head Citizen” başlığı ile yürütülmüş olan proje içerisinde yer alan ders kitabı analiz gridlerinden yararlanılarak sindirim sistemi konusunda beşinci sınıf ve yedinci sınıf ders kitapları ve öğrenci çalışma kitaplarının analizleri yapılmıştır. Buna ek olarak bu kitaplarda yer alan soruların analizleri de bir başka tablo ile yapılmıştır. Ayrıca ders kitaplarında yer alan metinler ve şekiller betimsel bir analiz ile irdelenmiş öğrenci kavram yanılgılarıyla olan ilişkilerinin neler olabileceği tartışılmıştır.

4.4.5 Ders Kayıtlarının Analizi

Ders kayıtlarının her birinin transkripsiyonları yapılmış ve ders esnasında öğretmenin kullandığı yöntem ve dilin öğrenci kavram yanılgılarına etkisinin neler olabileceği betimsel olarak analiz edilmiştir.

4.5 Geçerlilik ve Güvenilirlik

Nitel araştırmalarda geçerlilik araştırmacın araştırdığı olgu ya da olay hakkında yansız ve bütüncül bir resim oluşturabilmesini gerektirir. Bu amaçla araştırmacılar elde ettikleri verileri ve ulaşılan sonuçları teyit etmek için bazı ek yöntemler kullanırlar [87]. Araştırmanın geçerliliğini arttırmak amacıyla,

- a) Aynı örneklem ile üç yıl boyunca boylamsal bir araştırma yapılmış,
- b) Çeşitleme yöntemi ile araştırma boyunca farklı veri toplama araçlarına yer verilmiştir.
- c) Ülkemizde alan eğitimi ile ilgili yapılan araştırmaların çoğunda deneklerin denkliği ile ilgili veriler toplanarak, araştırmaya katılan deneklerin denk olduğu varsayımına gidilmiştir. Bu araştırmanın güçlü yanlarından biri de üç yıl süren bir süreçte aynı denekler ile çalışılmış olmasıdır.
- d) Toplanan veriler ayrıntılı olarak rapor edilmiştir.

Verilerin yorum katılmadan doğrudan sunulması, bir yöntemle ulaşılan verilerin farklı veri toplama yöntemleriyle test edilmesi, araştırma sorularına uygun süreç ve yöntemlerin kullanılarak verilerin toplanması iç güvenilirliğin sağlanması için önemli adımlardır [87]. Dış güvenilirlik ise araştırmanın tekrarlanabilirliği ile ilişkilidir. Araştırmanın güvenilirliğin sağlanması için aşağıdaki çalışmalar yapılmıştır:

- a) Değişik veri toplama yöntemleri ve kaynakları kullanılarak çeşitleme yapılmıştır.
- b) Veri kaynaklarından elde edilen bulgular öncelikle hiç yorum katılmadan sunulmuştur.

- c) Veri analizi için literatürde kullanılan kategoriler dikkate alınmış gerekli yerlere araştırmacı tarafından yeni kategoriler eklenmiştir.
- d) Araştırma sorularının açık ve anlaşılır olmasına dikkat edilmiştir.
- e) Araştırmanın tutarlılığını sağlamak amacıyla araştırma bulgularından elde edilen sonuçlarda aynı türden bulgular için aynı yorum yapılmasına dikkat edilmiştir.
- f) Araştırmada izlenen yöntem ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.
- g) Her veri kaynağından elde edilen bulgular arşivlenmiştir.
- h) Analiz öncesinde tüm veriler araştırmacıdan bağımsız nesnel olarak yazılmıştır.

4.6 Araştırmacının Rolü

Araştırmacı dört yıl önce tasarladığı araştırmanın tüm süreci boyunca konu ile ilgili ulaşabildiği her türlü dokümanı taramış ve araştırmanın kuramsal olarak konuya hakim olabilmek için düzenli olarak literatür taramasına devam etmiştir. Bunun yanı sıra nitel araştırma teknikleri ile ilgili çeşitli seminerlere katılmış ve üç kredilik bir doktora dersini takip etmiştir. Doktora tez danışmanının Fransa'da yaptığı benzer bir çalışma olması araştırma deseninin tasarlanırken nelere dikkat edilmesi gerektiği konusunda Fransızca pek çok kaynaktan da faydalanabilmesi de araştırmanın geçerliliğini arttırmıştır.

Araştırmacı, araştırmaya başlamadan önce ders kayıtlarının alınabilmesi için öğretmenlerle görüşmüş ve onların izinlerini alarak ses kayıt cihazı yardımıyla sindirim sistemi konusunda işlenen dersleri kaydetmiştir. Derslerin kaydedilmesi sırasında araştırmacı sınıflarda bulunmuş ve katılımsız gözlemler gerçekleştirmiştir. Ancak hiçbir şekilde öğretmenlerin dersi işleme süreçlerine müdahale etmemiştir.

Araştırmacı, örnekleme yer alan öğrencilerle yarı- yapılandırılmış görüşmeler yapmış bu süreçte öğrenciyi yönlendirecek her türlü söz ve hareketten sakınmıştır.

Elde edilen verileri, ve ders kitabı, öğretim programı gibi dokümanların analizini yaparken önyargılarından, yönelimlerinden, değerlerinden, kaygı ve varsayımlarından arınmaya çalışmıştır.

Araştırmacı araştırma raporunu yazarken inandırıcılığa ve tutarlılığa önem vermiştir. Yorumlarını bir veriye dayandırarak yapmıştır. Her bulguyu birçok veri kaynağından elde edilen alıntılarla güçlendirmeye özen göstermiştir.

5. BULGULAR ve YORUM

Araştırmanın temel amacı şekil 5.1’de belirtildiği gibi yedinci sınıf öğrencilerinin kavram yanlışlarına neden olan etmenlerin belirlenmesidir. Bu nedenle bulgular bölümü araştırma problemlerinin her biri için ayrı bir bölümde irdelenecektir. Bu amaçla öncelikle “okutulan bilgi”yi ortaya koyabilmek için insanda sindirim sistemi konusunda yer aldığı beşinci sınıf ve yedinci sınıf öğretim programları ve fen ve teknoloji ders kitapları incelenmiştir. Bulguların **birinci kısmında**, insanda sindirim sistemi konusunu anlatırken öğretmenlerden alınan ses kayıtları (okutulan bilgi) ile birlikte ders kitapları ve öğretim programlarından (okutulacak bilgi) elde edilen bulgular ortaya koyulmuştur. Bulguların **ikinci kısmında** ise, öğrencilere uygulanan anketlerden ve öğrencilerle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden (özümlenen bilgi) elde edilen bulgular ve bu bulgulara birinci kısımda elde edilen bulguların etkisi irdelenmiş böylelikle öğrencilerin insanda sindirim sistemi konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarının didaktik kökenlerine ait bulgular ortaya koyulmuştur. **Üçüncü kısımda** ise insanda sindirim sistemi konusunda ikinci kısımda belirlenen kavram yanlışlarına daha önce verilen sindirim konusunun tarihsel süreci ve kültürün etkisi irdelenmiştir. Böylelikle öğrencilerin insanda sindirim sistemi konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarının epistemolojik ve kültürel kökenlerine ait bulgular ortaya koyulmuştur. Ancak bu kısım bu çalışmada verilen tarihsel süreç bulguları ve Balıkesir ilinde yaşayan 17 öğrencinin aile ve sosyal çevresinden etkilenerek anket ve görüşmelerde ifade ettikleri kültürel öğeler ile sınırlıdır.



Şekil 5.1 Kavram Yanılgılarının Nedenleri (Öğrenme Engelleri)

5.1 KISIM I

“OKUTULACAK BİLGİ” ve “OKUTULAN BİLGİ” YE AİT BULGULAR

Bulgular bölümünün birinci kısmında beşinci ve yedinci sınıf öğretim programları, beşinci ve yedinci sınıf fen ve teknoloji dersi ders kitaplarının (okutulacak bilgi) insanda sindirim sistemine ait bulgular ile beşinci ve yedinci sınıf insanda sindirim sistemi konusunun anlatıldığı ders kayıtlarına(okutulan bilgi)ait bulgular yer almaktadır. Bu kısımdaki bulgular ikinci kısımda yer alan özümlenen bilgiye ait bulguların didaktik kökenlerini belirlemek amacıyla kullanılacaktır.

5.1.1 Beşinci ve Yedinci Sınıf Öğretim Programlarında İnsanda Sindirim Sistemi Konusuna Ait Bulgular

Örnekleimizde yer alan öğrenciler ilköğretim beşinci sınıfa kadar eski öğretim programlarına, beşinci sınıfta ve daha sonrasında ise yapılandırmacı öğretim yaklaşımını temel alan yeni öğretim programına göre öğretim görmüşlerdir. Beşinci sınıfa geldiklerinde izlemeye başladığımız grubun daha önce konuyla ilgili formal bir öğrenim görüp görmediklerini belirlemek amacıyla eski öğretim programında 1., 2. ve 3. sınıf hayat bilgisi programları incelenmiştir. Beslenme ve sindirim sistemi ile ilgili aşağıdaki tabloda verilen hedef ve davranışlara rastlanmıştır.

Tablo 5.1: İlköğretim 1. 2. ve 3. sınıf hayat bilgisi öğretim programında sindirim ile ilgili yer alan hedef ve davranışlar.

1.Sınıf		
	Hedefler	Davranışlar
Ünite 4 Ben ve Ailem	Hedef II: İhtiyaçlarını tanıyabilme	1. Günlük besin ihtiyacını söyleme
Ünite 7 Sağlıklı Büyüyelim	Hedef IV: Sağlıklı büyüme ve dengeli beslenme arasındaki ilişkiler bilgisi	1. Düzenli olarak yemek yemenin neden gerekli olduğunu söyleme/yazma. 2. Kahvaltının beslenmedeki önemini söyleme/yazma. 3. Temel besin kaynaklarını söyleme/yazma. 4. Dengeli beslenmenin önemini söyleme/yazma. 5. Açıkta satılan yiyeceklerin sağlığımıza olumsuz etkilerini söyleme/yazma.
2.Sınıf		
	Hedefler	Davranışlar
Ünite 4 Sağlıklı Büyüyelim	Hedef II: Diş sağlığı bilgisi	1. Bir dişin kısımlarını levha/model üzerinden gösterme 2. Dişlerin sağlıklı büyümedeki önemini söyleme 3. Diş bakımının önemini söyleme
	Hedef III: Diş sağlığını koruyabilme	1. Dişlerini düzenli olarak fırçalama 2. Dişlerini tekniğe uygun olarak fırçalama 3. Dişleri ile fındık, ceviz vb. sert şeyleri kırmama 4. Çok sıcak çok soğuk yiyecekleri yememe 5. Düzenli olarak diş doktoruna muayene olma
3.Sınıf		
	Hedefler	Davranışlar
Ünite 6 Sağlıklı Büyüyelim	Hedef IV: belli başlı iç organlarımızı tanıyabilme	1. Kalp, akciğer, karaciğer, mide, bağırsaklar ve böbreklerimiz iç organlarımız olduğunu söyleme/ yazma. 2. İç organlarımızı vücut modeli/şema üzerinde gösterme. 3. İç organlarımızın temel görevlerini söyleme/yazma.
	Hedef IX: Beslenme ve sağlık kurallarını kavrayabilme	1. Çeşitli besinlerin büyümeye olan etkilerini söyleme 2. Dengeli beslenmenin sağlıkla olan ilgisini söyleme 3. Besinlerin temiz tutulmasının önemini söyleme 4. Yemek öncesi temizlik kurallarının önemini söyleme 5. Yemek sonrası temizlik kurallarının önemini söyleme

Tablo 5.1’de belirtildiği gibi ilköğretim beşinci sınıfa kadar insanda sindirim sistemi konusunda özel bir ünite ya da bölüm olmadığı ancak sindirim sistemi organlarından midenin yeri ve görevi, diş yapısı ve sağlığı, besinler ve dengeli beslenme konularının işlendiği görülmektedir.

İlköğretim öğrencilerinin öğrendiklerini pekiştirmek için kullandıkları en önemli kaynak ders kitaplarıdır. Ayrıca ilköğretim öğretmenleri derse girmeden önce öğretecekleri konuyu planlamak için çoğunlukla ders kitaplarını kullanmaktadırlar. Ders kitapları, genellikle öğretim programlarını temel alarak o zamanın sosyo-politik yapısına göre, kitap yazarları tarafından yazılırlar. 2004 yılında Türkiye’de yapılan bir eğitim reformu ile fen ve teknoloji dersi öğretim

programı da yenilenmiştir. Yenilenen Beşinci sınıf ve yedinci sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programlarında sindirim sistemi ile ilgili kazanımlar sindirim gereksinimi, besinler, sağlık ve sindirim sisteminin fiziksel ve anatomik yapısına göre kategorilere ayrılarak Tablo 5.2’de verilmiştir.

Tablo 5.2: İlköğretim beşinci ve yedinci sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programlarında insanda sindirim sistemi ile ilgili kazanımlar ve kategorileri

	Sindirim Gereksinimi	Besinler	Sağlık	Fiziksel Anatomik
5.Sınıf	1.1. Canlıların yaşamsal faaliyetlerini devam ettirebilmesi için besinlere ihtiyacı olduğunu fark eder.	1.2.Besin içeriklerinin vücuttaki öncelikli görevlerini belirtir.	1.6.Dengeli beslenmeye örnek bir öğün hazırlar.	2.1.Besinlerin vücutta kan yolu ile taşındığını belirtir.
		1.3. Besinleri içerdikleri karbonhidrat, protein ve yağ açısından deney yaparak test eder.	1.7.Besinlerin tazeliğinin, temizliğinin ve içerdiği katkı maddelerinin sağlığa etkilerini araştırır ve sunar	2.2.Besinlerin kana geçebilmesi için küçük parçalara ayrılması gerektiği çıkarımını yapar.
		1.4. Vitamin çeşitlerinin en fazla hangi besinlerde bulunduğu dair bilgi toplar ve sunar.	1.8. Paketlenmiş besinlerin üzerindeki son kullanma tarihinin önemini bilir.	2.3.Sindirimde görevli yapı ve organların yerini kendi üzerinde ve modelde sırası ile göstererek görevlerini kısaca açıklar.
		1.5. Su ve minerallerin bütün besinlerde bulunduğunu ve düzenleyici görev yaptığını belirtir.	2.5.Diş sağlığı için beslenmeye, temizliğe ve düzenli diş kontrolüne özen gösterir.	2.4.Diş çeşitlerini görevlerine göre model veya kendi ağzında göstererek sindirimdeki görevini fark eder.
		1.9. Besin çeşitlerinin bilimsel-teknolojik gelişmelere paralel olarak arttığını fark eder.		
7.Sınıf	1.3.Besinlerin kana geçebilmesi için mekanik ve kimyasal sindirime uğraması gerektiğini belirtir.	1.2. Besinlerin vücuda yararlı hâle gelmesi için değişime uğraması gerektiğini tahmin eder.	1.7. Sindirim sistemi sağlığını olumlu-olumsuz etkileyecek etkenleri özetler ve tartışır	1.1Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organları; model, levha ve/ veya şema üzerinde gösterir
		1.6. Sindirime uğrayan besinlerin bağırsaklardan kana geçişini açıklar.		1.4.Enzimin kimyasal sindirimdeki işlevini açıklar.
				1..5.Karaciğer ve pankreasın sindirimdeki görevlerini ifade eder.
Toplam	2 kazanım	7 kazanım	5 kazanım	7 kazanım

Ayrıca, yedinci sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programında yapılan açıklamalar bölümünde “**1.3 Öğrenciler sindirimin sadece midede gerçekleştiğini düşünebilirler.**” şeklinde bir uyarı yer almaktadır.

5.1.2 Beşinci ve Yedinci Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitapları, Çalışma Kitapları ve Öğretmen Kılavuz Kitaplarında İnsanda Sindirim Sistemi Konusuna Ait Bulgular

Öğrencilerden toplanılan veriler ile ders kitapları arasındaki ilişkiye bakmak ve ders kitaplarından kaynaklanabilecek didaktiksel engelleri tespit etmek amaçlanmıştır. Bu amaçla ders kitabı analizi için tasarlanan veri toplama aracı aşağıda tanıtılmıştır. Bu veri toplama aracı tasarlanırken geçerliliği ve güvenilirliği hesaplanmış 19 ülkede kullanılmış olan Biohead-Citizen projesinde kullanılan ders kitabı analiz gridlerinden yararlanılmıştır (Bakınız: EK4). Ders kitabı analizi yapılırken öğretim programlarında olduğu gibi besinler, anatomi, fizyoloji ve sağlık başlıkları dikkate alınmıştır. Her bir başlık için beşinci ve yedinci sınıfta okutulan fen ve teknoloji dersi öğrenci ders kitapları, öğrenci çalışma kitapları ve öğretmen el kitapları incelenmiştir. Bu inceleme yapılırken aşağıda verilen ders kitabı analiz gridi kullanılmıştır (Bakınız: EK4). Beşinci sınıf ve yedinci sınıf fen ve teknoloji ders kitabında yer alan sorular tek tek incelenmiştir (Bakınız: EK 3). Ayrıca ders kitaplarının ilgili bölümleri ekte verilmiştir.

5.1.2.1 Beşinci Sınıf:

“**Vücudumuz Bilmecesini Çözelim**” ünitesi aşağıdaki şekilde verilen sorular ile



I.Ö.5. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabı Sayfa 13

başlamaktadır. Bu sorular “yararlı hale dönüşmek” ve “Vücut dışına atılmak” ifadelerini kullanan kritik sorulardır. Öğretmenin bu soruları kullanma yöntemine bağlı olarak öğrencileri çelişkiye düşürerek sahip oldukları “sindirim sisteminin görevinin yararlı ve zararlı maddeleri ayırarak

zararlıları dışarıya atmak” şeklinde ifade ettikleri kavram yanlışlarının yok olmasına neden olabileceği gibi bu yanlışları didaktiksel olarak güçlendirebilir. Nitekim bu araştırma sonuçlarında kavram yanlışlarının güçlendiği, kavram yanlışlığı olmayan öğrencilerde de didaktiksel bir süreçten sonra oluştuğu belirlenmiştir.

Besinlerin gerekliliği (Beşinci Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabı, Sayfa 15) başlığı altında yer alan benzin doldurulduğu için mutlu olan bir araba ile yemek yediğinde enerji ihtiyacını karşılayan insan benzetmesi derste öğretmenler tarafından da yapılan ve öğrenci anketlerinde de karşımıza çıkan bir benzetmedir. Nitekim arabada “bir girişi bir çıkışı olan iki ucu açık geçirimsiz bir boru” olarak öğrenciler tarafından düşünülebilir.



İ.Ö.5. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders
Kitabı Sayfa 16

İlköğretim Beşinci Sınıf Fen ve Teknoloji Ders kitabı on altıncı sayfada “**Canlılık olayları enerjiyle gerçekleşir.**” başlığının altında yer alan şekil ile altında yazan metin arasında bir uyumsuzluk olduğu görülmektedir. Metin yıpranan ya da ölen hücrelerin yerine yenilerinin üretilip üretilmeyeceği ile ilgilidir. Şekilde ise farklı yaşlarda çocuklar görülmektedir. Besinlerin büyüme sağladığından söz eden kitap yazarı bu şekli bu amaçla kullanmış olabilir.

Ancak bu durum da da büyüyen çocuklar hem cinsiyet hem ırk olarak birbirinden farklıdır. Bu durumda şeklin ne anlatmak istediği belirlenememiştir. Aynı sayfada “*Bitkilerin çiçek açması, tohumu oluşturmaması, tohumundan da yeni bir bitkinin gelişmesi için enerjiye ihtiyaç var mıdır?*” sorusu sorulmuştur. Öğretim programında yer alan “Canlıların yaşamsal faaliyetlerini devam ettirebilmesi için besinlere ihtiyacı olduğunu fark eder” kazanımına hizmet etmek için yazıldığı düşünülen bu sorunun soruluş tarzı ders kitabında bulunan tüm sorular gibi bilgi düzeyindedir. Öğrenci “evet, hayır.” Cevaplarıyla soruları yanıtlayabilir. Ancak canlılar bitki ve insan ile sınırlı değildir.

Burada farklı sınıflardan canlılarla ilgili nedenleri sorgulayan soruların bulunması gerektiği düşünülmektedir.

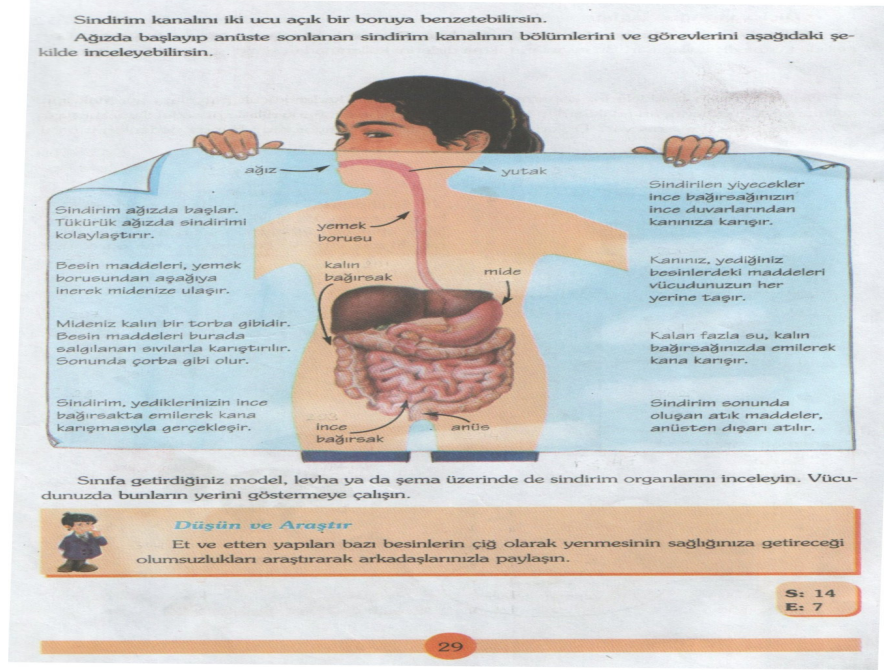
Besinlerin sindirimi:

Aşağıdaki şekle bakıldığında besinleri sindirmemizin tek nedeninin boyumuzun uzaması ve ağırlığımızın artması olarak düşünülmesine neden olabilir. Büyüklerin “Yemezsen büyüyemezsin” uyarıları bu metin ile anlamlı hale gelebilir.



İ.Ö.5. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabı Sayfa 28

“Sindirim kanalını iki ucu açık bir boruya benzetebilirsin” şeklindeki bir ifade ile başlamakta olduğu görülmektedir. Bu cümle üzerinde düşünülmesi gereken bir ifade içermektedir. Ardından insanda sindirim sisteminde yer alan organların yerleri ve görevleri hakkında bilgi aşağıda görüldüğü gibi bir şekilde devam etmektedir.



İlköğretim Beşinci Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabı

Beşinci sınıf öğretmen el kitabı sayfa 31 öğretmene uyarı “Besinlerin sindirimi sırasında izlediği yol ağız, yutak, yemek borusu, mide, ince bağırsak ve kalın bağırsak olarak verilir. Organların yapı ve ayrıntılarına girilmez.” şeklindedir. Bu uyarı öğrencilerin çizimlerinde ve ifadelerinde ağızla başlayıp kalın bağırsakta sonlanan bir sindirim sistemi olarak ifade etmelerini açıklamaktadır. Aşağıda yer alan ve yedinci sınıf öğretmen el kitabında Etkinlik 1 ile ilgili yer alan açıklama da beşinci sınıftaki uyarıya benzemektedir.

1. Etkinlik: Yediğimiz Besinlere Ne Olur?

(Önerilen süre: 30 dk.)

Bu etkinliğin amacı, öğrencilerin yediğimiz besinlerin vücudumuzda ne gibi değişikliklere uğradığını kavramalarını sağlamaktır. Bu etkinlik Çalışma Kitabı'ndaki aynı isimli 4. Etkinlik'le birlikte yapılacaktır.

Öğrencilerden yediğimiz besinlerin vücudumuzda izlediği yolun ağız, mide, ince ve kalın bağırsak olduğu sonucuna ulaşmaları beklenmektedir.

Beşinci sınıf fen ve teknoloji dersi ders kitabında insanda sindirim sistemi ile ilgili kavram ağı EK 7'de verilmiştir. Bu veriden de anlaşılacağı gibi beşinci sınıfta konu daha çok anatomik olarak ele alınmakta ve besinler konusuna ağırlık verilmektedir.

5.1.2.2 Yedinci Sınıf:

Yedinci sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Ders Kitabı “Kimyasal sindirim, mekanik sindirim, enzim ve emilim” anahtar kavramlarıyla başlamaktadır. Bu kavramlardan da anlaşılacağı gibi yedinci sınıfta insanda sindirim sisteminin fizyolojisi ile ilgili bilgiler yer almaktadır. Ders kitabında, insanda sindirim sisteminin görevi, mekanik ve kimyasal sindirimin tanımı şöyledir:

*“Besinlerin hücrelerimiz tarafından kullanılacak kadar küçük parçalara bölerek kana geçişini sağlamak **sindirim sisteminin** görevidir. Sindirim çiğnemeyle başlar. Besinlerin çiğneme ve kas hareketleriyle küçük parçalara ayrılması **mekanik sindirim**dir. Besinlerin enzim adı verilen bazı salgılar yardımıyla parçalanmasına ise **kimyasal sindirim** denir. Peki, besinlerin sindirim sistemimizin hangi bölümlerinde mekanik, hangi bölümlerinde kimyasal sindirime uğradığını söyleyebiliriz?”*

Burada mekanik sindirimin çiğneme ve kas hareketleriyle parçalanma, kimyasal sindirimin ise enzim denilen salgılarla parçalanma olduğu belirtilmiştir. Bu durumda mekanik ve kimyasal sindirimin tek farkı parçalama şeklidir ve sonuçta oluşan ürün her ikisinde de küçük moleküldür.

Aynı kitapta yirminci sayfada sindirim sistemine yardımcı organlardan karaciğer tanıtılırken şekil üzerinde safranın yağların kimyasal sindirimini gerçekleştirdiği aşağıdaki cümlelerle ifade edilmiştir:

*“**Karaciğer: Safra** adı verilen bir salgı üretir. Safra salgısı bir kanal yoluyla, yağların kimyasal sindirimini gerçekleştirmek üzere ince bağırsağa gönderilir.”*

Öğrenci çalışma kitabında altıncı etkinlikte “Safra salgısının ince bağırsakta yağları küçük moleküllere kadar parçalaması”nın mekanik sindirim mi kimyasal sindirim mi olduğu ile ilgili bir eşleştirme sorusu öğrencilere sorulmuştur. Öğretmen kılavuz kitabında bu etkinliğin cevabı safra salgısının kimyasal sindirime yardımcı olduğu yönündedir. Oysa safra salgısı yağ moleküllerini yağ damlacıkları şekline çevirerek yüzeylerini arttırır. Bu mekanik sindirimdir. Bu durumda ders kitabında yapılan ve çiğneme ve kas hareketleriyle sınırlandırılan mekanik sindirim tanımının, karaciğerle ilgili metnin ve altıncı etkinliğin bir daha gözden geçirilmesi gerekmektedir. Burada ders kitabının kendi içinde gösterdiği tutarlılık ders kitabı

yazarlarının “bilimsel bilgiyi” okutulacak bilgi”ye dönüştürürken yapılan bir hata olduğu düşünülmektedir. Bu hata “okutulan bilgi” ile “özümlenen bilgi”yi etkilemekte ve didaktiksel olarak bir engel oluşturmaktadır. Genelde “Ders kitabında yazan her şey doğrudur” yaklaşımına sahip olan öğrenciler için bu bilgi daha sonra değiştirilmesi zor bir kavram yanılgısına dönüşebilir.

Beşinci sınıfta yer alan sindirim sistemi organlarının yerleri ve görevlerinin tekrarı yapılarak, sindirim sistemine yardımcı olan organlardan, karaciğer ve pankreastan yedinci sınıfta bahsedilmiştir.

Öğrenci anketinin ilk sorusuna benzer bir soru elinde elma olan bir kişinin elmayı yedikten sonra elmanın vücudumuzda uğradığı değişiklikleri yazmaları istenerek öğrencilere sorulmuştur. Ayrıca sekizinci etkinlikte öğrencilere “Neden besinleri sindiriyoruz?” sorusu sorulmuştur.

“Sindirimde Enzimlerin Besin İçeriklerine Etkisi” ve “Sindirime Uğrayan Besin İçeriklerinin Bağırsaklardan Kana Geçişi” başlıkları ile verilen ve ders kitabının yirmi birinci sayfasında yer alan şekiller ve şekillerle ilgili metinler kimyasal sindirim, mekanik sindirim, enzim ve emilim kavramlarının öğretimi için oldukça açıklayıcıdır. Ancak öğretmenlerin ders kayıtları incelendiğinde bu şekillere gerekli önemi vermediği belirlenmiştir.

Yedinci sınıf ders kitabında sindirim sisteminin sağlığı ile ilgili etkinlik ve bu konuda bilgiler de yer almaktadır. Yedinci sınıf fen ve teknoloji dersi ders kitabında insanda sindirim sistemi ile ilgili kavram ağı EK 8’de verilmiştir. Bu veriden de anlaşılacağı gibi yedinci sınıfta konu sistemin anatomik boyutu yanında fizyolojik olarak ele alınmaktadır. Ancak beşinci sınıf ve yedinci sınıf ders kitaplarında insanda sindirim sisteminin diğer sistemlerle ilişkisi konusunda herhangi bir veriyle karşılaşılmamıştır.

5.1.3 Beşinci Sınıf, Sınıf Öğretmenleri ve Yedinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretmenlerine Ait Bulgular

Her iki okulda görev yapan sınıf öğretmenleri 20 yılı aşkın süredir öğretmenlik yapmaktadırlar. A okulu SBS (Seviye belirleme sınavı) sınavlarına hazırlığın yoğun olduğu, öğrencilerin okul dışında dersane, özel ders gibi dışarıdan takviye alarak okula geldikleri bir okuldur. Öğretim programlarında sindirim sistemine ait konu için 16 ders saati önerilmesine karşın öğrencilerin hazır bulunuşluk seviyelerinin yüksek olması ve öğretmenin dersi anlatma yönteminden kaynaklı sindirim sistemi konusu A okulunda 4 ders saatinde işlenmiştir. B okulunda ise öğrencilerin pek çoğu dersane, özel ders gibi takviye almadıkları konuyu okulda işlenen derste öğrenmeye çalıştıkları için hazır bulunuşluk seviyeleri A okulundaki öğrencilere göre daha düşüktür. B okulundaki öğretmen konuyu öğretim programlarında da önerildiği gibi 14 ders saatinde işlemiştir. Her iki öğretmende konuyu işlerken ders kitapları ve öğrenci çalışma kitaplarını birincil kaynak olarak kullanmıştır. İki öğretmen içinde öğretim programları ve öğretim programlarının temel aldığı yapılandırmacı öğretim yaklaşımı yenidir. Öğretmenlerin sindirim sistemi konusuna ait ders kayıtları incelendiğinde sınıf öğretmenlerinin dersi işleme yöntemlerine ait bulgular aşağıda verilmiştir.

5.1.3.1 Öğretmen 1:

Öğretmen derse kısa bir giriş yapıyor. Girişte hikaye anlatıyor ya da öğrencilerin motivasyonunu sağlamak için konu ile ilgili sorular sormaya çalışıyor. Ancak konuyu öğrenciler anlatıyorlar. Konular gruplara dağıtılmış. Öğrenciler çeşitli kaynaklardan yararlanarak hazırladıkları asetatları tepegöz yardımıyla duvara yansıtıyorlar ve konuyu anlatıyorlar. Konu anlatımı bittiğinde öğrenciler konuyu anlatanlara sorular yöneltiyorlar. Öğretmen, öğrenciler konu anlatımına geçmeden bazı sorular soruyor ve öğrenciler konuyu anlattıktan sonra da öğrencilere bazı sorular yöneltiyor. Ders soru cevap şeklinde yürütülüyor. Öğrenci anketlerinden elde edilen bulgularda da karşımıza çıkan, ders esnasında öğretmenin sorduğu sorulardan ve öğrenci cevaplarından bazı örnekler şu şekildedir:

Öğretmen “Neden besleniyoruz?”, “Besin kaynaklarımız neler?”, “Besinleri nereden alıyoruz?”, “Besinleri nereden temin ediyoruz?” sorusunu soruyor. Bu sorulara, beslenmek için, büyümek için gibi cevaplar veriyor öğrenciler ve yedikleri yemekleri sıralıyorlar ancak öğretmenin en beğendiği cevap “hayvanlar ve bitkiler” cevabı oluyor. Besinler ile ilgili derse bu şekilde bir giriş yapıldığında öğrencilerin besinleri hayvansal ve bitkisel, katılar ve sıvılar gibi sınıflamalarının normal olduğu düşünülebilir.

Öğrenciler dersi anlatmak için tahtaya çıkarlar ve ilk konu ayrıçlardır. Ancak öğrenci “karbonhidrat” kelimesini telaffuz etmekte zorlanmaktadır. Kelimeye bir anlam yükleyemediği için de daha sonra bu kavramı hatırlamasının oldukça güç olduğu düşünülmektedir. Öğrenciler gösteri deneyi yaparak karbonhidrat, yağ ve proteinlerin ayrıçlarından bahsetmişlerdir. Öğrencilerden biri bu sırada karbonhidrat ne? Diye sorar. Bu soru karbonhidrat kavramının beşinci sınıf öğrencileri için yeni bir kavram olduğunu bir kez daha göstermektedir. Ancak öğrencinin bu sorusu öğretmen ya da dersi anlatan herhangi bir öğrenci tarafından yanıtlanmamıştır. Öğrenci konuyu anlatmaya,

“Besinlerin içinde proteinler vardır. Kalsiyumlar vardır. Karbonhidratlar vardır. Denizdeki mineraller vardır. Ekmeğe tentürdiyot sürdüğümüzde ekmeğe sürdüğümüz yer lacivert lacivert siyaha yakın renk olur. Besinlerin vitaminlerini alırız. Dağda bulunan birçok besinleri yeriz. Eğer beslenmezsek yani beslenmezsek ölürüz. Beslenmek zorundayız. Besinlerin içinde proteinler, karbonhidratlar, yağlar ve vitaminler bulunur. Çeşitli besinler vardır, hayvansal besinler, bitkisel besinler.”

şeklinde devam etmiştir. Bu ifadelerden anlaşıldığı gibi vitamin besinler içinde en önemlisidir. Ve biz besinlerin içindeki vitaminleri alırız. Ölmek için besleniriz. Ancak besinlerin biz nasıl yaşattığı konusunda ders esnasında herhangi bir bilgiye rastlanmamıştır.

Öğretmen öğrencilerden birine ders kitabından niçin beslendiğimiz ile ilgili bölümü okutuyor. Kitapta yer alan bu paragrafta daha sonra öğrenci anketleri ve görüşmelerinde de sık sık karşımıza çıkan “yararlı” ve “zararlı” maddeler ile ilgili ifadeler yer almaktadır. Ancak büyüüp gelişmemizi ve güçlenmemizi sağlayan “yararlı maddeler” in nasıl bu işlevleri gerçekleştirdiği beşinci sınıf kitabında yer almamaktadır.

“Büyüyüp gelişmemizi, güçlenmemizi yediğimiz yararlı maddeler sağlar. Çünkü büyüyüp gelişmemizi, güçlenmemizi yiyeceklerdeki yararlı maddeler sağlar. Yemek yemedikleri zaman kendilerini güçsüz hissederek yorgun düşerler. Çünkü vücudumuz için gerekli olan enerji besinlerde bulunur. Yeteri kadar besin almazlarsa zayıflar hasta olurlar. Çünkü vücudumuzu hastalıklardan koruyan maddeler besinlerde bulunur. Bir kaza sonucu yaralandığında onları yedikleri besinler iyileştirir. Çabuk iyileşmemizi, vücudumuzun korunmasını besinlerdeki maddeler sağlar. Yeteri kadar su almazlarsa organlar görevlerini yerine getiremez. Çünkü su vücudumuzu nemlendirir kanın vücutta dolaşımını sağlar.”

Öğrenciler izledikleri bir programdan bahsediyorlar. Bu programda bir ile üç arası yenilen yemeğin enerji için kullanıldığı ve büyümeye yaramadığı, ancak akşam yenilen yemeğin büyümeye yaradığını duymuşlar. Ve bunu savunarak öğretmenlerine anlatıyorlar. Bu durum öğrencilerin izledikleri televizyon programlarından ne kadar etkilendiklerini göstermektedir. Öğretmen öğrencilerin bu savunmalarını dinliyor ancak olumlu ya da olumsuz her hangi bir yorumda bulunmuyor. Öğrencilere “Peki yakıtsız arabanız çalışıyor mu?” diye soruyor. Kitapta bir şekil yardımıyla da verilen bu benzetme öğrenci anketlerinde insanda sindirim sisteminin işlevi ile ilgili sorunun yanıtında öğretimden sonra karşımıza çıkmaktadır.

Aşağıda verilen öğretmenin besin tanımı ve besin grupları hakkında verdiği bilgi de öğrencilerin etkilendiği bilgilerdendir. Burada besin gruplarını hayvansal, bitkisel ve su ve mineraller olarak üçe ayırdığı ve bunları tanımladığı görülmektedir. Ders kitabında da besin içerikleri ve görevleri konu başlığının ilk cümlesi “ Kendini halsiz hissettin bunun nedeni mineraller olabilir mi?” sorusuyla başlamaktadır. Sadece su ve minerallerden bahsedilen bu bölüm ile öğretmenin anlatını birleştğinde öğrencilerin besin içeriklerini su ve minerallerden oluştuğunu belirterek ve vitaminler konusunda yaptıkları vurgu yadırganmamalıdır. Ayrıca ders kitabında hayvansal ve bitkisel besinler sınıflamasına rastlanmamıştır.

“Vücudumuzun ihtiyacı olan maddelere besin denir. Besinler üç grupta incelenir. Bir hayvansal besinler hayvansal ürünler ve hayvanlardan elde edilir. Et süt yumurta hayvansal besinlerdir. İki bitkisel besinler bitkisel ürünlerden elde edilir. Üç su ve mineraller doğada serbest halde buldukları gibi hayvansal ve bitkisel besinlerin içinde de bulunurlar.”

Sindirim sistemi ile ilgili bölüme geçildiğinde öncelikle ders kitabı ve öğretim programında da yer aldığı gibi dişler, çeşitleri, görevleri ve sağlığından bahsediliyor. Dişlerin “parçalama” görevi üzerinde duruluyor. Beşinci sınıf fen ve

teknoloji dersi sindirim sistemi konusunda ders kitabında da daha fazla yer kaplayan ağız ve diş kavramlarıdır. Öğrencilerin sindirim sisteminin en önemli organını ağız olarak ifade etmelerinin nedenlerinden biri bu olabilir.

“Öğretmen: Size bir soru şimdi besininizi ağızınıza aldınız hepsi elma gibi yarı sulu olacak hali yok ya örneğin bir ekmek parçası bir bisküit parçası veya bir peksimet parçasını ağızınıza aldınız. Böyle kuru kuru yutma şansınız var mı? Evet evet evet emircan var mı?

Öğrenci: Öğretmenim besinleri kuru kuru yutma şansımız yok bu yüzden tükürük bezi var.”

Yukarıda öğrenci ve öğretmen arasındaki diyalogdan da anlaşılacağı gibi tükürük katı besinleri yumuşatmak ve daha rahat yutmak için ağızımızda salgılanmaktadır.

“Çocuklar vücudunuza aldığımız her şey midenize gelen besinlerin hepsi midede mi çözünüyor? Bunların bir kısmı midenin dışında çözünüyor kalın bağırsaklarda”

Öğretmenin ders esnasında sorduğu bu soru oldukça önemlidir. Ancak sorunun soruluş biçimi değiştirilebilir. “Çözünme” kavramı burada öğrencileri yanlış kavramaya itebilecek bir kavramdır. Ayrıca sorunun hemen ardından öğrencilere fırsat vermeden soruya cevap vermesi ve de özellikle kalın bağırsak kavramını ifade ederek öğrencileri yönlendirmesi öğretim sonrası anketlerinde kalın bağırsakla ilgili çizim ve ifadeleri açıklamaktadır. Ayrıca öğretmenin bu sorunun cevabını açıkladığı ve ders kitabı ve öğretim programında bulunmayan bazı noktaları öğrencilere aktardığı görülmektedir. Örneğin aşağıda verilen paragrafta öğretmen ağızda nişasta sindiriminden, midede mide özsuğu, safra özsuğundan ve çözünmeden bahsetmektedir. Bu bilgilerin SBS sınavı kaygısıyla fazladan verildiği düşünülmektedir.

“Vitaminler su ve mineraller .5 bu besin gruplarını hatırladınız mı? Şimdi çocuklar bu besin örneğın bakın şimdi nişasta karbonhidrat grubunda mı? nişasta karbonhidrat grubunda mı? Yediğıniz ekmekte patateste bol oranda nişasta var mı? Şimdi biraz önce mert baştan size şunu söyledi mi? Dedi ki tükürük bezleri ağızda nişastanın moleküllere ayrılmasını sağlar bu sindirim olayının yarısını şey karbonhidratlar için yani nişasta için gerçekleşmiş demektir. Tamam ondan sonra midemize gelir tamam tamam mı çocuklar yutakla beraber az sonra göstereceğiz yutakla beraber midenize geldi mi ha bunların bir kısmı da burada mide kendi özsuğuyla safra kesesinden gelen özsuğula beraber bulamaç haline çevrildi mi ha bunların hepsi midede belirli bir kıvama gelir bundan sonra asıl olay sindirilecek yani kana karışacak bizim hücrelerimizi besleyecek kısım ince bağırsaklarda gerçekleşir ancak burada bazı besin maddeleri ince bağırsaklar tarafından salgılanan u ince bağırsaklarda da gene çözünmeye uğrar bir kısım da kalın bağırsaklarda çözünür.”

Öğretmen derste öğrencilere çalışma kitaplarındaki etkinlikleri yaptırıyor. Çalışma kitabında konuyla ilgili soruları cevaplıyorlar. Mide sağlığı ile ilgili konuşuluyor. Öğretmen sindirim sisteminde mide ve sonraki kısımları şu şekilde açıklıyor:

“ Evet şu gördüğünüz pembemsi olan kısımlar ince bağırsaklardır mideniz tarafından çözünen besinler büyük bir oranda çözünen besinler ince bağırsaklarınıza geçer buda sindirimin yani kana karışmasının ilk aşamasıdır mideniz yalnızca öğütür yalnızca parçalar yalnızca bulamaç haline getirir çözer ama çocuklar o midenizde kaldığı süre içerisinde besinlerin size hiçbir yararı yoktur ne zaman yararı vardır ince bağırsaklara geldiği zaman tamam mı çocuklar ha ince bağırsaklarda ne olacak ince bağırsaklarda evet şurdan da görebilirsiniz bakın çocuklar buradan daha güzel görebiliyorsunuz şurdaki pembe olan kısım buradaki ince bağırsaklardır kalın bağırsaklar ve ince bağırsaklar var burada ince bağırsaklar daha güzel görünüyor burada ince bağırsaklar ne oluyor çocuklar bulamaç haline gelen besinleri besinlerin büyük bir çoğunluğu burada emiliyor ince bağırsaklarda bulunan küçük kılcak borucukları tarafından emilir bunlar emildiği zaman kana karışır ve kana karışan besin görevini tamamlamıştır biraz önce ben size bir soru sordum dedim ki çocuklar midemizde çözünen besinler ince bağırsaklarda kana karışır şey emilir kana karışır yararlıları nedeniyle mesela su içtiğiniz zaman su ve madensel tuzlar midenizde hemen hemen kalmaz hemen ince bağırsaklarınıza geçer ince bağırsaklarda emilir ince bağırsaklarda emilir ha burada emilmeyen kana karışmayan başka bir madde daha var buda çocuklar madensel tuz tuz ve madensel tuzlar bunlar kesinlikle ve kesinlikle kalın bağırsağa geçmek zorundadır kalın bağırsakta tuz çözülür kana karışır bunun dışındaki atık maddeler anüsten dışarı atılır tamam mı çocuklar biraz sonra zaten bunu bir kez daha tepegözde göstereceğiz”

Burada besinlerin ince bağırsakta kana karıştığı, midenin sadece öğütüp bulamaç haline getirdiği, çözdüğü, Kana karışan besinin görevini tamamladığı, yararlıların kana karıştığını ifade etmiştir. Bu ifadeler öğrenci çizimleri ve açıklamalarında da yer almaktadır. Sağlıklı beslenme ve hastalıklar hakkında soru cevap bölümüyle sindirim sistemine ait ders sonlandırılıyor.

5.1.3.2 Öğretmen 2:

Öğretmen 14 ders saatini besinler ve sindirim konusuna ayırmıştır. Ders A okulunda olduğu gibi öğrenciler tarafından anlatılmaktadır. Öğrenciler gruplara ayrılmışlar ve konular gruplara paylaştırılmıştır. Tepegöz yardımıyla konularına hazırlanan öğrenciler önce konuyu anlatmaktadırlar. Ardından sınıftaki öğrenciler gruba soru sormaktadırlar. Sınıfın soruları bittiğinde grup üyeleri sınıftakilere soru yöneltmektedirler. Anlatımdan sonra soru sorulduğu için sınıf konuyu sessizce dinlemektedir. Öğretmen gerekli gördüğü yerlerde müdahale etmekte, sınıfa ya da

gruba sorular sormaktadır. 14 ders saati boyunca bu şekilde ders işlenmiştir. İlk on ders besinler, içerikleri, saklama koşulları, dengeli beslenme, besin içeriklerinin belirlenmesi ile ilgili deney konularında ders işlenmiştir. Son dört ders ise insanda sindirim sistemine ayrılmıştır. Son dört derste insanda sindirim sistemi ile ilgili elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Ders tepegöze yerleştirilen insanda sindirim sistemi şekilleri üzerinden konuşarak devam etmiştir. Bu şekiller ders kitabındaki şekillere benzemektedir. Öğrencilerin gruba sorduğu soru ve cevaplardan biri şu şekildedir. Bu diyalog sindirimin önemi ile ilgili öğrenci fikirlerini ortaya koymaktadır.

“Öğrenci: Sindirim neye yarar?”

Öğrenci: Sindirim vücudumuzun sağlıklı olmasına yarar.

Öğrenci: Organların çalışmasına ve besinler mesela kan oluyor vücutta yararlı bir şekilde döner”

Öğrenciler konuyu anlatırken sindirim sisteminin ağızla başlayıp bağırsakla bittiğini üst üste birkaç defa söylemektedirler. Ders kitaplarındaki etkinlikte de benzer bir etkinlik yer almaktadır. Öğretmen burada herhangi bir müdahalede bulunmamaktadır. Anüs ve sindirilemeyen maddelerin dışarı atılmasıyla ilgili herhangi bir bilgi ders esnasında da verilmemektedir. Yararlı ve zararlı besinlerin birbirinden ayrılması ise sindirim sisteminin en önemli görevlerinden biri olarak ders anlatımında ada ortaya çıkmaktadır.

Son derse kadar öğretmen grupların konu anlatımına ve soru cevaplara karışmıyor. Sadece ders esnasında konunun dağılmasını engellemeye çalışıyor. Son derste ise insanda sindirim sistemi konusunu toparlıyor. Bu sırada kullandığı bazı cümleler öğretim sonrasında yapılan anketlerde karşımıza çıkan bazı öğrenci fikirleri ile paralellik gösteriyor. Öğretmen, Neden sindirim yapıyoruz? Sorusunu özetleyerek sindirim organlarına geçişi şu şekilde yapmaktadır.

“Neymiş sindirim anlamının ne olduğu insanlar yaşayabilmek için beslenirler yiyip içmek bu sürecin küçük bir bölümüdür indirim özünü neymiş insanların yaşayabilmesi için çeşitli besinlerle beslenmesi gerekmektedir Tabii ki önce yapıyoruz besinleri alıyoruz sadece yiyip içmekle olmuyor asıl olan besinlerin kana karışması evet sindirimde görevli yapı ve organlar şimdiye kadar anlattık sindirim sistemimizde hangi organların ne yapısı var ne görevi var hepimiz anlattınız şimdi öz olarak hani ben size

diyorum ya derine fazla inmeyin özünü öğrenin yeterli diye evet sindirim organlarına geçiyoruz evet şekil üzerinde gördüğümüzde ki kitaplarınızda da var bu şekil önce ne bu”(öğretmen tepegöz yardımıyla şekil üzerinden organları göstermekte öğrenciler he birlikte organların isimlerini söylemektedirler)

Şekil üzerinden organları gösterirken görevleri hakkında da konuşulmuştur. Anüs burada ifade edilen son organdır ve kalın bağırsağın dışarıya açılan kısmı olarak öğretmen tarafından ifade edilmiştir. Ve anüs tanımı yapılmadan önce öğretmen anüsü şu şekilde ifade etmiştir.

“Kalın bağırsağın sonunda da dışkıların dışarıya atıldığı yani vücudumuza yararlı olmayan besinlerin dışarıya atıldığı organları söylüyoruz”

Öğretmen ağza alınan besinleri belediye otobüsüne benzetmekte ön kapıdan binip arka kapıdan iniliyor. Bu benzetme iki önemli yanılgıya neden olabilmektedir. Birincisi ağza alınan besinin hiçbir değişikliğe uğratılmaması, ikincisi ise sindirimin iki ucu açık bir boru şeklinde ifade edilmesidir. Nitekim pek çok öğrencide ağızda başlayıp anüste biten arada hiçbir değişikliğe, emilime uğramayan iki ucu açık bir boru şeklinde sindirim sistemi çizimi ve ifadesi olduğu görülmektedir.

Ayrıca öğretmen mideyi besinlerin toplandığı yer olarak tanıtmaktadır. Bu tanım ağızda başlayıp bir torba şeklinde mide ile sonlanan bir sindirim sistemi çizimine neden olabilmektedir.

Kalın bağırsağa gelindiğinde ise besinlerin zararlılarının kalın bağırsağa gittiğini ısrarla tekrarlayan öğrenciye öğretmenin hiçbir cevap vermediği görülmektedir. Son olarak dişler ve diş sağlığı ile ilgili konuşularak sindirim sistemi konusuna son verilmiştir.

5.1.3.3 Öğretmen 3:

Öğretmen ders esnasında çok hızlı konuşuyor. Sürekli konuyu yetiştirmeleri gerektiğini hatırlatıyor. Dört derste insanda sindirim sistemi konusu işleniyor ve ders boyunca öğretmen merkezli bir öğretim yapılıyor. Öğretmen her dersin başında bir

önceki derste işlenen konular ile ilgili sorular soruyor. Öğretmen konuyu anlatıyor. Gerekli gördüğü konularda öğrencilere not aldırıyor. Ders kitabı dışında bilgiler de ekliyor. Soru cevap yöntemini kullanıyor. Öğrencilerin sorularını da alıyor ancak daha çok kendisi sorular soruyor. Öğrencilerden bu soruları cevaplamalarını istiyor. Ders kitabındaki etkinlikleri yapıyor. Ancak bazı etkinlikleri zamanın yetişmeyeceğini söyleyerek ödev olarak veriyor.

Konuya geçmeden önce öğrencilere bu konuda merak ettikleri sorular olup olmadığını soran öğretmene bir öğrenci,

“Öğretmenim diyelim ki bir tabak yemek yedik ama bir tabak büyümüyor karnumuz?” sorusunu soruyor. Öğretmenin bu soruya verdiği cevap ise şu şekildedir:

“Tamam bunun izahı aslında çok sindirim sisteminin çalışmasıyla alakalı değil de daha çok organların yapısıyla alakalı olabilir. Ne diyeyim ben size şimdi bu çok farklı bir sistemle ilgili bir örnek ama kadınlarda doğum yapmadan önce ya da hamile kalmadan önce döl yatağı dediğimiz alan bir yumruk büyüklüğünde ama ne oluyor sonra üç buçuk dört kiloya kadar yanındaki sıvılarla birlikte on kiloya kadar bir ağırlığı içerisine alabilecek kadar genişliyor. İç oranlarımızın yapısındaki düz kasların konumlarıyla veya çalışmalarlarıyla ilgili olabilir belki bu durum. Siz o genişlemeyi dışarıya doğru bekleyebilirsiniz ama bu genişleme anne karnında da öyle aşağıya yukarıya doğru uzanmalar diğer organları itelemelerle yer açıyorlar kendilerine bir şekilde. Mideyi de öyle düşünmek lazım ben iki kilo su içtiğimde mide öne doğru çıkacak diye bir şey yok bazen yukarıya doğru ya da geriye doğru baskı yapar. Ama senin merakın sistemin işleyişiyle ilgili değildi.”

Öğretmen burada bu bilgiyi verirken kendi fikirlerini ortaya koymaktadır. Bu bilimsel herhangi bir temele dayanarak verilmiş bir cevap değildir. Buradan da anlaşılacağı gibi öğretmenin sahip olduğu “genel kanıları” ders sırasında karşımıza çıkabilecek ve öğrencinin zihninde kavramın farklı yapılanmasına neden olabilecektir.

Bir başka öğrenci

“Bide öğretmenim neden hep biz tuvalete giriyoruz ki? Dışkumuz neden o renk.”

sorusunu soruyor. Öğretmen bu soruyu çok beğenerek kitapta değinilmeyen bir ayrıntı olduğunu ancak bunu da bilmeleri gerektiğini söyleyerek bu soruyu aşağıdaki şekilde cevaplıyor.

“Nedenini hemen söyleyelim bu kitabımızda yer almayan bir ayrıntı. Biraz sonra sindirim sistemindeki organları görücez kalın bağırsak. Kalın bağırsakta bazı bakteriler var. Çürükçül bakteri dediğimiz. Ne işe yarıyor o bakteriler? Organik bazı bileşiklerin parçalanmasını çürümesini sağlayan bakteriler. Bu bakterilerden çokça var kalın bağırsağımızda onlar o en son kalın bağırsağa gelen posayı iyice parçalıyorlar. Ve o esnada açığa çıkan gazlar koyu renkli ve hoş kokulu olmayan dışkıyı oluşturuyor. Çünkü kalın bağırsaktaki çürükçül bakterilerin bir müdahalesinden geçiyorlar.”

Buradan dışkının rengini ve kokusunu kalın bağırsaktaki bakterilerin verdiği sonucu çıkmakta. Safradan hiç bahsedilmemektedir. Bu bilgi bir önceki bilgi gibi öğretmenin bilgisidir. “Okutulan bilgi”ye öğretmen faktörünün etkisini açıkça ortaya koymaktadır.

Sindirim sistemiyle ilgili ders kitabındaki ilk iki sayfayı atlıyor ve öğrencilerden ilk olarak sayfa on sekizdeki “Sindirim Sistemimizi Oluşturan Yapı ve Organları” incelemelerini istiyor. Ardından öğretmen tahtaya vücuttaki sırasıyla sindirim sistemindeki organların isimlerini yazıyor ve her organ hakkında bilgi veriyor. “Mide” organı üzerinde oldukça fazla duruyor. Herkesin mideyi bildiğini bir şekilde duyduğunu söylüyor. Ardından öğretmen besinlerin neden sindirilmek zorunda olduğunu öğrencilere soruyor. Besinlerin enerji vermesi ve hücrelere iletilmek için parçalanması gerektiği ifade ediliyor. Kimyasal ve mekanik sindirim kavramlarının tanımını öğretmen veriyor. Çok hızlı bir şekilde geçiyor. Hangi besinin sindiriminin nerede başladığı ve nerede tamamlandığını öğretmen söylüyor. Öğrenciler konu boyunca dinleyici konumundalar. Sadece merak ettikleri bir şey varsa parmak kaldırarak öğretmenlerine sormaktadırlar.

Mide yarası, mide kanaması ve mide küçülmesi rahatsızlıklarından mide konusu işlenirken bahsediliyor. Öğrenciler kusmayı soruyorlar. Öğretmen kesin bir bilgisinin olmadığını söylüyor ve ince bağırsağa geçiyorlar. İnce bağırsakta yağların sindiriminin başlayıp tamamlanması ile ilgili bazı soruları olduğunu söylüyor öğrenci. Öğretmen safra konusunda onunda kafasının karıştığını ifade ederek bu konu üzerinde çok durmamayı öneriyor. Çalışma kitaplarındaki tüm etkinlikler ödev olarak verildi. Öğretmen ödevleri kontrol ediyor bu arada öğrencilerden bir kaç

gösteri deneyi olarak çorapla yapılan etkinliği yapıyorlar. Ders sırasında yöneticilerden biri dersi bölüyor ve öğrencilerin sıraları değişiyor. Bu dersin bir tanesinin yarısını alıyor. Öğrencilerin dikkatini yeniden toparlamak öğretmen için oldukça güç oluyor. Öğrenciler etkinliği yaparken sınıftakilerin çalışma kitabındaki etkinlik dördü doldurmalarını istiyor.

Öğretmen derste defterlere not aldırıyor. İnce bağırsakla ilgili olarak ilk bölümüne 12 parmak bağırsağı denildiğini ve buraya pankreastan pankreas özsuyu, karaciğerden safra salgısının geldiğini safra salgısının yağları damlacıklara ayrılarak mekanik sindirimini sağladığını ve bağırsağın iç yüzeyindeki villüslerle ilgili bilgileri yazdırmaya devam ediyor. Emilimle ilgili olarak detaylı bilgi yazdırıyor. Kalın bağırsak için sindirilen besinden arta kalan posanın içindeki su, vitamin ve minerallerin emildiği yer olarak tanımlanıyor. Bu durum öğrencilerin besinlerin yararlı kısmı ince bağırsak, zararlı kısım kalın bağırsağa gidiyor şeklindeki ifadelerine neden olabilir. Son olarak anüsü yazdırarak konuya devam ediyor. Karaciğer ve pankreasla ilgili bilgileri de öğrencilerin defterlerine not aldırıyor. Safranın bir enzim olmadığı ve mekanik sindirimi gerçekleştirdiğinin altını çizerek not aldırıyor. Karaciğerin sindirim sistemine yardımcı olması dışındaki görevleri konusunda da konuşuluyor ve öğretmen bu konuda da not aldırıyor. Emilim kavramının ne olduğunu soruyor öğretmen ve öğrenciler besinlerin “ince bağırsaktan kana geçmesi” şeklinde tanımlıyorlar. Öğretmen emilin sadece kılcal damarlarla olmadığını lenf kanallarının da işe girdiği bilgisini veriyor ve not aldırıyor. Sindirim sisteminin sağlığı konusuna geçiyorlar ve bu konuda ders kitabında yer alan bilgileri öğrencilerden biri okuyor. Sindirim sisteminin sağlığı için nelere dikkat edilmesi gerektiği konusunda öğrenciler fikirlerini söylüyorlar. Öğretmen öğrencilerin bildiği sindirim sistemi hastalıklarını soruyor. Obezite, ülser, kabızlık, ishal, hıçkırık, pankreas kanseri, pankreas iltihabı, reflü, mide delinmesi, geğirmek, gastrit, ülser, gaz şişkinliği, safra kesesi taşı, mide yanması, kusma, bağırsak kanserleri öğrencilerin verdiği örneklerdir. Besin içerikleri ile ilgili çalışma kitabındaki bilgileri okuyup konuyla ilgili etkinlikleri yapıyorlar. Çalışma kitabından altıncı etkinliği ve ders kitabından kendimizi değerlendirelim kısmını yaparak konuyu sonlandırıyorlar.

Sindirim sistemi organları ve hangi organlarda hangi maddenin sindirimi olur konularını öğretmen özetliyor. Ağızla başlayıp kalın bağırsakta sonlandırıyor sindirimi. Anüsten bahsetmiyor.

5.1.3.4 Öğretmen 4:

Konuya çorap etkinliğini yaparak başlıyorlar. Öğrenciler gruplara ayrılarak her grup kendi masasında deneyi yapıyor. Deneyin yapılış basamaklarını öğretmen söylüyor ve her masayı kontrol ediyor. Deney sonunda neden beslendiğimizi soruyor öğretmen ve aldığı cevaplara dayanarak enerji elde etmezsek ne olur diye soruyor. Hayatsal faaliyetlerimizi devam ettirebilmek için beslendiğimiz sonucuna sınıfça varıyorlar. Öğretmen:

“Besin maddeleri ne oluyor da bize enerji sağlıyor? İçerisinde nerede enerji var? Vücutum bunu nasıl kullanıyor? Napiyor vücutum bunlara?”

sorularını öğrencilere soruyor. Öğrenciler cevap veremiyor. Öğretmen parçalanma gerektiğini söyleyerek deneyde kullanılan malzemelerin her birinin hangi organı ve hangi olayı temsil ettiğini öğrencilerle tartışıyor. Bu esnada mekanik ve kimyasal sindirimle ilgili tanımları yapıyorlar. Besinin vücutumuzda izlediği yol kısaca özetleniyor. “Yararlı maddeleri ne ile vücuda gönderiyoruz?” şeklinde bir soru soruyor öğretmen ve damarlar olduğunu söylüyor. Ardından da deneyde kullanılan peçetenin burada damarları temsil ettiğini belirtiyor. Ve anüsten atık maddelerin dışarıya atıldığını belirtiyor. Öğretmen ince bağırsak ve kalın bağırsak içerisinde yüzeyi genişleten küçük yapılar olduğundan bu yapılara “Villus” denildiğinden bahsediyor.

“İnce bağırsak ve kalın bağırsakta yararlı olanlar eriyecek ve onlar kana karışarak tüm vücutu dolaşacaklar. Daha sonra anüste içinde emilecek madde kalmayan posa atık madde kalın bağırsağa gidecek burada da su emilecek mineraller emilecek daha sonra besinler anüsle dışarıya atılacak ”

şeklinde ifade ediyor burada kullanılan “erime” ifadesi daha sonra öğrenci anket ve görüşmelerinde de sindirim için kullanılan kavramlardan biridir. Ayrıca ince

bağırsaktan sonra posanın içinde emilecek herhangi bir maddenin kalmadığının söylenmesi öğrencilerde ince bağırsakta sindirimin bittiği fikrinin oluşmasına neden olabilir.

Öğretmen öğrencilerden birinin sindirim ve boşaltım kavramlarını kullanması üzerine sindirilmeyen maddeler boşaltılır. Ancak biz bu sindirimin devamıdır. Şeklinde bir uyarıda bulunarak boşaltım ve sindirimin farklı olduğunu ifade etmeye çalışıyor. Ancak bu öğrencilerden bazıları tarafından yanlış anlaşılıyor. Ve boşaltımı sindirimin devamı olarak ifade ediyorlar. Bu ifade daha sonra anket ve görüşmelerde de karşımıza çıkıyor. Midenin çok asitli olduğu konusunda konuşmalar geçiyor. Midenin kendini koruduğunu öğretmen açıklıyor.

Öğretmen dersi anlatırken özellikle karnımızı doyururken besin almadığımızı beslenmeye hayatsal faaliyetlerimizi gerçekleştirmek için ihtiyaç duyduğumuzu söylüyor. Alınan besin maddeleri direk kanamı karıştırıyor yoksa vücut içerisinde bazı işlemlerden mi geçiyor sorusunu sorarak besinin vücudumuzda izlediği yol ve uğradığı değişiklikler hakkında öğrenci görüşlerini öğreniyor. Sindirimin tanımı alınan besinlerin en küçük yapı birimine kadar parçalanması şeklinde yapıyor.

Ağızda başlayan sindirimin dişler yardımıyla parçalandığı, tükük bezlerinden salgılanan tükürük ile yumuşatıldığı ve çiğneme ile tükürük nedeniyle kimyasal bir sindirim yapıldığı öğretmen tarafından ifade ediliyor. Ağızda hem fiziksel hem kimyasal sindirim yapıldığı ekleniyor. Kimyasal sindirime enzimlerin yardımcı olduğu ve ağızda tükürüğün içerisinde enzimlerin olduğu söyleniyor. Ağızdan yutak, yemek borusundan besinin herhangi bir işleme uğramadan geçtiği ve mideye ulaştığı tepегözden yansıtılan resimde de gösteriliyor. Ağızımıza aldığımız her lokmanın midenin ürettiği sıvı ile parçalamaya çalışacağı burada proteinlerin kendini oluşturan maddelere ayrıldığı ifade ediliyor. Besin gruplarından söz ederken karbonhidrat, yağ ve proteinlerin sindirilmesi gerektiği ancak vitamin, su ve minerallerin hemen kana karıştığını ifade ediyor öğretmen. Bu ifade öğrencilerin alınan vitamin, su ve minerallerin mideye ulaşmadan kana karıştıklarını düşünmelerine neden olabilir.

Ağızda bulunan amilaz diğer adıyla pityalin denilen enzimin nişastanın ayracı olduğunu söylüyor. Burada hem enzimlerin isimleri müfredat dışındadır hem de ayıraç kavramı yanlış kullanılmıştır. Ardından hangi besin grubunun nerede **hangi enzimle** sindirildiği anlatılıyor. Öğretmen düz anlatımla öğrencilere konuyu anlatıyor. Öğretmen konuyu anlatırken öğrencilerde kitaptan insanda sindirim sistemi organlarının şekline bakıyorlar. Sindirim sisteminin sağlığı ile ilgili mide rahatsızlıkları ile ilgili kısa bir bilgi veriyor. Öğretmen çalışma kitabındaki etkinlikleri öğrencilere ödev olarak veriyor. Çalışma kitabındaki etkinlikleri ödev olarak yapan öğrenciler ders esnasında oturdukları sırayla cevapları veriyorlar. Birinci derste yapılan deney hakkında üç ders boyunca konuşuluyor. Dersler esnasında en fazla konuşan ve anlatan öğretmen. Besinin vücudumuzda izlediği yolu ve besin gruplarının nerede sindirildiğini birkaç defa anlatıyor. Anüs hariç tüm organlardan bahsediyor. Bu esnada “*Kalın bağırsağa kadar sindirimle uğraştık bundan sonrası dışarıya atılmadır.*” şeklindeki ifade sindirim boşaltım karmaşasına neden olabilir. Sindirim sisteminin sağlığı ile ilgili konu her ders açılıyor ve öğrenciler günlük hayattaki deneyimlerinden mide yanması, mide kanaması, mide ekşimesi gibi rahatsızlıklar hakkında sorular soruyorlar öğretmenlerine. Öğretmen SBS sınavında okulda işlenen konular dışındaki konulardan sorumlu olmadıklarını enzimlerin isimlerini bilmek zorunda olmadıklarını hatırlatıyor.

Besin grupları, büyük moleküllerin parçalanması, besinlerin vücudumuzda depo edilmesi ancak A,D,E ve K vitaminleri hariç diğer vitaminlerin depolanmadığı bilgisi öğrencilere veriliyor. Hangi besin maddeleri hangi besinlerde bulunur bilgisi veriliyor. Öğrenciler besinlerle ilgili bilgilerini aktarıyorlar. Sindirim sistemi rahatsızlıklarından ve dengeli beslenmeden bahsediyorlar.

Besinin izlediği yol ile ilgili etkinlikleri sırayla yapıp ders kitabındaki metinlere ve şekillere bakıyorlar. Sindirim sistemi organları ve hangi maddenin nerede sindirildiğini etkinliği doldurarak tekrarlıyorlar. Sindirim sisteminin sağlığı ve besinler üzerinde konuşarak konuyu bitiriyorlar.

5.1.3.5 Öğretmen 5:

Öğretmen önce öğrencilere dağıttığı çoktan seçmeli testin cevaplarını veriyor. Altıncı sınıfta işledikleri konularla ilgili testin içinde sindirim sistemi ile ilgili de sorular var ve öğrenciler henüz okulda işlememelerine rağmen dershanede öğrendikleri bilgilerle mekanik ve kimyasal sindirimin tanımını yaparak soruyu cevaplıyorlar.

Beşinci sınıfta sindirim sistemi organlarını gördüklerini hatırlatıp bir öğrenciden bunları sırasıyla söylemesini istiyor. Öğrenci anüs hariç diğer organları sayıyor. Öğretmen fark etmiyor ve yardımcı organları sorarak devam ediyor. Yemek yemediğimiz zaman kendimizi nasıl hissettiğimiz ve neden böyle hissediyor olabileceğimiz, neden yemek yediğimiz konusunda konuşuyorlar. Enerji ihtiyacı, büyümek gelişmek ve yaşamsal faaliyetlerimizi gerçekleştirmek için yemek yediğimizi söyleyerek konuya devam ediyorlar. Aldığımız besinlerin vücudumuzda ne gibi değişikliklere uğradığı ve hangi yolu izlediğini konuşuyorlar. Öğretmen soru soruyor cevapları alıyor ve en son özetleyerek konuyu toparlıyor.

“Demek ki besinlerin kana geçişi olayı var işte sindirim bu aşamada gerçekleşiyor ne yapıyor sindirim gerekli olan besinleri dışarıdan aldığımız besinleri daha küçük parçalara ayırarak hücrelere girebilecek şekilde getiriyor. Sindirimin amacı bu yüzden sindirim yapıyor.”

Ardından mekanik ve kimyasal sindirimin tanımlarını önce öğrenciler yapıyor. Öğretmen besinlerden bahsederek besinlerin kendi arasında organik ve inorganik besinler olarak ikiye ayrıldığını söylüyor. Anketlerde ya da görüşmelerde besinleri bu şekilde ikiye ayıran her hangi bir öğrenci ile karşılaşılmasıdır. Organik ve inorganik şeklinde bir sınıflamaya ders kitabında ya da öğretim programında yer almamaktadır. Öğretmen tahtayı kullanarak karbonhidratlar, yağlar ve proteinlerin büyük molekül olduğunu ve sindirimle yapıtaşlarına ayırmanın gerekli olduğunu söylüyor. Glikoz, yağ asidi ve gliserol ve aminoasitlerin yapıtaşları olduğunu öğrencilerden de gelen cevaplarla tahtaya yazıyor. Vitamin, mineral ve suyun yapıtaşı olmadığını ekliyor. Hangi besin maddesinin hangi besinde olduğunu tekrarlıyorlar. Nişasta ve glikojenin sınav sorularında çıktığını hatırlatıyor. Enerji

vericiler, yapıcı onarıcılar ve düzenleyici olarak da besinleri ayırarak hangi besin grubunun hangi gruba girdiğini söylüyor ve tahtaya yazıyor.

Öğrencinin biri organik besini

“insan kaynaklı yani insanların ürettiği besinler, inorganik besinleri ise doğal kaynaklı besinler”

olarak tanımlıyor. Ve öğretmen evet güzel diyerek öğrenciye teşekkür ediyor. Tahtada yazanları yazmaları için öğrencilere zaman tanıyor. Besinler neden daha küçük parçalara ayrılıyor? Sorusunu sorarak hücreye girebilmesi için cevabını alıyor ve teşekkür ederek konuya çalışma kitabındaki besinler ile ilgili etkinliklerle devam ediyor. Etkinliklerdeki boşlukları öğrenciler sırayla dolduruyorlar. Mekanik ve kimyasal sindirimin ne olduğu konusuna geçiyorlar. Öncelikle ilgili bölümü ders kitabından okuyorlar. Öğretmen mekanik ve kimyasal sindirimin tanımını deftere yazdırıyor. Sindirim sistemi organları ve görevleri ile ilgili şekli ders kitabından takip ederek organlar ve görevleri hakkında konuşuyorlar. Öğrenciler mideye bir vurgu yapıyorlar ve sindirim yapan organ olarak tanımlıyorlar. Öğretmen midede hem mekanik hem kimyasal sindirimin yapıldığını söylüyor. Öğretmenin ders esnasında,

“İnce bağırsağa kadar sindirilen besinler hücreye girebilecek hale geliyor ve ince bağırsakta kana geçiyor emilimle.”

ifadesi sindirimin ince bağırsağa gelmeden tamamlandığı, ince bağırsakta emilim yapıldığı zararlılarında kalın bağırsaktan atıldığı şeklinde anlaşılmaktadır. Benzer ifadeler öğrenci anketleri ve görüşmelerinde de karşımıza çıkmaktadır. Kalın bağırsak ve anüsü kitaptan okuyarak organlar ve görevlerini bitiriyorlar. Kalın bağırsaktan bahsederken ishal ve kabız hastalıklarından ve diğer sindirim sistemi rahatsızlıklarından söz ediyorlar. Konuyu anlatırken öğretmen anüsten bahsetmiyor. Kalın bağırsakla konuyu sonlandırıyor. Sindirime yardımcı olan organlar olarak karaciğer ve pankreastan söz ediyorlar. Ders kitabından bu organlar hakkındaki bilgileri okuyorlar. Öğretmen hangi besin hangi organda sindiriliyor hangi sırayla özetliyor. Kitapta yer alan tüm şekilleri öğrencilerle birlikte inceliyorlar.

Çorap ve naylon torba yardımıyla yapılan deneyi laboratuarda grup etkinliği olarak yapıyorlar. Öğretmen gruplara yönergeler okuyor. Gruplar etkinliği

yapıyorlar. Etkinlik bittiğinde sınıfa geçiyorlar ve deneyle ilgili çalışma kitabındaki etkinliği sınıfta yapıyorlar. Etkinlikte malzemelerin hangi organı temsil ettiğini söylüyorlar anüs yine bu organlardan biri olarak ifade edilmiyor.

Son derste insanda sindirim sistemi organları ile ilgili tepegöz kullanılarak öğretmen öğrencilere sorular yöneltiyor ve sindirimle ilgili kısa bir film izliyorlar. Sindirim sisteminin organları ve besinlerin sindirimi ile ilgili konuşarak konuyu bitiriyorlar.

5.1.3.6 Öğretmen 6:

B okulunda fen ve teknoloji dersi öğretmenleri altıncı sınıfta aldıkları sınıfı yedi ve sekizinci sınıfta da okutmaya devam etmektedir. Bu sebeple Öğretmen 6 yedinci sınıftaki öğrencileri bir yıl önceden tanımaktadır. Gerekirse ders esnasında altıncı sınıfta işlenen konular ile ilgili bağlantıları rahatlıkla kurabilmektedir. Öğretmen ders kitabını takip etmekte, öğrenci ders kitabı ve öğrenci çalışma kitabındaki tüm etkinlikleri sınıfta yaptırmaktadır. Ders işlenirken her etkinlikle ilgili yönergeyi bir öğrenciye okutmakta ardından yönergeyi anlamayanlar için kendisi tekrar etmektedir. Öğrencilere sürekli soru sormakta, verilen cevapları her seferinde toparlamaktadır.

Öğretmen konuya başlamadan önce ders kitabının konu ile ilgili kısmını sayfa sayfa öğrencilere tanıtıyor. Öğretmen bu tanımı ve hangi sayfada hangi konuyu göreceklarını anlatırken öğrencilerden de sayfaları çevirerek takip etmelerini istiyor. Bölüm sonunda kendimizi değerlendirelim sorularını bu bölümde neleri öğreneceklerini bilmeleri için öğrencilerden okumalarını istiyor. Genel olarak bu ünitelerde öğrenilecekleri tekrarlayarak derse geçiyor.

Ders kitabındaki bölüme giriş metni okunduktan sonra çalışma kitabındaki bulmaca öğrenciler tarafından yapılıyor ve bulmacanın sorularına yanıtları öğrenciler tarafından veriliyor. Besin içerikleri ve neden besleniyoruz konularında konuşuluyor

ve besin içerikleriyle ilgili etkinlik de çalışma kitabından yapılıyor. Ardından öğretmen:

Öğretmen: *Şimdi çocuklar dediniz ki siz biz enerji sağlamak için yani gündelik hayatımızı devam ettirebilmek için enerjiye ihtiyacımız var dediniz bu enerjiyi de nereden sağlıyoruz dediniz besinlerden dediniz peki bu aldığımız besinler enerjiye nasıl dönüşüyor bunu hiç düşündünüz mü mesela ben bir elma aldım yiyorum bu elma enerjiye dönüşecek hangi işlemlerden geçiyor acaba enerjiye dönüşüncüye kadar evet Ders kitabında Yediğimiz besinlere ne olur?*

Öğrenci: *İlk önce öğretmenim ağızda sindiriliyor sonra öğretmenim mideye gidiyor midede öğütülüyor zararlı olanlar kalın bağırsağa zararsız olanlar sağlıklı olanlar ince bağırsağa gidiyor*

Öğretmen: *İnce bağırsakta enerjiye dönüşüyor diyorsun*

Bu diyalog öğrencinin sindirim sistemi ile ilgili önbilgisinin yararlı ve zararlı olanların mideden sonra iki farklı yol izlediğini düşündüğünü göstermektedir. Ancak henüz konu yedinci sınıfta işlenmemiştir. Bu konuşmanın ardından Besinlerin içeriklerine ne olduğu ile ilgili çorap yardımıyla simule edilen etkinlik gösteri deneyi olarak bir öğrenci grubu tarafından yapılıyor. Ve burada kullanılan malzemelerin hangi amaçla kullanıldığı tartışılıyor. Öğretmen, ince bağırsakta kana geçen besinlerin hücreye kadar taşındığını sorularla buldurmaya çalışıyor. Ve sindirim sistemini aşağıdaki gibi özetliyor:

“Şimdi çocuklar besinleri alıyoruz. Ağızımız yardımıyla daha sonra sindirim sistemi organlarımız yardımıyla bu besinler bazı işlemlere uğruyor ve bu işlemlere uğrayıp en son nereye geliyor. İnce bağırsağa kadar geliyor. İnce bağırsağa geldiğinde bu besinler artık en son ince bağırsakta en küçük parçalara ayrılmış oluyor. Neden küçük parçalara ayrılıyor bunların kana karışıp hücrelere geçebilmesi için çünkü hücre zarından büyük parçalar geçemiyor değil mi? Hücre zarından geçebilmesi için küçük parçalara ayrılması gerekiyor. Bunu sağlayan kim hangi sistemimiz sindirim sistemimiz. İnce bağırsakta en küçük parçalara ayrıldı. Arkadaşımız biraz önce dedi ki ince bağırsakta villus denilen tüy gibi kısımlar vardır değil mi. Bu villuslar en küçük parçaya ayrılan bu besinleri aynen şu şekilde ne yapıyor içeri çekiyor. Ve bunların etrafındaki kılcal kan damarlarına veriliyor. Kılcal kan damarlarının içinde ne var kan var. Besinler böylece ince bağırsakta ne olmuş oluyor kana karışmış oluyor. Kan ne yapıyor bu besinleri. Kan biliyorsunuz dolaşım sistemi vasıtasıyla tüm vücudumuzu dolaşılıyor değil mi? İşte tüm vücudumuzu dolaşarak hücrelere ne dağıtıyor kan besinleri dağıtıyor.”

Ardından hücrelerde enerjinin nasıl oluştuğunu geçen sene gördüklerini söyleyerek hatırlatıyor. Sırasıyla sindirim sistemi organları öğrenciler tarafından tekrarlanıyor. Etkinlik için bir ders saati ayrılmış ve etkinlikle ilgili çalışma kitabındaki tablolar tek tek doldurulmuştur. Bu sırada etkinlikte kullanılan

malzemelerin görevlerini açıklarken, ağız; çiğneme, tükürük; yumuşatma, mide; parçalama, ince bağırsak; tüm besinlerin sindirimini tamamlama, kalınbağırsak; vitamin su ve minerallerin emilimi ve anüs, atıkların dışarıya atılması görevleriyle özetlenmiştir. Çorabın etrafına sarılan havlu peçete ise kılcal damarları temsil ederek, emilim görevini simule ettiği öğretmen tarafından söylenmiştir. Ancak görüşmelerde bu etkinliği hatırlayan öğrenci sayısının oldukça az olduğu görülmektedir.

Etkinliğin ardından öğretmen mekanik ve kimyasal sindirim kavramlarının ne olduğunu sınıfa sordu. Öğrenciler mekanik ve kimyasal sindirimi kitapta olduğu gibi tanımladılar. Bu durumda, mekanik sindirimin çiğneme ve kas hareketleriyle parçalanması, kimyasal sindirim ise besinlerin enzim adı verilen salgılarla parçalanması şeklinde tanımlanmış oldu. Ders kitabındaki tüm metinler okundu ve şekiller incelendi.

Çalışma kitabındaki etkinliği yaparken mide, karaciğer, pankreas, ince bağırsak, yemek borusu, ağzın görevlerini söylüyorlar ancak anüsten yine bahsetmemektedirler. Sindirim ağızda başlayıp kalın bağırsakta son bulmaktadır. Ardından yiyecekleri neden sindiriyoruz etkinliğini yaparak besin içeriklerinin sindiriminin nerede başlayıp ve nerede tamamlandığını şematik olarak incelemektedirler. Ancak bu şemaya benzer bir çizim öğrenci anketlerinde öğretimden sonra da karşımıza çıkmamaktadır. Sindirim sistemimizin sağlığı ve sindirim sistemi hastalıkları ile ilgili konuşarak konu sona ermiştir.

B okulunda öğretmenin ders kitabı ve çalışma kitabını birincil kaynak olarak kullandığı ve tüm etkinlikleri öğrencilere yaptırdığı, öğrencilerin sorulara kitap cümleleriyle cevap verdikleri göze çarpmaktadır. Cümle cümle tüm kitabı hem öğrenciler hem öğretmen okumakta ve sorular cevaplanmaktadır. Kitap dışında bir bilginin verilmediği ancak geçen seneki konularla bağlantı kurmak gerektiğinde bağlantının kurulduğu görülmektedir. Örneğin kan, kan hücreleri, dolaşım sistemi konusu ile ilgili tekrarlar yapıldığı görülmektedir. Böylelikle dolaşım ve sindirim sistemi arasında bağlantı kurulmaya çalışılmıştır. Ancak üç ay sonra öğrencilerle yapılan görüşmeler sonunda pek çoğunun bu bağlantıyı hatırlayamadıkları daha çok boşaltım sistemi ile bağlantılı olduğunu düşündükleri görülmektedir.

Tablo 5.3 : Öğretmenlerin okullara göre dağılımı, kıdemleri ve sindirim sistemi konusuna ayırdıkları ders saati

		A Okulu			B okulu
5. sınıf		Öğretmen 1			Öğretmen 2
	Deneyim	25 yıl			23 yıl
	Ders saati	4 ders saati			14 ders saati
7. sınıf		Öğretmen 3	Öğretmen 4	Öğretmen 5	Öğretmen 6
	Deneyim	4 yıl	13 yıl	13 yıl	9 yıl
	Ders Saati	4 ders saati	5 ders saati	4 ders saati	5 ders saati

5.2 KISIM 2

“ÖZÜMLENEN BİLGİ”YE AİT BULGULAR ve OKUTULACAK BİLGİ İLE OKUTULAN BİLGİNİN ÖZÜMLENEN BİLGİYE ETKİLERİ

Yedinci sınıf öğrencilerinin insanda sindirim sistemi konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarının kökenlerinin belirlenmesi için öncelikle öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının belirlenmesi gerekmektedir. Birinci kısım beşinci ve yedinci sınıfta öğretim öncesi ve öğretim sonrasında öğrencilere uygulanan anketlerden ve öğrencilerle yapılmış yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulguları içermektedir.

5.2.1 ÖĞRENCİLERİN SAHİP OLDUKLARI KAVRAM YANILGILARI İLE İLGİLİ BULGULAR

Her öğrenciye ait dört anket bulunmaktadır. Anketlerden birincisi öğrencilere henüz insanda sindirim sistemi ile ilgili formal bir öğretim yapılmadan önce, ikincisi beşinci sınıfta insanda sindirim sistemi konusu ile ilgili öğretim yapıldıktan sonra uygulanmıştır. Bu sebeple bu anketlerden ilki **ÖT1** (öntest1), ikincisi **ST1** (Sontest1) olarak ifade edilecektir. Yedinci sınıf Fen ve Teknoloji Dersinin ilk konusu sindirim sistemidir. A okulunda dört, B okulunda bir toplamda beş yedinci sınıfa, anket uygulanması zaman alacağından, tüm örnekleme ulaşabilmek için üçüncü anket altıncı sınıfın sonunda uygulanmıştır. Böylelikle üçüncü anket yedinci sınıfta konu işlenmeden üç ay önce ikinci anketin uygulanmasından ise bir yıl sonra öğrencilere uygulanmıştır. Üçüncü anketle ilgili bulgular **ÖT2** (öntest2) bulguları olarak ifade edilmiştir. Dördüncü ve son anket öğrencilere ilköğretim yedinci sınıfta insanda sindirim sistemi ile ilgili öğretim yapıldıktan sonra uygulanmıştır. Bu ankete ilişkin bulgular araştırma boyunca **ST2** (sontest2) bulguları olarak ifade edilecektir. Ayrıca örnekleme yer alan 17 öğrenci ile araştırmacı tarafından yapılmış olan yarı yapılandırılmış görüşmelerle ilgili bulgular öğrenci numarası ve görüşmeyi ifade edebilmek için **GR1** (Görüşme bir), **GR2** (Görüşme iki),....., **GR17**(Görüşme on yedi) şeklinde ifade edilecektir.

Anketin ilk sorusundan elde edilen bulgular yöntem bölümünde de verildiği gibi sekiz kategoride incelenmiştir. Okuyucuya kolaylık olması açısından bu sekiz kategorinin burada bir daha verilmesinin uygun olduğu düşünülmektedir. Bu kategoriler anketin birinci sorusunda yer alan çizimler, çizimlerin yanında yer alan açıklamalar ve öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulguların analizleri için kullanılmıştır. Her öğrenciye ait çizim, açıklama ve görüşme kategorileri grafik yardımıyla ifade edilmiştir. Anketlerde bulunan diğer sorulara ait bulguların analizi de her öğrenci için ayrı ayrı yapılmış ve bu bölümde elde edilen buluların tümü verilmiştir.

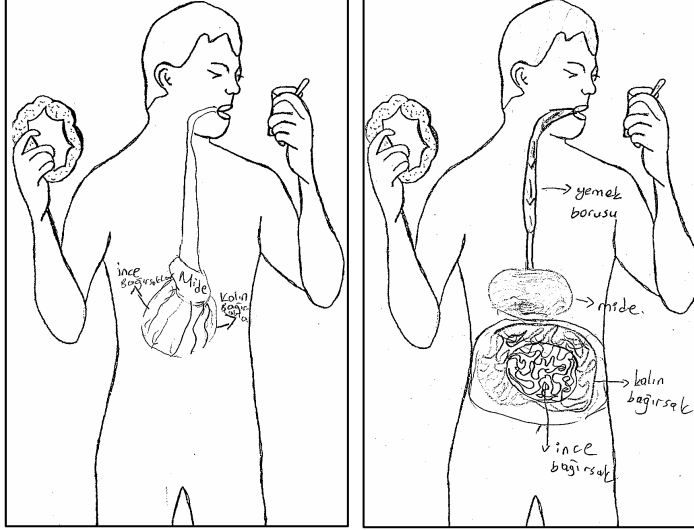
Tablo 5.4 Çizim, Açıklama ve Görüşme Analizinde Kullanılan Kategoriler

Kısaltma	Kategoriler
K1	1. Birbirleriyle hiçbir ilişkisi olmayan organlar (besin boşlukta) şeklinde, sindirim sisteminin çizerek/yazarak/söyleyerek ifade edilmesi
K2	2. Bir başlangıcı ve bir sonu olan bir boru şeklinde (iki ucu açık boru) sindirim sisteminin çizerek/yazarak/söyleyerek ifade edilmesi
K3	3. Ağızda başlayan ve torba şeklinde bir midede biten tek ucu açık yapı şeklinde sindirim sisteminin çizerek/yazarak/söyleyerek ifade edilmesi
K4	4. Ağızda başlayan ve bağırsaklarda biten tek ucu açık yapı şeklinde sindirim sisteminin çizerek/yazarak/söyleyerek ifade edilmesi
K5	5. Mideden sonra ikiye ayrılan boru (sıvı ve katı ya da yararlı ve zararlılar için ayrı ayrı) şeklinde sindirim sisteminin çizerek/yazarak/söyleyerek ifade edilmesi
K6	6. Mideden böbreğe/ böbrekten bağırsağa geçiş şeklinde sindirim sisteminin çizerek/yazarak/söyleyerek ifade edilmesi
K7	7. İdrar kesesi ile bitiş şeklinde sindirim sisteminin çizerek/yazarak/söyleyerek ifade edilmesi
K8	8. Sindirim sisteminin tüm organları ile çizerek/yazarak/söyleyerek ifade edilmesi
K9	9. Diğer

5.2.1.1 Öğrenci 1'e Ait Bulgular

Aşağıda öğrenci 1 (ÖĞ1)'e ait öntest 1(ÖT1), sontest 1 (ST1), öntest 2 (ST2), sontest 2 (ST2) ve görüşme (GR1) bulguları verilmiştir.

a) Öğrenci 1(ÖĞ1)'e ait ÖT1 ve ST1 bulguları:



ÖĞ1'in ÖT1 çizimi

ÖĞ1'in ST1 çizimi

Beşinci sınıf öğretimden önce:

Öğrencinin simit ve çayın vücudumuzda izlediği yol ve uğradığı değişikliklerle ilgili çiziminin “Sindirim sisteminin, ağızda başlayan ve bağırsaklarda biten tek ucu açık yapı şeklinde çizilmesi” şeklinde ifade edilen kategori dörde (K4) ait olduğu görülmektedir. Ancak şeklin yanında yer alan açıklamalar kısmında öğrencinin “Yediğimiz besinler önce yemek borusundan mideye gider. Orda sindirim gerçekleştikten sonra bağırsaklara gider.” şeklinde ifade ettiği görülmektedir. Bu durumda öğrenci yazılı ifadesine göre sindirimin gerçekleştiği yeri mide olarak düşünmekte ve üçüncü kategoride (K3) yer almaktadır. Öğrenci ÖT1’de yer alan diğer anket sorularına ise cevap vermemiştir.

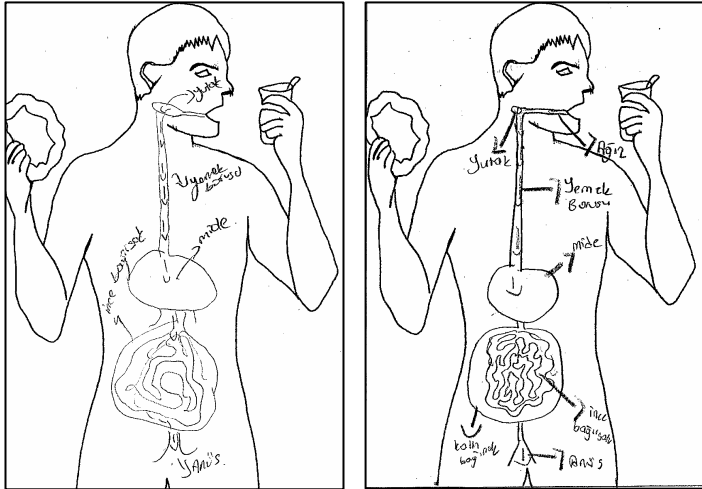
Beşinci sınıf öğretimden sonra:

Öğrenci çizimi ST1’de ÖT1’de olduğu gibi dördüncü kategoridedir (**K4**). Yemek borusu, mide, ince ve kalın bağırsağın yer aldığı çizimde sindirim atığının dışarıya atıldığı her hangi bir açıklık görülmemektedir. Ayrıca mide ve bağırsaklar arası bir bağlantı da çizimde yer almamaktadır. Kalın bağırsak ince bağırsağı çevrelemiş gibi görülmektedir. Şeklin yanında yer alan açıklamada, öğrencinin ağızda ve midede besinleri “Öğütmek”ten bahsettiği görülmektedir. Öğrenci açıklamasında öğütülüp bulamaç haline getirilen besinin ince bağırsağa geçtiği ve burada kana geçtikten sonra kana geçemeyen besinlerin kalın bağırsağa gönderildiğini yazmıştır (**K4**).

Ankette yer alan “Sizce sindirim sisteminin en önemli organı hangisidir? Neden?” sorusuna ÖĞ1, besinleri öğüttüğü ve bulamaç haline getirerek sindirimi kolaylaştırdığı için **mide** sindirim sisteminin en önemli organıdır şeklinde cevap vermiştir.

ÖĞ 1, sindirim sistemi ile ilgili hastalık olarak “mide delinmesi”ni ve bu hastalığın olmaması için ise “asitli yiyecekler yememek” önlemini cevabına yazmıştır.

b) Öğrenci 1 (ÖĞ1)’e ait ÖT2, ST2 bulguları:



ÖĞ1'in ÖT2 çizimi

ÖĞ1'in ST2 çizimi

Yedinci sınıf öğretimden önce:

Öğrencinin çiziminde sindirim sistemi organlarını çizdiği ancak bağırsaklar kısmında bir karmaşa olduğu görülmektedir. Bu çizimiyle sekizinci kategoride (**K8**) yer alan öğrenci, açıklamasında ağızda dişler yardımıyla besinlerin öğütüldüğü yutak yardımıyla yemek borusuna itildiği ve oradan mideye geçerek sindirildiğini ifade etmektedir. İnce bağırsak öğütülmeyenleri kalın bağırsağa gönderir ve anüs yoluyla öğütülmeyenler dışarı atılır. Ancak öğütülen besinlere ne olduğu ile ilgili herhangi bir açıklama yoktur. Öğrencinin açıklamalarından sindirim sistemini besini alıp öğüten ve öğütülmeyeni dışarı atan iki ucu açık bir boru şeklinde (**K2**) düşündüğü görülmektedir.

Öğrenciye göre, sindirim sisteminin en önemli organı **ağız**dır. Çünkü sindirim ağızda başlar ve dişler yardımıyla besin öğütülür.

Ankette yer alan beşinci soruya “*Sindirim sistemimiz besinlerin vücudumuza girebilmesi için var. Biz besinlerdeki vitaminleri bu sayede alırız. Eğer sindirim sistemimiz olmasaydı yaşayamazdık.*” şeklinde cevap veren öğrencinin “besinlerin vücudumuza girebilmesi için” ifadesinden sindirim sisteminin besinleri parçaladıktan sonra vücutta kullanılmak üzere emilim işlevi konusunda bir şeyler bildiğini ancak çiziminde ya da açıklamasında bu konuda herhangi bir açıklama yapmadığı için bilgiyi öteleyemediğini anlamaktayız.

Yedinci sınıf öğretimden sonra:

Öğrencinin çiziminde öğretimden önce olduğu gibi sindirim sistemi organlarını çizdiği (**K4**) ancak bağırsaklar kısmında bir karmaşa olduğu görülmektedir. Açıklamalarda ise simit için, “**KİMYASAL ve MEKANİK SİNDİRİM**” kavramlarından, “**KARBONHİDRAT**” olduğu için ağızda moleküllerine ayrıldığından, ince bağırsakta “**EMİLİM**” den ve zararlı maddelerin anüs yardımıyla dışarıya atıldığından bahsetmektedir (**K8**). Çay ise hücrelere geçebilecek kadar küçük olduğundan sindirime uğramadan emilip kana karışır. Bu açıklamadan öğrencinin sıvıların parçalanmasına gerek olmadığını düşündüğü görülmektedir.

Öğretim programı, ders kitabı, öğrenci çalışma kitabı ve öğretim sırasında alınan ders kayıtlarına bakıldığında sıvıların da sindirilmesi gerektiği ile ilgili herhangi bir kazanım, etkinlik ya da öğretime rastlanmamıştır.

ÖĞ1'e göre sindirim sisteminin en önemli organı **midedir**. Çünkü midede hem mekanik hem kimyasal sindirim vardır.

Sindirim sistemimiz neden var? Vücuttaki işlevi nedir? sorusuna

“Besinlerin hücrelerin kullanabileceği kadar küçük moleküllere ayrılmasını sindirim sistemimiz sağlar. Sindirim sistemimiz bizim besinlerdeki protein, yağ, karbonhidrat ve vitaminleri alarak büyüyüp gelişmemizi sağlar.” şeklinde yanıt vermiştir.

c) ÖĞ1'e ait Görüşme bulguları

ÖĞ1 ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşme bulguları Tablo 5.5'de verilmiştir.

Tablo 5.5 ÖĞ1'e Ait Görüşme Bulguları

	Öğrenci cevapları
Besin ne?	<i>“Besin dendiğinde insanların yaşamlarını sürdürebilmesi için alması gereken işte ihtiyaç bence ve de şey bazı yaşamsal faaliyetleri gerçekleştirebilmek için gereksinim” “..proteinler var karbonhidratlar var yağlar mineraller sular”</i>
Neden besleniyoruz?	<i>“Vücudumuzda bir sürü sistem var bizim vücudumuzun enerjiye de ihtiyacı var vücudumuzda işte koşma işte sınav olma gibi bir sürü gereksinimimizi karşılayabilmemiz için enerjiye ihtiyacımız var besinlerimizden aldığımız enerjilerle vitaminlerle bu gereksinimimizi karşılayabiliyoruz.” “Neden besleniyoruz az öncede dediğim gibi yani insanların yaşamsal faaliyetlerini gerçekleştirebilmeleri için beslenmeye ihtiyacı var.”</i>
Anatomi Fizyoloji	<i>“Sindirim sistemi, mekanik ve kimyasal sindirim vardı şimdi ağızımıza aldığımız besin önce yutakla hmn dişler yardımıyla parçalanıyo ağızımızdan salgılanan tükürükle karbonhidratlar kimyasal sindirime uğratılıyo diğer besinlerde yüzey sayısı arttırılarak mekanik sindirime uğratılıyo sonra yutak yardımıyla yemek borusuna itiliyo ve yemek borusundan mideye gidiyo midede de çalkalanma ile yine sindirim var orda proteinler kimyasal sindirime uğruyo diğerleri tekrar mekanik sindirime en son olarak da ince bağırsağa gidiyo orda da ağların sindirimi var emilim gerçekleşiyo kalınbağırsakta mı galiba öyle sonra da kana karışabilen maddeler kana karışıyo diğerleride dışkı yoluyla anüsten dışarıya atılıyor (K8)” “Önce simit ağızda kimyasal sindirime uğrar. Sonra yemek borusuyla mideye</i>

	<i>gelir midede de parçalara ayrıldıktan sonra ince bağırsağa gider orda da son kez emilim gerçekleşir ve vücuda dağılır. Iı çay da ağızda mekanik sindirim ay ağızda sindirime uğramadan yemek borusuyla mideye mideden de ince bağırsağa geçer orada emilime uğrar daha sonra da yararlı maddeler vücuda yararlı maddeler de anüsten dışarı çıkar.”</i>
Sağlık	-----
Sindirim Sisteminin Diğer Sistemlerle İlişkisi	<i>“Başka sistemlerle bağlantısı vardır boşaltım sistemiyle bağlantısı var mesela “Organların var ağız mesela solunuma da yardımcı olur. Başka aklıma gelmiyor.”</i>
En önemli organı	<i>“Diyebileceğim bir organ yok bence hepsinin önemi büyük çünkü mesela ağız desem ağızda karbonhidratların sindirimi var işte proteinler yok mide desem proteinlerin sindirimi var başka maddelerin yok o yüzden hepsi gerekli”</i>
Etkinlik	<i>“Hangi besinlerin kimyasal sindirime hangi besinlerin mekanik sindirime uğradığını şey bide sindirim sistemindeki organların görevlerini yazmıştık” “Başka konu okuduk deneyler vardı ama onları tam hatırlamıyorum başka yoktu.”</i>
Öğrencilerin kullandıkları kaynaklar	<i>“Öncelikle okul kitaplarımı sonra dershane kitaplarımı yeri geldiği zaman internette bilgilerden yararlanıyorum bide sınıfta anlatırken genellikle soru sormak için bazen çıkmış sorulara bakıyorum ya da resimler buluyorum çeşitli kaynaklardan “</i>
Ders kitabı	<i>“Okul kitabı fazla yani insana yüklenmiyo önceden yani geçen senelerde daha çok böyle daha derinlemesine konu oluyodu böyle kafamızı karıştırıyodu ama şimdi böyle paylaştırılmış konular altıda bir kısmı yedide bir kısmı sekizde bir kısmı o yüzden yani daha az konu içermesi çalışmak için daha avantajlı bence” “Var en çok beğendiğim yönü konu anlattıktan sonra çalışma kitabında mutlaka o konuyla ilgili bir etkinlik var o etkinlikleri yapıyoruz ama beğenmediğim bir yön olarak da yani tanımlama fazla yok sadece örnekler var”</i>
Ders İşlenişi	<i>“Okulda aslında ben okulda anlatılan konuyu daha iyi anlıyorum öğretmenimin anlattığı konuyu özellikle biyoloji için yani hormonlar falan onları daha iyi anlıyorum ama fizikte birazcık eksikim oluyo ama dershane anlatılanlar daha karışık buradan biraz daha kapsamlı olduğu için daha fazla karışık ama burada ben anlamadığım zaman zaten öğretmenime söylüyorum oda baya bi fazla anlatıyor. Anlamadığım pek nokta olmuyo”</i>

Tablo5.5’den da anlaşılacağı gibi ÖĞ1 besinlerin insanların yaşamsal faaliyetlerini devam ettirebilmeleri ve enerji ihtiyaçlarını karşılamaları için gerekli olduğunu ifade etmiştir. Ancak vitaminler sayesinde enerji ihtiyacımızın karşılanabileceğini de eklemiştir. Ayrıca enerji ihtiyacı öğrenci için koşma, sınav olma gibi fiziksel faaliyetler sonucunda gerekli olan enerjiye olan ihtiyaçtır.

Öğrencinin besinin sindirimi ile ilgili yaptığı açıklamada kimyasal ve mekanik sindirimden bahsettiği, mekanik sindirimin besinin yüzeyini arttırdığından ve kana geçebilen maddelerin kana geçtiğinden söz ettiği ancak kanın bu maddeler ne yaptığı ile ilgili bir açıklama yapmadığı göze çarpmaktadır.

Sindirim sisteminin sağlığı ile ilgili sorulara ise herhangi bir cevap alınamamıştır. Yedinci sınıf Fen ve Teknoloji dersi ders kitabında yer alan sindirim

sisteminin sağlığı ile ilgili etkinliğin yenden gözden geçirilmesinin gerektiği diğer öğrencilerle yapılan görüşmeler ve ankette yer alan sindirim sistemi rahatsızlıkları ile ilgili öğrenci cevaplarından da anlaşılmaktadır.

Sindirim sisteminin tüm organlarının bir arada çalışması gerektiği bu sebeple en önemli organ olamayacağı hepsinin önemli olduğu ifade eden öğrencinin sistemin kendi içinde bütünlüğünü kavradığı düşünülmektedir. Ancak sindirim sisteminin diğer sistemlerle ilişkisi ile ilgili soruya sadece boşaltım sistemi ve ağızdan nefes almamız nedeniyle solunum sistemini örnek vermesi öğrencinin sistemlerin birbiriyle olan ilişkileri konusunda bir takım eksik bilgiye sahip olduğunu düşündürmektedir.

Ders sırasına yapılan etkinlikler ise öğrenci tarafından hatırlanmamıştır. Öğrenci sadece organların görevlerini yazdıklarını hatırladığını ifade etmiştir. Bu durum ders kitabında bulunan etkinliklerin ve şekillerin bir daha gözden geçirilmesi gerektiğini göstermektedir.

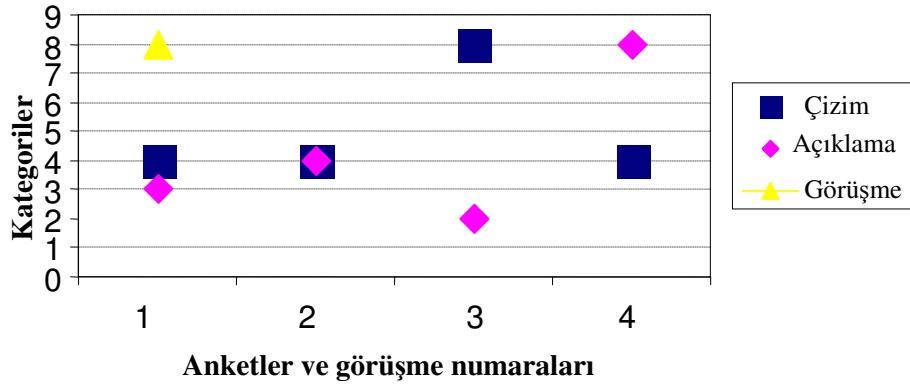
Yukarıda ÖĞ1'e ait ÖT1,ST1, ÖT2 ve ST2 bulguları ile GR1 bulguları verilmiştir. Aşağıda verilen Tablo5.6'da ÖĞ1'e ait tüm bulgular besinler, anatomi, fizyoloji ve sağlık başlıkları altında özetlenmiştir.

İlköğretim Beşinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programında besinler konusunda ilköğretim beşinci sınıfta kazanımlar yer almaktadır. Bu kazanımlar ile ilgili etkinlikler de ders kitabında mevcuttur. Ayrıca ilköğretim beşinci sınıf öğretmeni sindirim sistemi konusunun öğretimini yaptığı 16 saatin 12 saatini besinler ile ilgili konuya ayırmıştır. Ancak öğrencinin ST1 bulgularında öğretimden sonra bu konu ile ilgili bir bulguya rastlanamamıştır. Sindirim sisteminin sağlığı ile bulgular da benzer bir durumu göstermektedir. Anatomik olarak sindirim sistemi organları konusunda bilgiye sahip olan öğrencinin sindirimin görevini yararlı ve zararlı maddeleri ayırmak yararlıları kana geçirirken zararlıları dışarıya atmak şeklinde ifade etmesinin epistemolojik kökenli bir kavram yanılgısı olduğu didaktiksel olarak da güçlendirildiği düşünülmektedir.

Tablo 5.6 ÖĞ1'e Ait Anket ve Görüşme Bulguları Tablosu

	Kategori		Öğrencilerin Kullandıkları Kavramlar			
	Çizim	Açıklama	Besinler	Anatomi	Fizyoloji	Sağlık
ÖT1	K4	K3	-----	Yemek borusu , Mide Bağırsaklar		-----
ST1	K4	K4	-----	Ağız, Yutak, Yemek borusu Mide, İnce bağırsak Kalın bağırsak (kana geçemeyenler gelir), Dişler	Öğütülme Bulamaç haline gelme Kana Geçme	Mide delinmesi
ÖT2	K8	K2	Vitaminler	Dişler, Yutak, Yemek borusu Mide, İnce bağırsak Kalın bağırsak (ince bağırsakta öğütülmeyenler gelir), Anüs	Öğütülme	-----
ST2	K4	K8	Karbonhidrat Protein Yağ Vitamin	Ağız, Yutak, Yemek borusu Mide, İnce bağırsak Anüs (zararlı maddeleri dışarı atar)	Tükürük Mekanik sindirim Kimyasal sindirim Emilim	Mide yanması Gastrit Reflü
GR1	-----	K8	Protein Karbonhidrat Vitamin (Enerji sağlar) Yağ	Ağız Yutak Diş Yemek borusu Mide İnce bağırsak Anüs	Mekanik sindirim Kimyasal sindirim Parçalanma Tükürük Çalkalanma Emilim Kana karışma Dışkı Yararlı maddeler vücuda Yararsız maddeler anüsten dışarıya	-----

Grafik 5.1: ÖĞ1'e Ait Çizim, Açıklama ve Görüşme Kategorileri



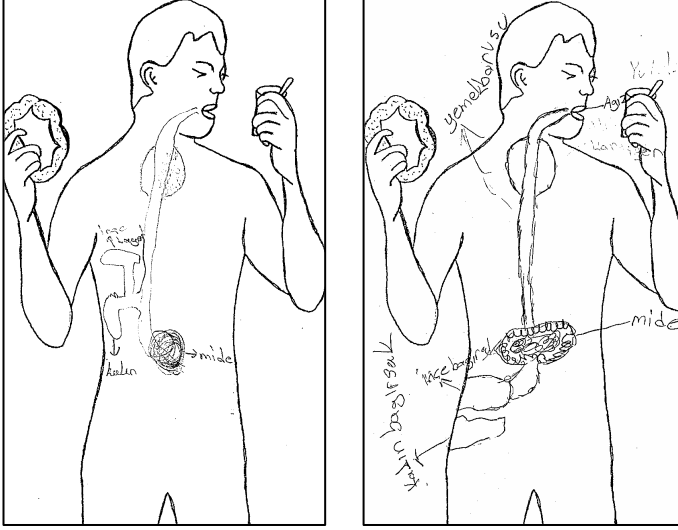
Yukarıdaki grafikte verildiği gibi ÖĞ1 e ait ÖT1 ve ST1 çizimleri “Ağızda başlayan ve bağırsaklarda biten tek ucu açık yapı şeklinde sindirim sisteminin çizildiği” dördüncü kategoridedir. Bir yıl sonra uygulanan ÖT2’de tüm organları ile sindirim sistemini (K8) çizen öğrenci, açıklamasında besinin sadece ağza alınıp anüsten dışarıya atıldığı ve bu sırada bir yol izlediğini ifade etmiştir. Ancak emilimden ya da besinin uğradığı her hangi bir değişiklikten bahsetmemiştir. Bu nedenle açıklama kategorisi iki ucu açık bir boru şeklinde ifade edilen ikinci kategoridedir. Yedinci sınıfta öğretimden sonra uygulanan ST2 çiziminde öğrenci ilk çizimine geri dönmüş ve ağızda başlayıp bağırsaklarda sonlanan bir sindirim sistemi şekli çizmiştir. Ancak son açıklaması ve görüşme bulguları öğrencinin sindirim sistemi ile ilgili bilgisini daha derin araştırmamızı sağlamıştır.

Öğrenci sindirim sistemini “Yararlı” ve “Zararlı” maddeleri birbirinden ayıran bir sistem olarak görmektedir. Yararlıların vücuda alındığını ifade etmekte ama hangi yolla ve neden alındığı konusunda bir açıklama yapmamaktadır. Zararlıların vücuttan atılması ise öğrenciye göre boşaltımdır. “Kimyasal sindirim” “Mekanik sindirim” kavramları yedinci sınıf ders işlendikten sonra öğrenci cevaplarında karşımıza çıkan kavramlardır. Sindirim ile ilgili düşüncelerini anlatmak için öğrenci “Kana Karışma”, “Öğütülme”, “Çalkalanma” ve “Parçalanma” kelimelerini kullanmaktadır.

5.2.1.2 Öğrenci 2'ye Ait Bulgular

Aşağıda öğrenci 2(ÖĞ2)'ye ait öntest 1(ÖT1), sontest 1 (ST1), öntest 2 (ST2), sontest 2 (ST2) ve görüşme (GR1) bulguları verilmiştir.

a) ÖĞ2'ye Ait ÖT1 ve ST1 Bulguları:



ÖĞ2'in ÖT1 çizimi

ÖĞ2'in ST1 çizimi

Beşinci sınıf öğretimden önce:

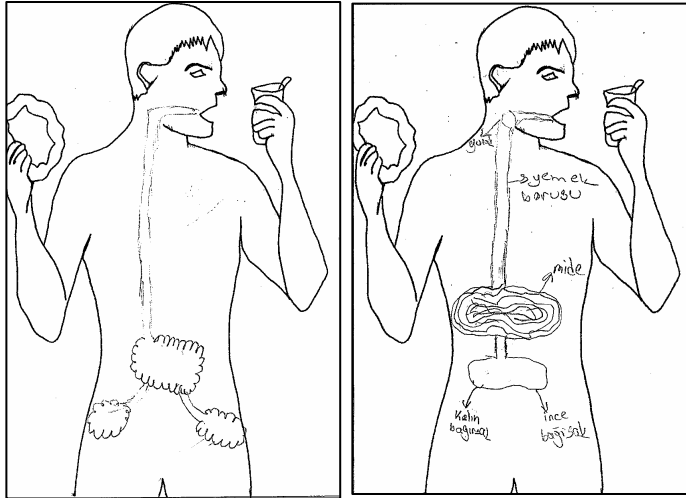
Öğrenci ders işlenmeden önce yediğimiz besinin önce ince bağırsağa gittiğini oradan “faydalı” olanların mideye geçtiğini “faydalı olmayanların” ise **idrar yoluyla** dışarı atıldığını (**K7**) şeklin yanında yazdığı açıklamasında belirtmiştir. Öntest şekline bakıldığında ise yemek borusundan sonra bağırsaklarla başlayıp mide ile bittiği görülmektedir (**K3**). Ayrıca öğrenci sindirim sistemi hastalıklarına ishal ve kabız örneklerini verirken, sindirim sisteminin en önemli organının **yemek borusu** olduğunu çünkü yemek borusu olmazsa bazı katı yiyeceklerin yenilemeyeceğini belirtmiştir. Öğrenciye göre sindirim sistemimiz olmasaydı midemiz yiyecekleri yiyince patlardı. Öğrencinin öğretimden önce açıklamalarında ve çiziminde sindirimde “mide”yi ön plana çıkardığı görülmektedir.

Beşinci sınıf öğretimden sonra:

Öğretimden sonra öğrenci çizimine bakıldığında ağız, yemek borusu, mide ve ince bağırsağın birbiriyle bağlantılı ancak kalın bağırsağın tüm organlardan bağımsız olarak çizildiği görülmektedir (**K4**). Açıklamalarda ise midenin yediğimiz besinleri öğüttüğü, ince bağırsakta vücudumuza “yararlı” olan besinlerin **kana geçtiği**, kalınbağırsakta “yararlı olmayan” besinler **idrar yoluyla dışarı atıldığını** belirtmiştir (**K7**).

Sindirim sistemi hastalıklarına bağırsak enfeksiyonları ve sarılık örnek olarak verilmiştir. Öğrenciye göre sindirim sisteminin en önemli organı besinleri öğüttüğü için **ağız** ve yediklerimizin kana geçtiği yer olduğu için **ince bağırsaktır**. Sindirim sistemimiz yediğimiz yemekleri yararlı olanları ve olmayanları ayırır ve besinleri öğütmeye yarar.

b) Öğrenci 2'ye Ait ÖT2 ve ST2 Bulguları:



ÖĞ2'in ÖT2 çizimi

ÖĞ2'in ST2 çizimi

Yedinci sınıf öğretimden önce:

Öğrencinin çiziminden de açıkça görüldüğü gibi mideden sonra ikiye ayrılmış yapılar vardır (**K5**). Açıklamasında da mideden sonra “yararlıların” ince bağırsağa “yararsızların” kalın bağırsağa geçtiğini ifade etmiştir (**K5**). Ancak yararlı ve

yararsız besinlere bağırsaklarda ne olduğu ve bağırsaklardan sonra bu besinlere ne olacağı konusunda bir açıklama yoktur.

Öğrenciye göre sindirim sisteminin en önemli organı besinleri ÖĞÜTTÜĞÜ için **midedir**.

Yedinci sınıf öğretimden sonra:

Öğretimden sonra öğrencinin kategori dörde (**K4**) geçtiği görülmektedir. Açıklamasında da besinlerin ağızda tükürük bezlerinde ıslanarak yutaktan yemek borusuna, yemek borusundan mideye iletiildiği; midede öğütülerek kalın ve ince bağırsağa geçerek tamamlandığını belirtmiştir (**K4**). Bağırsaklar arasında bir sıra ya da ayırmadan bahsetmemiş, sindirimin burada tamamlandığını ifade etmiştir.

Ders esnasında öğrenciler midenin yüz derece olduğunu çünkü yanma ve kaynamanın burada gerçekleşebildiğini kendi aralarında konuşmuşlardır. Bu öğrenci de sindirim sistemi hastalıklarına örnek olarak “mide yanmasını” vermiştir. Öğrenci için en önemli sindirim organı her şeyi içinde tuttuğu ve **enzim** denilen bir suyu içinde tuttuğu için **midedir**.

c) ÖĞ2’ye Ait Görüşme Bulguları

ÖĞ2 ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşme bulguları Tablo 5.7’de verilmiştir.

Tablo 5.7 ÖĞ2’e Ait Görüşme Bulguları

	Öğrenci cevapları
Besin ne?	“Yediğimiz yiyecekler içecekler.” “Örneğin katı şey sıvılar var katılar var buğdayla yapılyo işte”
Neden besleniyoruz?	“Yaşayabilmemiz için” “ Karnımızı doyuruyo bide protein miktarı falan var yağ ihtiyacı falan var. Midemiz için.” “Mesela kanımıza yardımcı oluyo şeker miktarını falan yükseltip indirebiliyor. Yağlar mesela midede şey yapabiliyo enzimler sayesinde öğütebiliyor onlar.”

Anatomi Fizyoloji	<p>“ÖĞ2: Ağzımıza attığımız zaman öğütüyoruz. Parçalıyoruz tamamen. Ondan sonra tükürçük sıvısıyla ıslatıyoruz boğazımızdan geçmesi için. Sonra direk yemek borusundan gidiyor. Ve bunların yararlıları ince bağırsağa yararsızları kalın bağırsağa gidiyor. Diğer kalan yararlılar ise kana geçiyor. Mideden de öğütülerek geçiyor. Öyle.” (K5)</p> <p>A: Zararlıları napıyoruz kalın bağırsakta.</p> <p>ÖĞ2: Boşaltım sistemiyle boşaltıyoruz.</p> <p>A: Boşaltım sistemi dediğimiz sistemde neler var?</p> <p>ÖĞ2: Pankreas başka böbrekler var başka o kadar.”</p> <p>ÖĞ2: Öğrenci iki, A: Araştırmacı</p>
Sağlık	-----
Sindirim Sisteminin Diğer Sistemlerle İlişkisi	<p>“Var boşaltım sistemi var. Kanımıza geçme sistemi var.”</p> <p>“Söylemiştim da teminde midemizdeki zararlı maddeler posalar falan oluyo mesela onlar midede kalırsa hastalıklara yol açabiliyor. Bu yüzden boşaltım sistemine verilerek boşaltabiliyoruz.”</p>
En önemli organı	<p>“Var mide.”</p> <p>“O olmasaydı direk boşluğa salınır gibi olurdu karnımızın herhangi bir yerine gidebilirdi. Bide midemiz olmasaydı hem öğütülemezdi daha fazla mesela ağızda fazla öğütülmüyor küçük parçalara ayrılamıyor. Midemize geldiği zaman daha küçük parçalara ayrılabilir.”</p>
Etkinlik	<p>“İşte bunun gibi bir çizim yaptırmıştı hocamız öyle. Bide oyun yapmıştık.”</p> <p>“Kimimiz akciğer işte mide felan oldu onun görevlerini saymışlardı. Birkaç arkadaşımız yapmıştı onu. Gerisini bilmiyorum.”</p>
Öğrencilerin kullandıkları kaynaklar	<p>“Bazen internetten yararlanıyorum sonra dersane kitaplarım var ansiklopedilerden onlar”</p> <p>“Ders kitabından da yararlanıyorum da onlar fazla kullanılmadığı için”</p>
Ders kitabı	-----
Ders İşlenişi	<p>“Deneyle yapılıyor, bazılarını kendimiz evde yazıyoruz çalışma kitabına bazılarını öğretmenimiz yapıyo zaten.”</p>

Tablo 5.7’den de anlaşılacağı gibi ÖĞ2 besinlerin katı ve sıvı olabileceğini ve karnımızı doyurmak için gerekli olduğunu ifade etmiştir. Besinlerin yararlılarının ince bağırsağa, yararsızlarının kalın bağırsağa geçtiğini ifade eden öğrenci. Yararlı besinlerin ince bağırsaktan kana midede öğütüldükten sonra geçtiğini belirtmiştir. Mide öğütme işlemini gerçekleştirdiği için sindirim sisteminin en önemli organıdır. Yani ÖĞ2’ye göre sindirim öğütmek demek. Mideden sonra zararlı maddelerin, öğrenci bu zararlı maddeleri posa olarak ifade ediyor, dışarıya atılması boşaltımdır. Boşaltım sistemi dışında kana geçme sistemi olarak ifade ettiği dolaşım sisteminin de sindirim sistemiyle bir ilişkisi olduğunu ifade eden öğrenci, bu ilişkinin nasıl bir ilişki olduğu konusunda bir açıklama yapmamıştır.

Öğrencinin sindirim sistemi konusu işlenirken yapılan etkinliklerden aklında kalanlar ise çizim yapmış olmaları ve her öğrencinin bir organı canlandırarak oynadıkları oyundur.

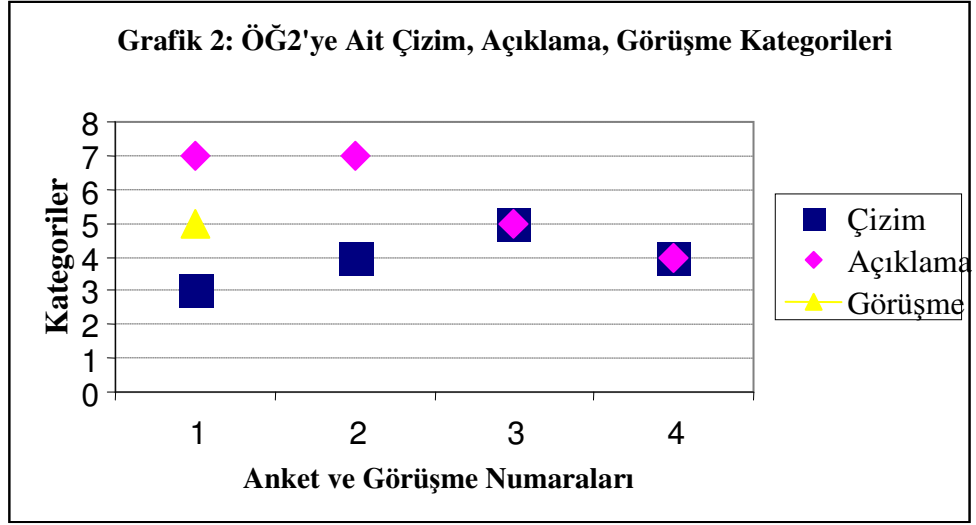
Yukarıda ÖĞ2'ye ait ÖT1,ST1, ÖT2 ve ST2 bulguları ile GR2 bulguları verilmiştir. Aşağıda verilen Tablo 5.8'de ÖĞ2'ye ait tüm bulgular besinler, anatomi, fizyoloji ve sağlık başlıkları altında özetlenmiştir.

Konuyla ilgili herhangi bir öğretim gerçekleşmeden önce sindirim sisteminin görevinin faydalı ve faydasızları ayırmak olduğunu ÖT1'de ifade eden öğrenci konunun işlenmesinden bir yıl sonra ÖT2'de yararlı ve yararsızları ayırmak için gerekli olduğunu ifade ederek ilk ifadesine geri dönmüştür. ÖT2'de mideyi her şeyi içinde tutan bir organ olarak ifade eden öğrencinin mideyi bir torba gibi düşündüğü belirlenmiştir. Sindirimi “Ezilme”, “Öğütülme” ve “Parçalanma” kelimeleriyle ifade eden öğrenci yedinci sınıf öğretimden sonra enzim ifadesini kullanmaktadır.

Yedinci sınıf öğretimden önce mide yanması, bağırsak enfeksiyonu, kabızlıktan bahseden öğrencinin yedinci sınıfta sindirim sisteminin sağlığı ile ilgili etkinlikten sonra herhangi bir sindirim sistemi rahatsızlığından ankette ya da görüşmede bahsetmemesi bu etkinlikle ilgili yeni bir düzenleme yapılması gerekliliğini bir kez daha göstermektedir.

Tablo 5.8 ÖĞ2'ye Ait Anket ve Görüşme Bulguları Tablosu

	Kategori		Öğrencilerin Kullandıkları Kavramlar			
	Çizim	Açıklama	Besinler	Anatomi	Fizyoloji	Sağlık
ÖT1	K3	K7	-----	Mide, İnce bağırsak, Yemek borusu	“Faydalı” yiyecek midemize “Faydasız” idrar yoluyla atılır.	Kabız, İshal,
ST1	K4	K7	-----	Ağız, Yutak, Yemek Borusu, Mide, İnce bağırsak, Kalın bağırsak	Öğütülme, Yararlı besinler kana geçer,	Bağırsak enfeksiyonu, Sarılık
ÖT2	K5	K5	-----	Diş, Yemek borusu, Mide, İnce bağırsak, Kalın bağırsak	Ezilme, Öğütülme, Yararlılar yararsızlar ayrılır, Yararsızlar dışarı kalın bağırsaktan atılır	-----
ST2	K4	K4	-----	Ağız, Yutak, Yemek Borusu, Mide, İnce bağırsak, Kalın bağırsak	Tükrük, İslanma, öğütülme, mide her şeyi içinde tutar	Mide yanması
GR1	-----	K5	Katılar ,Sıvılar Protein, Yağ	Mide, Ağız, Yemek Borusu, İnce bağırsak, Kalın bağırsak, Pankreas, Böbrekler,	Enzimler, Öğütmek Parçalamak, Tükrük, Yararlı yararsız ayrılır, Kana geçme	-----



Yukarıdaki grafikte verildiği gibi ÖĞ2'ye ait ÖT1 çizimin K3, açıklamasının K7'ye ait olduğu öğretimden sonra ST1 çizimin K4'e geçerken açıklama kategorisinin değişmediği görülmektedir. Bu bulgulardan anlaşılacağı gibi beşinci sınıfta yapılan öğretim öğrenci kavram yanlışlarının değişimini sağlayamamıştır.

ÖT2 çizim ve açıklama bulguları K5, ST2 çizim ve açıklama bulguları ise K4'e aittir. Görüşme bulguları ise K5'e ait bulgulardır. Bu bulgular öğrencinin ağızda başlayıp mide yada bağırsaklarda biten tek ucu açık bir boru şeklinde sindirim sistemini ifade ettiğini zararlı ya da faydasız maddelerin atılımının ise öğrenci tarafından boşaltım olarak değerlendirildiğini göstermektedir.

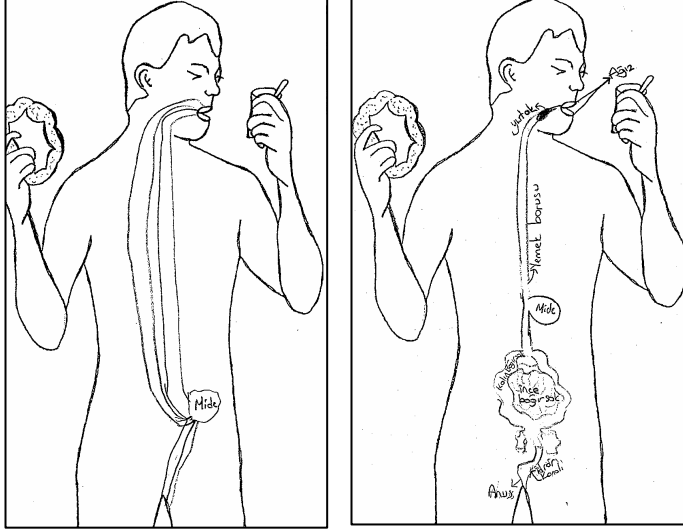
Öğrenciye göre mide besinleri öğüttüğü ve içinde tuttuğu için en önemli sindirim organıdır. Mideden sonra yararlı ve yararsız maddeler ayrılır ve yararsızlar boşaltılır.

Yukarıdaki grafikten de anlaşılacağı gibi öğrencinin konu hakkındaki bilgisi her iki öğretimden sonra da aynı kategoridedir. Öğretim öğrencinin kavram yanlışısını değiştirmiş ancak düzeltememiştir.

5.2.1.3 Öğrenci 3'ye Ait Bulgular

Aşağıda öğrenci 3(ÖĞ3)'e ait öntest 1(ÖT1), sontest 1 (ST1), öntest 2 (ST2), sontest 2 (ST2) ve görüşme (GR1) bulguları verilmiştir.

a) ÖĞ3'e Ait ÖT1 ve ST1 Bulguları:



ÖĞ3'ün ÖT1 çizimi

ÖĞ3'ün ST1 çizimi

Beşinci sınıf öğretimden önce:

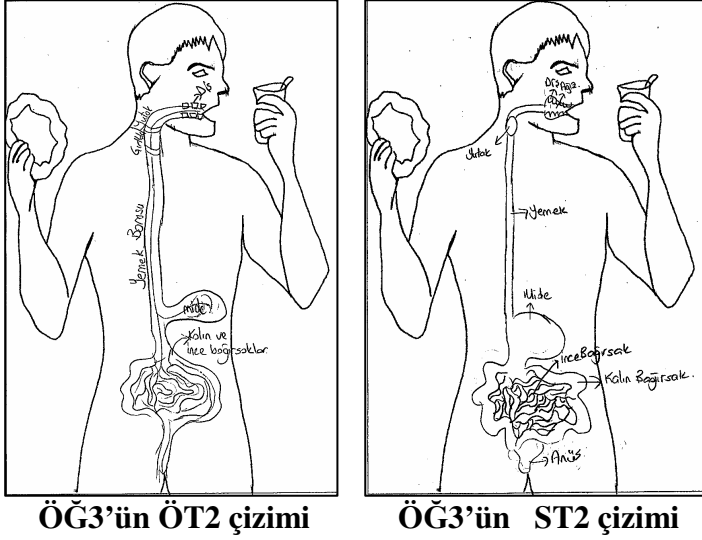
Öğretimden önce öğrencinin mideye kadar ve mideden sonra iki boru çizdiği (K5) görülmektedir. Açıklama kısmında ise midenin görevini “çalkalamak” olarak ifade eden öğrenci besinin “iyisi” ve “kötüsü” ayrıldıktan sonra bağırsaklara geçtiği (K5) ve bağırsaklardan dışarı atıldığını ifade etmiştir. Öğrenciye göre, sindirim sisteminin en önemli organı “mide” dir.

Beşinci sınıf öğretimden sonra:

Öğretimden sonra, daha önce ağızdan mideye kadar iki boru şeklindeki çizim tek boruya düşmüş ve yemek borusu olarak isimlendirilmiştir. Mide ve ardından kalınbağırsaklarla etrafı çevrilmiş ince bağırsaklar ardından idrar kanalı (K7) ve anüsle çizim son bulmaktadır. Açıklama kısmında ise mide gene “çalkalama” görevindedir. Mideden sonra ince bağırsağa giden besinin “faydalı” yerleri **kana karışacak** “zararlı” kısmı ise **idrar kanalı** yoluyla dışarı atılacaktır (K7). Öğrenci

öğretimden sonra bütün organların çok önemli olduğunu belirtmiştir. Sindirim sistemi rahatsızlarına örnek olarak ise “karın bulantısı” nı yazmıştır. Öğrenci mide ve karın kavramlarını aynı şeyi ifade etmek için kullanmaktadır.

b) ÖĞ3'e Ait ÖT2 ve ST2 Bulguları:



Yedinci sınıf öğretimden önce:

Öğrencinin bir önceki çizimi ile yedinci sınıf öntest çizimi arasında çok fark olmadığı görülmektedir. İdrar kanalı bu çizimde yer almamaktadır ancak ne yazık ki idrar kanalı ile birlikte anüste çizimde görülmemektedir (K2). Öğrenci, açıklama kısmında ise dişlerimizle **ezilen** besinin yutak, gırtlak, yemek borusu, mideye gittiği ve kalın ve ince bağırsaktan dışarıya atıldığından bahsetmiştir (K2). İlk yapılan ankette olduğu gibi sindirim sisteminin en önemli organı “**mide**” olarak ifade edilmiştir. Sindirim sistemi rahatsızlarından karın bulantısı, kabızlık ve ishal öğrencin hatırlayabildikleridir.

Yedinci sınıf öğretimden sonra:

Öğretimden sonra, çizim bir önceki çizime ek olarak anüs ile sonlanmaktadır (K8). Açıklama kısmında, “Besin ağızdan sonra yutak ve yemek borusundan geçer ve midede çalkalanır, bulamaç haline gelir. İnce bağırsağa gelir ve “yararlıları” kana karışır. “Zararlıları” kalın bağırsaktan anüs yoluyla dışarı atılır.” ifadelerini

görmekteyiz (K8). Sindirim sisteminin en önemli organı “ince bağırsak” olarak ifade edilmektedir. Çünkü öğrenciye göre, “İnce bağırsak olmasaydı besinler zararları ve faydaları ayrılmadan kalınbağırsağa geçerdi. Eğer kanımıza yararlı besinler girmezse kanımız mikroplarda arınmaz ve kirli besinler direk kana geçer.” Bu durumda, öğrenciye göre kana geçen besinin görevi kanı temizlemektir.

c) ÖĞ3’e Ait Görüşme Bulguları

ÖĞ3 ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşme bulguları Tablo 5.9’da verilmiştir.

Tablo 5.9 ÖĞ3’e Ait Görüşme Bulguları

	Öğrenci cevapları
Besin ne?	“Besin bizim günlük hayatta yediğimiz ekmek meyve sebze gibi yiyecekler.” “Besinlerin içerdiği a b vitaminleri onlar vardı. Başka aklıma gelmiyor”
Neden besleniyoruz?	“Aç kalmamak için herhalde. Vücut dengemizi sağlamak için.”
Anatomi Fizyoloji	“Önce dişlerimizle çiğniyoruz sonra yutak yardımıyla yemek borusundan geçiyor. Sonra mideye gidiyor. Midede çalkalanıyor işte bulamaç haline geliyor. Oradan ince bağırsak, kalın bağırsak ve anüs yoluyla dışarı çıkıyor.” “İşte simitte ekmek gibi aynı yolu izleyecek. Çayda sıvı olduğu için böbreklere gidecek.” “Yemek borusu hatırladığım kadarıyla ama. Yemek borusu bir damarlar yoluyla işte böbreğe gidiyor. Böbreklerden zararsız kısımları tekrar geri dönüyor damarlarla zararlı kısımları da anüs yoluyla aşağı gidiyor. İdrar borusu sonra idrar kesesinde duruyor ve idrarla dışarı çıkıyor.” “Simit kalın bağırsak ve anüsten dışarıya atılıyor.” “Çay idrar kesesinden anüs yoluyla dışarı çıkıyor.” (K5) “Yediğimiz sebze meyveler direk geçerse organlarımıza zarar verir. Öğütülerek geçiyor.”
Sağlık	“Mide bulantısı, bildiğim kadarıyla kabızlık, başka aklıma gelmiyor.”
Sindirim Sisteminin Diğer Sistemlerle İlişkisi	“Beyinde algılanmadıktan sonra yutamayız. Yani beyin duyu organlarımızı şey yaptığı için. Başka bilmiyorum”
En önemli organı	“Bence mide.” “Şimdi yemek borusundan gidiyor. Zaten çiğnenmeden gittiği zaman zarar verebilir organlarımıza. Ama midede çalkalanıyor bulamaç haline geliyor.”
Etkinlik	-----
Öğrencilerin kullandıkları kaynaklar	“Ders kitaplarından yararlanırım ya da abim var evde. Yani anlamadığım konuları ona soruyorum.” “Bizde bilgisayar var ama internet olmadığı için ansiklopedilerden yararlanıyorum.”
Ders kitabı	“Öncekilere göre daha güzel daha iyi yani kavranıyor burada. Ders kitabından işliyoruz. Çalışma kitabından da işlediğimiz konuları hem tekrar amacıyla kullanıyoruz genelde.”
Ders İşlenişi	“Öğretmenimiz anlatmıştı sonra belirli bölümler vermişti bizde onları anlatmıştık grup olup.” “İlk önce işte izlediği yoldaki organların ne amaçla kullanıldığını ne işe yaradığını öğrendik. Sonra işte vücutta gösterdi öğretmenimiz onu. Başka

	<p>öyle.” “Genelde anlatıyor. Daha sonra çalışma kitabından geçen sene olan yeri var. Yani hani bu sene geçen senenin devamı ya ilk etkinlik onla ilgili oluyo onu işliyoruz ilk önce daha sonra öğretmen daha gelişmişlerini anlatıyo. Sonra diğer etkinlikleri yapıyoruz. “</p>
--	---

Tablo 5.9’den de anlaşılacağı gibi ÖĞ3 besinleri meyve, sebze, ekmeğ bu yiyeceklerin içinde bulunan vitaminler olarak tanımlanmaktadır. Aç kalmamak böylelikle vücudumuzun dengesini korumak için beslendiğimizi düşünen öğrenci yediğimiz katı ve sıvı besinlerin vücudumuzda farklı yollar izlediğini düşünmektedir. Öğrenciye göre içtiğimiz çay böbreklere gidiyor ve idrar yoluyla dışarıya atılıyor. Simit ise kalınbağırsak ve anüs yoluyla dışarıya atılıyor. Ayrıca vücudumuzun zarar görmemesi için besinlerin öğütülmesi gerekmektedir. ÖĞ3 sindirim sisteminin en önemli organının ise midedir. Sindirim sisteminin beyin ve duyu organlarıyla ilişkisi olduğunu ifade eden öğrenci neden böyle düşündüğü konusunda ayrıntılı bilgi vermemiştir.

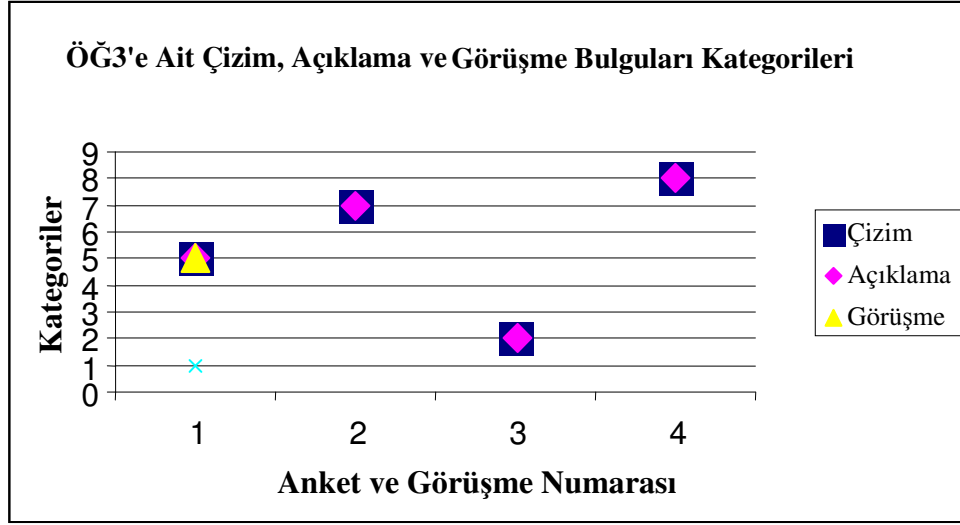
Öğrencinin sindirim sistemi konusu işlenirken yapılan etkinliklerden aklında kalan bir etkinlik olmadığını ifade etmiştir. Ders kitabı ve internet öğrencinin derslerine hazırlanırken kullandığı birincil kaynaklardır.

Yukarıda ÖĞ3’e ait ÖT1,ST1, ÖT2 ve ST2 bulguları ile GR2 bulguları verilmiştir. Aşağıda verilen Tablo 5.10’da ÖĞ3’e ait tüm bulgular besinler, anatomi, fizyoloji ve sağlık başlıkları altında özetlenmiştir.

Öğrencinin tüm verilerinde yararlı ve zararlı maddelerin birbirinden ayrıldığını ifade ettiği görülmektedir. ST1 ve GR1 bulgularında öğrencide sindirim ve boşaltım kavramları arasında bir karmaşa olduğu; böbrek, idrar kesesi gibi boşaltım sistemi organlarının da çizim ve açıklamalarında yer aldığı görülmektedir.

Tablo 5.10: ÖĞ3'e Ait Anket ve Görüşme Bulguları Tablosu

	Kategori		Öğrencilerin Kullandıkları Kavramlar			
	Çizim	Açıklama	Besinler	Anatomi	Fizyoloji	Sağlık
ÖT1	K5	K5	Bitkisel, Hayvansal	Ağız, Yemek borusu, Mide, Kalın bağırsak, İnce bağırsak	Çiğneme, Yumuşama, Çalkalanma, İyisini kötüsünü ayırma	Kabız, İshal
ST1	K7	K7	-----	Ağız, Yutak, Yemek Borusu, Mide, İnce bağırsak, İdrar kanalı	Çalkalanma, Faydalılar kana karışır, Zararlılar idrar kanalı ile dışarı atılır	Kabız, Karın bulantısı
ÖT2	K2	K2	-----	Dişler, Yutak, Gırtlak, Yemek borusu, Mide, İnce bağırsak, Kalın bağırsak	Ezilmek,	Kabız, İshal, Karın bulantısı
ST2	K8	K8	-----	Dişler, Yutak, Mide, İnce bağırsak, Anüs	Yararlıları kana karışır, Zararlıları kalın bağırsaktan atılır, Yutmak, Çiğnemek,	Kabız, İshal
GR1	-----	K5	Ekmek, meyve, sebze, Vitaminler,	Mide, Yemek Borusu, Dişler, Yutak, İnce Bağırsak, Kalın bağırsak, Anüs, Çay için yemek borusundan bir damar yoluyla böbreğe geçiş, İdrar kesesi,	Yararlılar kana geçer, zararlılar dışarı atılır, Çiğneme, Çalkalanarak bulamaç haline gelme,	Mide bulantısı, kabızlık,



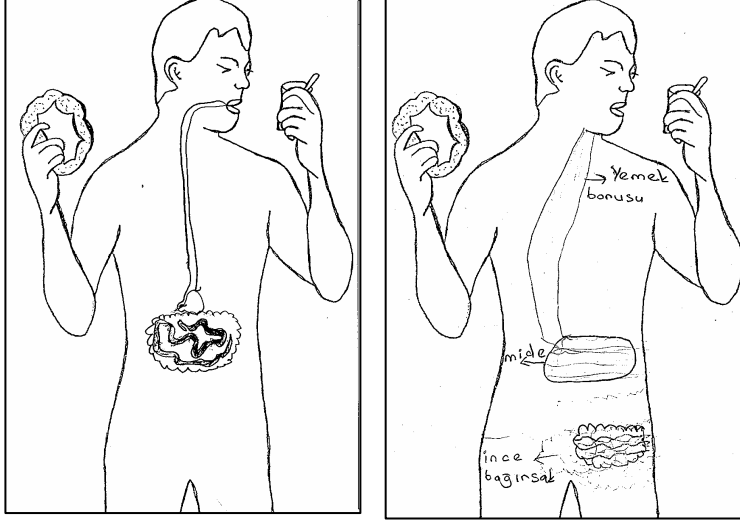
Yukarıdaki grafikte verildiği gibi ÖĞ3'e ait ÖT1 çizim ve açıklamasının K5'e ait olduğu, öğretimden sonra uygulanan ST1 çizim ve açıklamasının K7'e geçtiği görülmektedir. Bu bulgulardan anlaşılacağı gibi beşinci sınıfta yapılan öğretimden önce katı ve sıvılar için iki ayrı boru olduğunu düşünen öğrencinin öğretimden sonra katı ve sıvı için iki ayrı kanal çizmediği görülmektedir. Ancak öğretim sonrasında idrar kanalı öğrenci çizimde yer alarak öğrencinin öğretim sırasında boşaltım ve sindirim kavramları arasında bir karmaşaya düştüğü görülmektedir. Öğretim bir kavra yanlışlığının düzelmesini bir başka kavram yanlışlığının oluşumu ile sağlamıştır.

ÖT2 çizim ve açıklama bulguları K2'ye aittir. Sindirimi ders kitabında da yer aldığı gibi iki ucu açık bir boru olarak düşünen öğrenci çiziminde ya da açıklamasında emilimden söz etmemiştir. Besin ağızdan girer ve bağırsaktan dışarı çıkar. Yedinci sınıfta öğretimden sonra uygulanan ST2 bulgularında ağızdan anüse tüm sindirim sistemi organlarını çizen öğrencinin açıklamalarında da sindirim sırasında emilim ve kana yararlı maddelerin geçmesinden bahsederek tüm organları ile sindirim istemi şeklinde ifade edilen K8'de yer almıştır. Öğretimin gerçekleşmesinden altı ay sonra yapılan görüşme bulguları ise yapılan tüm öğretimler sonucu öğrencide oluşan kavramsal değişimin kalıcı olmadığı öğrencinin hiç öğretim yapılmadan düşündüğü kanılarına geri döndüğü görülmektedir. Bu bulgular öğretimin öğrencide kalıcı bir değişikliğe yol açamadığını göstermektedir.

5.2.1.4 Öğrenci 4'e Ait Bulgular

Aşağıda öğrenci 4(ÖĞ4)'e ait öntest 1(ÖT1), sontest 1 (ST1), öntest 2 (ST2), sontest 2 (ST2) ve görüşme (GR1) bulguları verilmiştir.

a) ÖĞ4'e Ait ÖT1 ve ST1 Bulguları:



ÖĞ4'ün ÖT1 çizimi

ÖĞ4'ün ST1 çizimi

Beşinci Sınıf Öğretimden Önce:

Öğretimden önce öğrencinin besinlerin izlediği yolu bağırsaklarda biten tek ucu açık bir boru şeklinde (K4) çizdiği görülmektedir. Açıklama kısmında ise öğrencinin ifadesi şu şekildedir:

“İlk önce bağırsağımızdan mideye iner. Orda öğütülür. Öğütüldükten sonra bağırsaklara girer. İnce ve kalın bağırsağa girer ve ince ve kalın bağırsakta ayrılır.”
(K5)

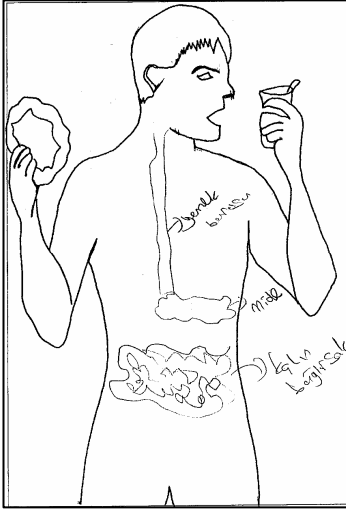
Öğrenciye göre sindirim sistemimizin en önemli organı **bağırsaklardır**. Bağırsaklar ince ve kalın olmak üzere iki çeşittir. “Yararlı” besinler ince bağırsağa, “yararsız” besinler ise kalın bağırsağa gider.

Beşinci Sınıf Öğretimden Sonra:

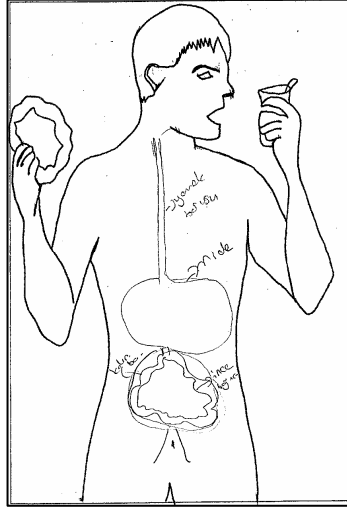
Öğretimden sonra öğrenciye göre besin ağızla başlayıp mideyle biten tek ucu açık bir borudan geçecektir (K3). Ancak bağırsaklar mideyle bağlantısı olmayan bağımsız ve bir önceki çizimde olduğu gibi dışarıya her hangi bir açıklığı olmayan bir yapı olarak çizimde görülmektedir. Açıklama kısmında ise, yediğimiz besinin izlediği yol, yutak, ağız, yemek borusu, mide, ince bağırsak olarak ifade edilmiştir (K4). Besin ince bağırsaktan kana geçer. Kana geçemeyenler kalın bağırsağa gider. İfadeleri ile açıklama son bulmaktadır. Dışarıya herhangi bir maddenin atılımı ile ilgili açıklama yoktur.

Öğretim sonrasında öğrenciye göre sindirim sisteminin en önemli organı midedir. Çünkü yiyecekler midede **bulamaç** haline gelir. Burada besinler **öğütülerek kana geçer**. Sindirim sistemi rahatsızlığı ise mide spazmıdır.

b) ÖĞ4'e Ait ÖT2 ve ST2 Bulguları:



ÖĞ4'ün ÖT2 çizimi



ÖĞ4'ün ST2 çizimi

Yedinci sınıf öğretimden önce:

Öğretimden önce öğrencinin sindirim sistemini birbiriyle hiçbir ilişkisi olmayan organlar şeklinde çizdiği (**K1**) görülmektedir. Açıklamasında da besinin izlediği yol ile ilgili bir süreklilikten bahsetmemektedir. Açıklamada yer alan “ince bağırsakta ve kalın bağırsakta **eritir.**” ifadesi de dikkat çekicidir (**K4**).

Öğrenciye göre sindirim sisteminin en önemli organı besinleri bulamaç haline getirip kana karıştırdığı için **midedir**.

Yedinci sınıf öğretimden sonra:

Öğretimden sonra öğrencinin çiziminde belirgin bir değişiklik göze çarpmaktadır. Bundan nceki çizimlerinde organları bağımsız olarak çizen ğrenci bu çiziminde yemek borusu mide ve bağırsakları birbirine bağlamış ve anüsü de eklemiştir (**K8**). Bağırsakların çizimine bakıldığında pek çok öğrencide görüldüğü gibi ince ve kalın bağırsağın i ie karmaşık bir şekilde çizilmiştir. şeklin yanında yer alan açıklama kısmına ğrenci şunları yazmıştır:

*“Yediğimiz besin ağzımızdaki dişler yardımıyla besinler **mekanik sindirime** uğrar ve **parçalanır**. Yutak sayesinde ince bağırsağa gelir. Ve ince bağırsak yardımıyla mideye gönderilir. Midede besinler **mekanik ve kimyasal sindirime** uğratılarak bulamaç haline getirilir. Mideden besinler ince bağırsağa gelir. İnce bağırsakta iyice sindirilmış besinler **kana geçer**. Sindirilmemiş besinler kalın bağırsağa gider. Ve buradan anüs yardımıyla dışarı atılır.” (**K8**)*

Bu açıklama öğrencinin daha önce yazdığı açıklamalardan çok daha kapsamlıdır. “mekanik sindirim, kimyasal sindirim, emilim” kavramlarını ğrenci tarafından yapılandırıldığı görülmektedir.

Öğrenciye göre, sindirim sisteminin en önemli organı **ince bağırsaktır**. Çünkü yiyecekler ince bağırsaktan kana geçer.

c) ÖĞ4'e Ait Görüşme Bulguları

ÖĞ4 ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşme bulguları Tablo 5.11'de verilmiştir.

Tablo 5.11 ÖĞ4'e Ait Görüşme Bulguları

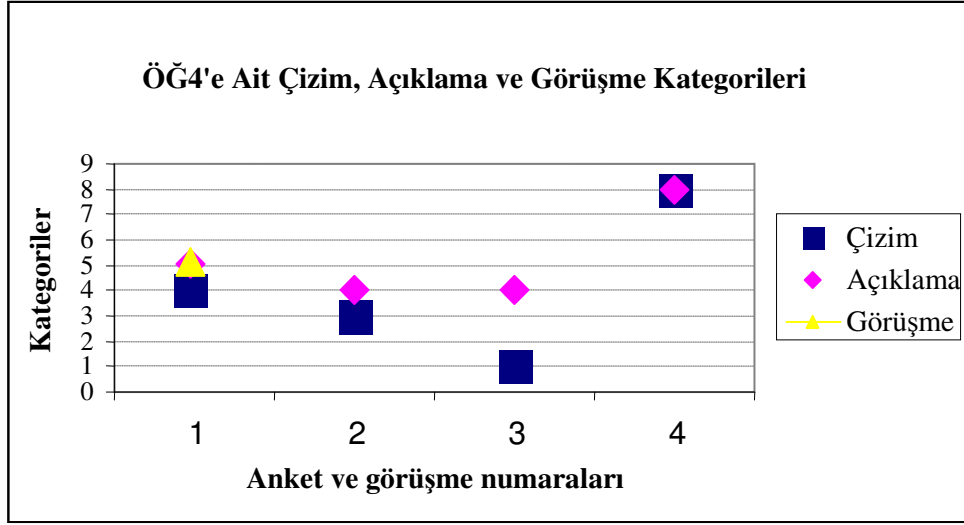
	Öğrenci cevapları
Besin ne?	<p>“Besin yiyecek yani insanların karınlarını, u insanların ve diğer canlıların karınlarını doyurmak için yedikleri şeyler”</p> <p>“Biz sade karbonhidrat yağ felan onlardan bahsettik onların neyi sindirebileceğinden bahsettik hangi yiyeceklerde karbonhidrat hangilerinin yağ olduğunu ve bunların neye yaradığını öğrenmiştik hatırladığım kadarıyla.”</p>
Neden besleniyoruz?	<p>“Karnumızı doyurabilmek için yaşayabilmek için”</p> <p>“Besinler karnumuzun doymasını sağlıyor hani besin yemezsek tabi midemizde boş olur.”</p>
Anatomi Fizyoloji	<p>“Önce besini ağızımıza attığımız zaman dişlerle parçalıyoruz daha sonra yutaktan yemek borusuna geliyor yemek borusundan mideye geliyor midede bu besinler kana geçecek şekilde bulamaç haline getiriliyor ve parçalanmış olarak kana geçecek şekilde küçük parçalara ayrılıyor. Kana geçebilecek olanlar u ince bağırsaktan emilip geçiyorlar geçemeyecek olanlar ise kalın bağırsakla atılıyor.”</p> <p>“u önce şey simiti ağızımıza attığımızda dişlerimizle parçalıyoruz. Daha sonra yutuyoruz bu yemek borusu sayesinde midemize iniyor. Midede ise bulamaç haline getiriliyor oradan kana geçebilecek olanlar ince bağırsaktan kana geçemeyecek olanlar ise kalınbağırsaktan atılıyor.”</p> <p>“Çayı yutuyoruz direk yemek borumuzdan mideye geliyo galiba orda gene aynı şekilde ya çayı hatırlamıyorum ama yutuyoruz daha sonra gene midede ayrılıyo bulamaç haline geliyor ondan sonra gene kana karışacak olanlar kana karışıyo olmayanlar da dışarı çıkıyo ”</p>
Sağlık	-----
Sindirim Sisteminin Diğer Sistemlerle İlişkisi	-----
En önemli organı	“bence hepsi önemli çünkü biri olmazsa diğerleri de çalışamaz”
Etkinlik	<p>“Evet benim grubum deney yapmıştık şey bisküvileri ezmiştik bi tane onları naylon poşetin içine koymuştuk naylon poşetin ucunu delmiştik oradan çoraba aktarmıştık çorap onu emmişti ondan sonra aşağı saktığımızda şeyin içine gitmişti.”</p> <p>“ Sindirim sistemini gösteriyodu naylonda iyice ezmiştik o ezme dişler oluyodu yani elimizle ezmiş oluyoduk daha sonra o naylondan çoraba aktardığımızda çorap yemek borusu gibi oluyo daha sonra çorap onu ince bağırsak gibi emmişti daha sonra emilemeyenlerde şey düşmüşüü aşağı oda kalın bağırsak gibi”</p>
Öğrencilerin kullandıkları kaynaklar	“kitaptan yararlanmıştık okumuştuk hep birlikte”
Ders kitabı	“kitapla ilgili ilk şey yaptığımızda ilk konuda sindirim sistemiyle ilgili çok örnekler vardı ama çok soru soruyodu mesela bi cümle veriyo hemen soruyu soruyo du hep soru vardı fazla açıklama yoktu ama örnekler güzeldi yani”
Ders İşlenişi	-----

Tablo 5.11'den de anlaşılacağı gibi ÖĞ4 besinleri insanların ve diğer canlıların karınlarını doyurmak için yedikleri şeyler olarak tanımlamaktadır. Ayrıca karbonhidrat ve yağ gibi besin gruplarından bahsettiklerini de ifade etmektedir. Karnımızı doyurmak için beslendiğimizi ifade eden öğrencinin, karnımızı doyurmazsak midemizin boş kalacağını söylemesi karın ve mide kavramlarını birbiri yerine kullandığını ve midenin çok önemli olduğunu düşündüğünü göstermektedir. Besinlerin ağız, yutak yemek borusu yolunu izleyerek mideye geldiğini, midede kana geçebilecek hale getirildiğini ifade eden öğrenci, midede sindirilen besinlerin ince bağırsakta kana geçtiğini, kalın bağırsaktan atıldığını söylemektedir. Bu durumda sindirimde görevli temel organ midedir. Öğrenci anüsten hiç bahsetmemektedir. Öğrencinin sindirim sistemi konusu işlenirken bisküvi, naylon poşet ve çorap yardımıyla yapılan etkinliği yapan gruptan bir öğrencidir. Ve bu etkinliği hatırlamaktadır. Ders kitabı öğrencinin derslerine hazırlanırken kullandığı birincil kaynaktır.

Yukarıda ÖĞ4'e ait ÖT1,ST1, ÖT2 ve ST2 bulguları ile GR2 bulguları verilmiştir. Aşağıda verilen Tablo 5.12'de ÖĞ4'e ait tüm bulgular besinler, anatomi, fizyoloji ve sağlık başlıkları altında özetlenmiştir. Aşağıdaki tabloya bakıldığında ST2 anketi dışında diğer anketlerde ve görüşmede anüsten söz etmediği, GR yapıldığında sindirim sistemi hastalıklarını hatırlamadığı, sindirimi parçalamak, kana geçirmek ve emilim kavramlarını kullanarak ifade ettiği görülmektedir.

Tablo5.12: ÖĞ4'e Ait Anket ve Görüşme Bulguları Tablosu

	Kategori		Öğrencilerin Kullandıkları Kavramlar			
	Çizim	Açıklama	Besinler	Anatomi	Fizyoloji	Sağlık
ÖT1	K4	K5	-----	Bağırsak, Mide, İnce ve kalın bağırsak	Öğütülmek Yararlı besinler ince bağırsağa ayrılır yararsız besinler kalın bağırsağa	İshal, kabız
ST1	K3	K4	-----	Yutak, Ağız, Yemek Borusu, Mide, İnce bağırsak,	Kana geçer, Kana geçemeyenler bağırsağa geçer	Mide spazmı
ÖT2	K1	K4	-----	Ağız, Mide, İnce bağırsak, Kalın bağırsak	Çiğneme, Eritir, Kana karışma, Bulamaç haline gelme	Mide kanseri, Ülser
ST2	K8	K8	-----	Ağız, dişler, Yutak, İnce bağırsak, Mide, İnce bağırsak, Kalın bağırsak, Anüs	Mekanik Sindirim, Parçalanır, Kimyasal sindirim, Kana geçer,	Mide kanaması, Mide kanseri, Şişkinlik, Gaz
GR1		K5	Yiyecek, Karbonhidrat, Yağ	Ağız, Diş, Yutak, Yemek Borusu, Mide, İnce bağırsak, Kalın bağırsak	Parçalamak Midede besinler kana geçecek halde bulamaç haline gelir, parçalanmak, kana geçmek, emilim	-----



Yukarıdaki grafikte verildiği gibi ÖĞ4'e ait ÖT1 çiziminin K4'e açıklamasının ise K5'e ait olduğu, öğretimden sonra uygulanan ST1 çiziminin K3'e açıklamasının K4'e ait olduğu görülmektedir. Bu bulgulardan anlaşılacağı gibi beşinci sınıfta yapılan öğretimden sindirim sisteminin bağırsaklarda sonlanan tek ucu açık bir boru şeklinde olduğunu çizen ve mideden sonra yararlı ve zararlıların birbirinden ayrıldığını ifade ettiği görülmektedir. Öğretimden sonra ise ağızla başlayıp mideyle sonlanan bir sindirim kanalı çizen öğrenci için sindirim kalın bağırsağa kadar sürer. Bu bulgular öğretimin öğrenci bilgisinde bir değişiklik yaratmadığını göstermektedir.

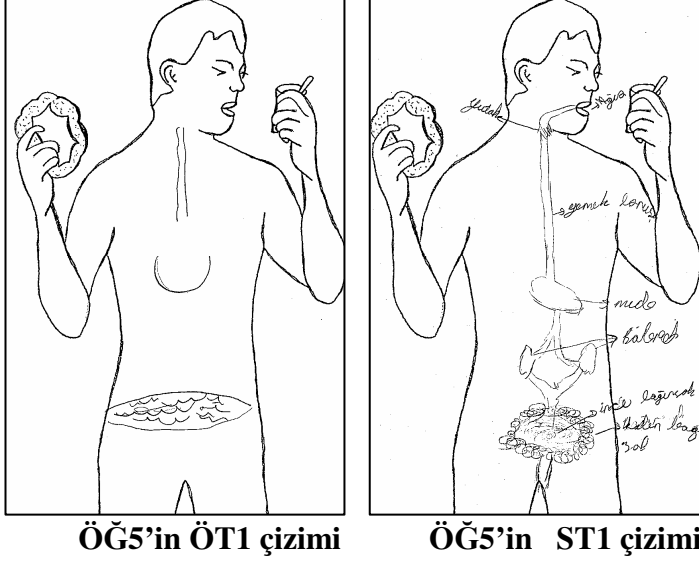
ÖT2 çizim bulguları tüm organları ayrı ayrı çiziminden dolayı K1'de yer alan öğrencinin açıklama bulguları değişmemiş K4'de kalmıştır. Ancak bu açıklamayı yaparken erime kavramını kullanması önemli bir bulgudur. Tarihsel süreçte de erime kavramının kullanıldığı görülmektedir. ST2 çizim ve açıklama bulgularının K8'de olduğu yani öğretimden sonra öğrencinin sindirim sistemi ile ilgili bilimsel bilgiye yakın bir bilgiye sahip olduğu görülmektedir. Ancak görüşme bulguları bu bilgilerin yeteri kalıcılığa sahip olmadığını K5'e ait ifadeleri içermesi ile göstermektedir.

Bu durum öğrencinin epistemolojik ve didaktik kökenli öğrenme engellerine sahip olduğunu göstermektedir.

5.2.1.5 Öğrenci 5'e Ait Bulgular

Aşağıda öğrenci 5(ÖĞ5)'e ait öntest 1(ÖT1), sontest 1 (ST1), öntest 2 (ST2), sontest 2 (ST2) ve görüşme (GR1) bulguları verilmiştir.

a) ÖĞ5'e Ait ÖT1 ve ST1 Bulguları



Beşinci Sınıf Öğretimden Önce:

Öğretimden önce öğrenci yemek borusu, mide ve bağırsak şeklinde açıklamasında belirttiği sindirim sistemi organlarını birbirinden bağımsız bir şekilde çizmiştir (K1).

Öğrenci açıklamasına,

“ Yediğimiz bu simit yemek borusundan geçerek mideye gider. Sonra bağırsaklara gider ve alttan çıkar.”

yazarak, Bir girişi bir çıkışı olan iki ucu açık bir boru şeklinde sindirim sistemini ifade etmiştir (K2).

Öğrenciye göre sindirim sisteminin en önemli organı midedir. Çünkü mide olmadan sindirim gerçekleşmez ve besinler içimizde kalırdı. Diğer sorulara ise öğretimden önce herhangi bir cevap vermediği görülmektedir.

Beşinci Sınıf Öğretimden Sonra:

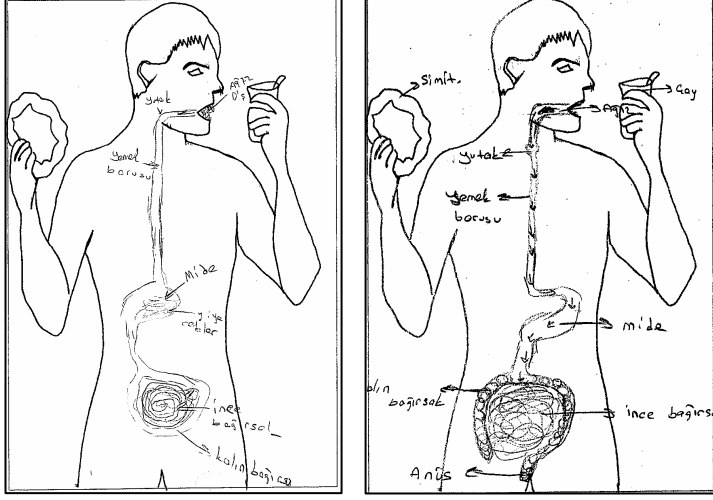
Öğretimden sonra öğrencinin çiziminde organları birbirine bağladığı, ağız, yutak, yemek borusu, mide, ince ve kalın bağırsakları çizdiği görülmektedir. Ancak bu çizimde göze çarpan iki durum vardır. Birincisi mide ve bağırsakların arasına, mideden hemen sonra böbreklerin çizilmesi (K6), ikincisi ise kalın bağırsaktan sonra dışarıya bir çıkış çizilmesine rağmen bu kısmın anüs olarak adlandırılmamasıdır. Öğrencinin çizimle ilgili açıklama kısmında da besinlerin ağızda çiğnendiği, midede sindirildiği, bağırsaklarda öğütüldüğü ve gene bağırsaklar yardımıyla dışarı atıldığını (K4) ifade ettiği görülmektedir.

Sindirim sistemi rahatsızlıklarından kabızlık öğrencinin öğretim sonrası aklına gelen rahatsızlıktır. Ancak bu rahatsızlığı önlemek için herhangi bir önlem yazmamıştır. Öğretim öncesinde de olduğu gibi öğrenciye göre sindirim sisteminin en önemli organı midedir. Ancak ağız da en önemli organ olarak ifade edilen ikinci bir organdır. Çünkü ağızda parçalanan besin midede daha kolay sindirilir. Mide besinleri ÖĞÜTÜR ve parçacıklar haline getirir. Öğrenci bağırsak ve yutağın da görevini bu soruda ifade etmiştir. Öğrenciye göre, bağırsak maddeleri dışarı atmaya yarar. Neden sindirim sistemimiz var? Sorusuna öğrencinin verdiği yanıt ise sindirim sisteminin işlevinin ne olduğunu konusunda düşüncelerini açıkça ortaya koymaktadır. Yanıt şu şekildedir:

“Çünkü sindirim sistemi olmasaydı besinleri parçalayamaz ve onları dışarıya atamazdık. İşlevi: Zararlı maddeleri dışarıya atmaya yarar.”

Pek çok öğrencide rastlanıldığı gibi “sindirim” ve “boşaltım” kavramları arasındaki karmaşa bu öğrencide de karşımıza çıkmaktadır.

b) ÖĞ5'e Ait ÖT2 ve ST2 Bulguları:



ÖĞ5'in ÖT2 çizimi

ÖĞ5'in ST2 çizimi

Yedinci sınıf öğretimden önce:

Beşinci sınıf öğretimden sonra sindirim sisteminin işlevini “zararlı” maddeleri dışarıya atmak olarak ifade eden ve bu görevi bağırsakların yaptığını belirtmiştir. Öğrencinin öğretimden bir yıl sonra (konuyla ilgili yeni bir öğretim yapılmadan) çizdiği şekil ve yaptığı açıklamasında, beşinci sınıf öğretimden sonra sahip olduğu kavram yanılığını başka bir kavram yanılığıyla değiştirdiği görülmektedir. Yeni çizimin dışarıya herhangi bir açıklığın olmadığı ağızla başlayıp bağırsaklarda sonlanan tek ucu açık bir boru şeklinde (K4) olduğu görülmektedir. Çizimle ilgili açıklamasında ise öğrenci, besinin mideye geldikten sonra midede öğütüldüğünü, “yararlıların” ince bağırsağa “zararlı” yiyeceklerin ise kalın bağırsağa geçtiğini (K5) ifade etmektedir.

Mide kanaması, öğrencinin aklına gelen sindirim sistemi rahatsızlığıdır. Sindirim sisteminin en önemli organını ise mide yerine **diş** almıştır. Çünkü öğrenciye göre, dişlerimiz besinleri çiğnemeseydi midemiz öğütemezdi ve biz ölürdük.

Yedinci sınıf öğretimden sonra:

Öğrenci, ağız, yutak (Adem elması olarak da isimlendirilen boyunda bir çıkıntı şeklinde olan kısım olarak çizilmiş), yemek borusu, mide, kalın bağırsak (ince bağırsağı çevreleyen bir boru şeklinde), ince bağırsak (birbiri içine girmiş bir yumak şeklinde) ve anüs tüm sindirim sistemi organları çizimde yer almakta. Ayrıca besinin izlediği yol oklarla çizilmiştir. Okları takip ettiğimizde bir girişi bir çıkışı olan iki ucu açık boru (**K2**) şeklindeki kanalı besinin takip ettiğini görmekteyiz. Şekille ilgili açıklama kısmında ise öğrencinin kullandığı kavramlar şu şekildedir:

*“Simit ile çay ilk olarak ağızda dişler yardımıyla **parçalanarak** yutağa gider ve orada kısa bir süre durur ve oradan yemek borusundan geçerek mideye ulaşır. Midede **mide özsu** sayesinde **eritilir** ve ince bağırsağa geçer oradaki **enzimlerle** simit emilir ve içindeki protein, yağ ve mineraller **emilir** katı hale gelen yiyecek oradan kalın bağırsağa geçer ve orada da az emildikten sonra dışkı olarak dışarı atılır(**K4**).”*

Öğrencinin öğretim sonrasında da aklına gelen sindirim sistemi rahatsızlığı mide kanamasıdır. Öğretim öğrenci için en önemli sindirim sistemi organının **dişler** olduğu düşüncesini değiştirmemiştir.

c) ÖĞ5'e Ait Görüşme Bulguları

ÖĞ5 ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşme bulguları Tablo 5.13'de verilmiştir.

Tablo 5.13 ÖĞ5'e Ait Görüşme Bulguları

	Öğrenci cevapları
Besin ne?	<i>“Besin yiyecek içecek bize vitamin protein veren hücrelerimize enerji veren yiyecekler geliyo.”</i>
Neden besleniyoruz?	<i>“Çünkü beslenemezsek hücrelerimiz enerji alamaz ve çalışmazlar bu yüzden bizde besleniyoruz.”</i>
Anatomi Fizyoloji	<i>“İlk önce ağızda parçalanarak yutak yoluyla yemek borusuna oradan mideye geçer mide de kimyasal u kimyasal !!!”</i> <i>“Evet Kimyasal sindirim yoluyla bağırsaklara gider ve bağırsaklardan yararlı maddeler emilir ve ondan sonra zararlılar ise uı anüs yoluyla dışarıya atılır”</i> <i>“Besin çok küçük parçacıklara ayrılır”</i> <i>“Hücrelerden geçebilmeleri için”</i> <i>“Simit ilk önce ağızda parçalanıyor parçalanarak dilimiz sayesinde yutağa doğru sürüklenir ve oradan biraz bekleyerek yemek borumuza gelir yemek borumuzdan geçerek mideye ulaşır mide de asit vardır asit onu eriterek eriterek küçük parçalara ayırır ve oradan bağırsağa gelir bağırsakta da safra salgısı</i>

	<i>sayesinde oda zararlı şeyleri çok zararlı şeyleri daha az zararlı hale getirir ve yararlı şeyler emilir sonra anüsten dışarı atılır”</i>
Sağlık	-----
Sindirim Sisteminin Diğer Sistemlerle İlişkisi	<i>“Mesela solunum solunumla, hücrelere çalıştığı için hava olarak gelir ve havada lazım havada dışarı atılmasını sağlayarak” “Başka boşaltım, boşaltım sistemiyle mesela sıvı şeyler sıvı olarak dışarı çıkar ve katı şeylerde katı olarak”</i>
En önemli organı	<i>“Valla bence diştir çünkü onların parçalaması lazım parçalayamazsa zaten yemek borumuzdan geçmez midede de çok zor öğütülür o yüzden çok enerji ihtiyacımız olur o zamanda hem vücudumuz için zararlı olur hem de dışarı atılırken zor olur”</i>
Etkinlik	-----
Öğrencilerin kullandıkları kaynaklar	<i>“İnternette ve kitaplardan”</i>
Ders kitabı	<i>“Hoşuma giden yerleri var konuyu anlattıktan sonra o konu için testler veriyor. Onları çözerek daha iyi pekiştiriyosun ”</i>
Ders İşlenişi	<i>“Bize sorular yönelterek” “İlk önce konuyu anlatıyor sonra anladık mı anlamadık mı diye bizi deniyor soru soruyor sonra testleri birlikte yapıyoruz kitaptaki ”</i>

Tablo 5.13’den de anlaşılacağı gibi ÖĞ5 besinlerin bize enerji veren hücrelerimize ise protein ve vitamin veren yiyecek ve içecekler olduğunu söylemiştir. Beslenmezsek enerji sağlayamayacağımızı bu yüzden de beslenmemiz gerektiğini eklemiştir. Ancak besinlerden nasıl enerji elde ettiğimiz konusunda bir açıklamaya bulgularda rastlanmamıştır.

Öğrencinin besinin sindirimi ile ilgili yaptığı açıklamada kimyasal sindirimden bahsettiği görülmektedir. Midede bulunan asitlerin besinleri ERİTTİĞİ’ni belirtmesi dikkat çekicidir. ÖĞ5’e göre midede bulunan bu asitler besinleri eritiyor ve küçük parçalara ayırıyor. Daha sonra yararlı besinler ince bağırsakta emilirken zararlı olanlar kalın bağırsaktan atılıyorlar.

Öğrencinin görüşme sırasında sindirim sisteminin boşaltım sistemiyle olan ilişkisi ile ilgili olarak sıvı şeylerin sıvı olarak, katı şeylerin katı olarak dışarı atıldığını ifade etmesi. Sindirim atığı ve boşaltım atığı ile ilgili öğrencide var olan kavram yanlışını oldukça net ortaya koymaktadır.

Sindirim sisteminin en önemli organını dişler olarak ifade eden öğrenci, dişlerle besini parçalamanın ve mideye bu şekilde göndermenin çok önemli olduğunu

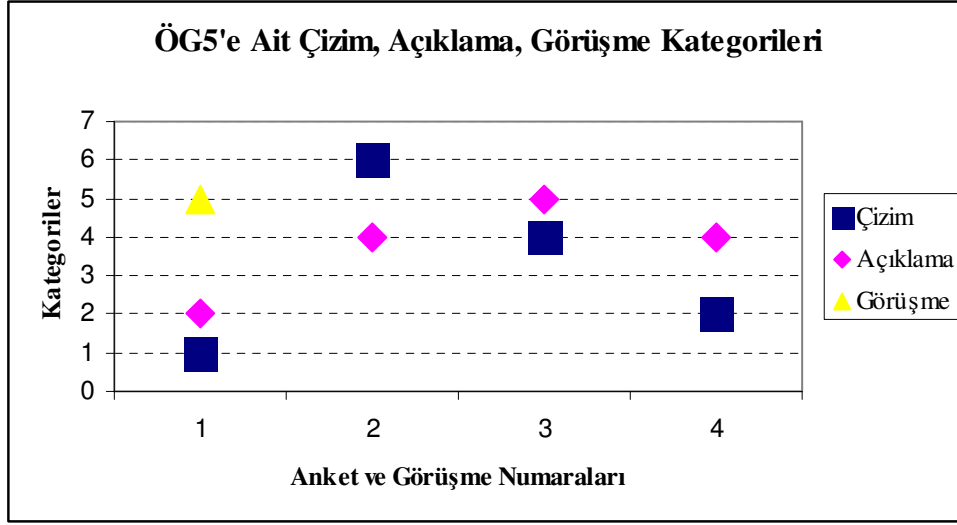
yoksa zararlı olacağını ifade etmektedir. Sindirim sistemini sağlığı ile ilgili sorulara ise herhangi bir cevap alınmamıştır. Ders sırasına yapılan etkinlikler ise öğrenci tarafından hatırlanmamıştır. Bu durum ders kitabında bulunan etkinliklerin bir daha gözden geçirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Yukarıda ÖĞ5'e ait ÖT1,ST1, ÖT2 ve ST2 bulguları ile GR1 bulguları verilmiştir. Aşağıda verilen Tablo 5.14'de ÖĞ5'e ait tüm bulgular besinler, anatomi, fizyoloji ve sağlık başlıkları altında özetlenmiştir.

Aşağıda verilen tablo'ya bakıldığında öğrencinin GR dışındaki tüm bulgularında sindirim sistemini bağırsaklara kadar ifade ettiği görölmektedir. Çiğnemek, öğötmek ve eritmek öğrencinin sindirimi ifade etmek için kullandığı kavramlardandır. Eritmek kavramı ST2'de ders işlendikten sonra ve GR1 bulgularında karşımıza çıkmaktadır. Bu durum "Eritmek" kavram yanılığının didaktik kökenli bir yanılığ olduğunu göstermektedir. Sindirilen besinlerin kana geçmesi gerektiği GR bulgularında yer almaktadır.

Tablo 5.14 ÖĞ5'e Ait Anket ve Görüşme Bulguları Tablosu

	Kategori		Öğrencilerin Kullandıkları Kavramlar			
	Çizim	Açıklama	Besinler	Anatomi	Fizyoloji	Sağlık
ÖT1	K1	K2	-----	Yemek borusu, Mide, Bağırsaklar	-----	-----
ST1	K6	K4	-----	Ağız, Yutak, Yemek borusu, Mide, İnce bağırsak, Bağırsak	Çiğnemek, Öğütülme, Parçalanma, Zararlı maddeleri dışarıya atma,	Kabızlık
ÖT2	K4	K5	-----	Dişler, Yutak, Yemek borusu Mide, İnce bağırsak, Kalın bağırsak,	Çiğneme, Yutma, Öğütülme, Yararlı besinler ince bağırsağa, zararlı yiyecekler kalın bağırsağa gelir.	Mide kanaması
ST2	K2	K4	Yağ, Mineral, Protein,	Ağız, Diş, Yemek borusu, Mide, İnce bağırsak, Kalın bağırsak	Parçalanma, Mide özsuyu ile eritilme, enzimler, emilim,	Mide kanaması
GR1	-	K8	Vitamin, Protein, Yiyecek, İçecek	Dil, Ağız, Yutak, Yemek borusu, Mide, Bağırsaklar, Anüs	Parçalamak, Kimyasal Sindirim, Yararlı maddeler emilir, Zararlı maddeler dışarı atılır, midede asit simidi eriterek küçük parçalara ayırır, Yararlı şeyler kan yoluyla hücrelere taşınır , çalkalanır	-----



Yukarıdaki grafikte verildiği gibi ÖĞ5'e ait ÖT1 çiziminin tüm organları ayrı ayrı çizmesi nedeniyle K1'e ait olduğu ancak açıklamasının ağızla başlayıp bağırsaklarla sonlanan iki ucu açık bir boru şeklinde yazması nedeniyle K2'ye ait olduğu görülmektedir. Öğretimden sonra uygulanan ST1 çizimiyle K6, açıklamasıyla K4'de yer alan öğrenci bulguları öğretimden sonra sindirim ve boşaltım kavramları arasında bir karmaşanın oluşarak didaktik kökenli bir engel olabileceğini göstermektedir.

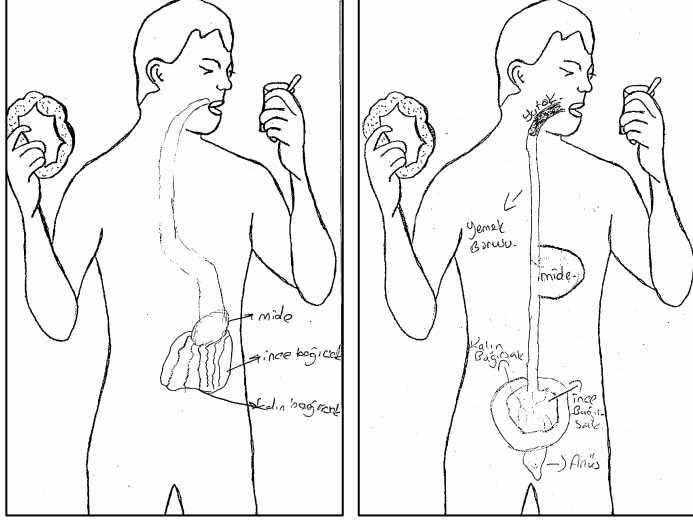
ÖT2 çizim bulguları K4'de yer alan öğrencinin açıklama bulguları değişmemiş K5'de yer almaktadır. ST2 çizim bulguları K2 ve açıklama bulgularının K4'de olduğu görülmektedir. Görüşme bulguları ise K5'e ait ifadeleri içermektedir.

Bu durum öğrencinin sindirim sistemini iki ucu açık bir boru olarak algıladığı ancak ki açık uç arasında vücutta katı ve sıvıların izlediği yolun farklı olduğunu düşündüğünü göstermektedir. Öğretim öğrencinin sindirim sistemi organlarının hepsini öğretmiştir. Ancak yararlı ve zararlı maddeleri ayırmanın sindirim sisteminin görevi olduğunu düşünmesini de sağlayarak didaktik kökenli bir yanılgıya neden olmuştur.

5.2.1.6 Öğrenci 6'ya Ait Bulgular

Aşağıda öğrenci 6(ÖĞ6)'ya ait öntest 1(ÖT1), sontest 1 (ST1), öntest 2 (ST2), sontest 2 (ST2) ve görüşme (GR1) bulguları verilmiştir.

a) ÖĞ6'ya Ait ÖT1 ve ST1 Bulguları:



ÖĞ6'nın ÖT1 çizimi

ÖĞ6'nın ST1 çizimi

Beşinci Sınıf Öğretimden Önce:

Ağızda başlayıp bağırsaklarda sonlanan tek ucu açık bir boru şeklinde (K4) sindirim sisteminin çizildiği görülmektedir. Öğrenci şekille ilgili açıklama kısmında ise mide, kalın bağırsak ve ince bağırsakların görevlerini açıklamıştır. Bu açıklamalara bakıldığında, mide; yiyeceklerin toplandığı yer, kalın bağırsak; “zararlı” yiyeceklerin toplanıp boşaltım yoluyla dışarı atıldığı yer, ince bağırsak; “yararlı” maddelerin toplanıp kana karıştığı yerdir. Bu açıklamalara göre mide bir torba gibi tüm yiyecekleri toplamaktadır. İnce ve kalın bağırsak ise yararlı ve zararlıyı birbirinden ayırmaktadır (K5).

Bu sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerden biri öğretmenine “yararlı ve zararlıyı bağırsak nasıl ayırır?” sorusunu sormuştur. Öğretmenin bu soruya cevap vermediği dikkate alındığında öğrencilerin bağırsakların yararlı ve zararlı besini nasıl ayırdığını bilmedikleri ve beşinci sınıfta ders esnasında da bu konuda herhangi bir

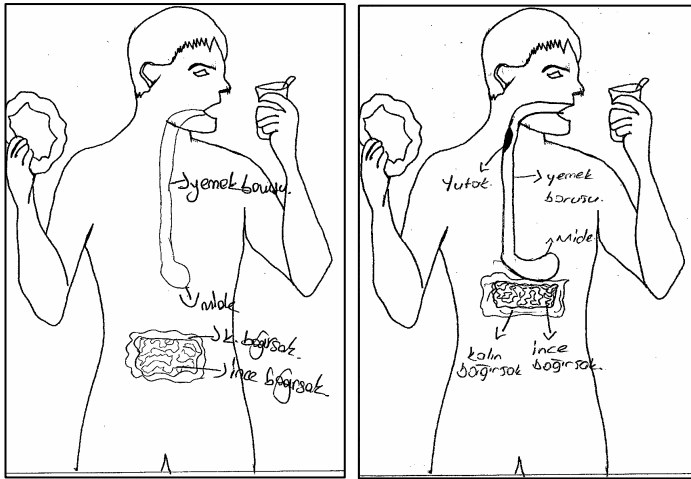
öğrenimin gerçekleşmediği görülmektedir. Besinlerin yararlı ve zararlı olarak ince ve kalın bağırsağa geçmesi bir kabullenmedir. Ve ince iyi, kalın kötü besinlerin geçtiği kısımdır. Öğrencinin öğrenim öncesinde ilk soru dışındaki diğer sorulara cevap vermediği görülmektedir.

Beşinci Sınıf Öğretimden Sonra:

Öğretimde sonra öğrenci çiziminin tüm sindirim sistemi organlarını içerdiği (K8) görülmektedir. Ancak mide bir çıkıntı şeklinde, kalın bağırsak da ince bağırsağı çevreleyen bir halka şeklinde çizilmiştir. Öğretim sonunda öğrenci anüsü çizimine eklemiştir. Çizimle ilgili açıklamasına bakıldığında ise öğrencinin halen yararlı besinlerin incebağırsağa, zararlı besinlerin kalın bağırsağa geçtiğini (K8) ifade ettiği görülmektedir. Bir önceki açıklamaya ek olarak anüs yardımıyla zararlı besinlerin dışarı atıldığıdır.

Sindirim sistemi ile ilgili herhangi bir hastalık bilmediğini yazan öğrenci için sindirim sisteminin en önemli organı **hepsidir**. Çünkü öğrenciye göre, “*Hepsinin yapması gereken bir görev var. Bir organ olur diğeri olmazsa vücut işlevini yapamaz.*” Bu açıklama öğrencinin sistemlere bütüncül bir yaklaşıma sahip olduğunu gösteren öğrencilerin ifade ettikleri nadir açıklamalardandır.

b) ÖĞ6'ya Ait ÖT2 ve ST2 Bulguları:



ÖĞ6'nın ÖT2 çizimi

ÖĞ6'nın ST2 çizimi

Yedinci sınıf öğretimden önce:

Öğrenci çiziminin ağızda başlayıp torba şeklinde bir mide ile biten tek ucu açık bir boru şeklinde sindirim sistemi (**K3**) şeklinde olduğu, bağırsakların diğer organlardan bağımsız ve dıőarıyla herhangi bir bağlantısı olmayan vücut içinde serbest organlar şeklinde çizdiği görülmektedir. Beşinci sınıf öğretimden sonra tüm organların birbirini etkilediğini ifade eden öğrencinin bu çizimine ve çiziminin yanında yer alan açıklamasına bakıldığında arada geçen zamanın öğrencinin yeni kavram yanılgıları oluőturmasına sebep olduğu görülmektedir. Açıklamalarında ğrenci “zararlı” besinlerin kalın bağırsağa ve “yararlı” besinlerin ince bağırsağa gittiğini (**K4**) ve zararlıların dışarı atıldığını ifade etmektedir. Diğer ğrenci cevaplarında da yer almayan bir diğer konu ise yararlı besinlere ne olduğudur. Zararlıların dışarıya atıldığını yazan öğrencilerin pek çoğu yararlıların ne olduğu konusunda herhangi bir açıklama yazmamaktadırlar.

Beşinci sınıfta yapılan anketlerde herhangi bir sindirim sistemi hastalığı yazmayan ğrenci yedinci sınıf öğretimden önce yapılan bu ankete kabız ve ishali sindirim sistemi hastalığı olarak yazmıştır. Öğrenci için en önemli sindirim sistemi organı ise, yiyecekleri yararlı ve zararlı oluőlarına göre ayrılıp zararlıları dışarıya attığı için **bağırsaklar**dır. Bu cevaptan da anlaşılacağı gibi öğrencinin bağırsağı önemli kabul etmesinin nedeni sindirilen besinlerin kana geçmesi ve bunların kullanılabilmesi için hücrelere kan yoluyla ulaőtırılması değil, zararlı olanların vücuttan uzaklaőtırılmasıdır.

Yedinci sınıf öğretimden sonra:

Bir nceki çizimde olduğu gibi ağızda başlayıp midede biten tek ucu açık bir boru şeklinde (**K3**) sindirim sistemi ve bir önceki çizimden farklı olarak mideye daha yakın ama aralarında herhangi bir bağlantı olmayan ve dışarı bir açıklığı olmayan bağırsaklar çizimde görülmektedir. Öğrencinin çiziminin yanındaki açıklaması ise Şu şekildedir:

“Ağzımıza aldığımız yiyecekler önce dişler tarafından **parçalanır**. Daha sonra yutak yardımıyla yemek borusuna iletilir ve yemek borusundan da mideye geçer. Mideye inen yiyecekler **öğütülür**. Öğütüldükten sonra zararlı olanlar kalın bağırsağa geçer ve oradan da anüs yoluyla **dışarı atılır**. Yararlı olan yiyecekler ise ince bağırsağa gönderilir (K5).”

Gastrit, karın ağrısı, gaz şişkinliği ve mide bulantısı öğrencinin yazdığı sindirim sistemi ile ilgili hastalıklar olup bu hastalıklar için alınması gereken önlemler kısmı diğer öğrencilerde de olduğu gibi boş bırakılmıştır. Bu durum bize öğrencilerin hastalıkların adlarını bilseler bile bu hastalıkların olmaması için ne gibi önlemler almamız gerektiği konusunda fikirleri olmadığını göstermektedir.

Sindirim sistemi konusunun ikinci kez formal olarak öğretiminden sonra öğrenciye göre en önemli sindirim sistemi organı **yutaktır**. Çünkü yutak olmasaydı dişler tarafından öğütülen besinler yemek borusu vasıtasıyla mideye iletilemezdi. Vücudumuzda sindirim sisteminin olmasının nedeni ise yemek yiyebilmemiz ve yediklerimizi öğütmemiz olarak ifade edilmiştir.

c) ÖĞ6’ya Ait Görüşme Bulguları

ÖĞ6 ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşme bulguları Tablo 5.15’de verilmiştir.

Tablo 5.15 ÖĞ6’ya Ait Görüşme Bulguları

	Öğrenci cevapları
Besin ne?	“Besin dendiğinde tüm canlıların yaşamlarını sürdürebilmek için ihtiyaç duydukları şeydir.”
Neden besleniyoruz?	“Vücudumuzun iş yapabilmesi için belli bir enerjiye ihtiyaç var bu ihtiyacı da besinlerden sağlıyoruz. Bu yüzden beslenmek zorundayız.”
Anatomi Fizyoloji	“Önce yutaktan daha sonra yemek borusundan geçerek mideye iniyorlar. Midede sekiz saat sanırım öğütülüyor. Daha sonra yararlı olan besinler tekrar vücuda geri dönüştürülüyor kan yoluyla zararlı olanlar ise atık olarak atılıyor.” “Önce simit dişler vasıtasıyla parçalanıyor. Daha sonra yutak ve yemek borusundan mideye gidiyorlar. Midede öğütüldükten sonra çay idrar olarak atılıyor vücuttan simitte atık maddelere karışıyor.” “ Çay, Böbreklerden daha sonra böbreklerde nefronlar tarafından süzülüyor zararlı olan şeyler daha sonra üreter ya da idrar kanalından idrar kesesine daha sonrada dışarı atılıyor.”
Sağlık	“Karın ağrısı, gaz şişkinliği, kabız, ishal başka hatırlamıyorum”
Sindirim	“Boşaltım sistemiyle var. Başka yok galiba. Bunu hatırlıyorum”

Sisteminin Diğer Sistemlerle İlişkisi	
En önemli organı	<i>“Şey mesela mide. Aslında hepsi önemli ama mesela mide olmazsa besinler öğütülemedi yani büyük parçacıklar halinde kalıyor. Sindirim gerçekleşmiyor. bence en önemli organı mide.”</i>
Etkinlik	-----
Öğrencilerin kullandıkları kaynaklar	<i>“Kitaplardan internetten yani tek çeşit kaynaktan değil çeşitli kaynaklardan yararlanıyorum.”</i>
Ders kitabı	-----
Ders İşlenişi	<i>“Evet mesela şey öğretmenimiz bu üniteye yapmıştı her konuyu farklı gruplara dağıtıyor öyle anlatıyoruz.”</i>

Tablo 5.15’den de anlaşılacağı gibi ÖĞ6 besinlerin tüm canlıların yaşamlarını devam ettirebilmek için gerekli olan şey olduğunu ifade etmiştir. ÖĞ6’ya göre iş yapabilmek için enerjiye ihtiyacımız vardır ve bu enerjiyi sağlamak içinde beslenmek zorundayız.

Öğrenci, besinin sindirimi ile ilgili yaptığı açıklamada besinlerin öğütülerek sindirildiği, yaralıların vücuda geri döndüğü zararlıların ise atıldığını söylemektedir. Çay ve simit için vücudumuzda farklı iki yol olduğunu açıklayan öğrenci sıvı ve katıların izlediği yol ve atıldığı açıklığın farklı olduğunu düşünmektedir. Bu durumda öğrenci sindirim ve boşaltım kavramları ile ilgili kavram yanılığısına sahiptir. Bu açıklamasına paralel olarak sindirim sisteminin boşaltım sistemiyle ilişkisi olduğunu söylemektedir.

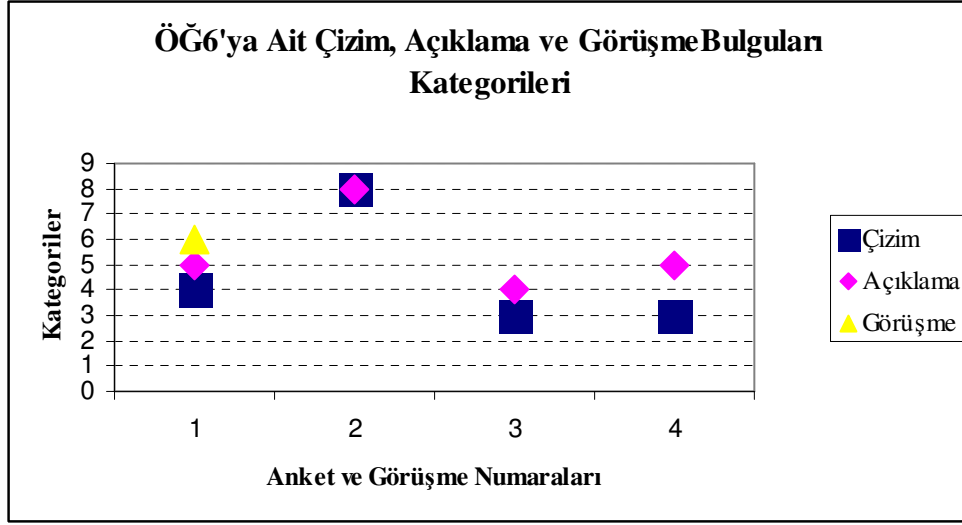
Sindirim sisteminin sağlığı ile ilgili soruya gaz şişkinliği, karın ağrısı, kabızlık ve ishal rahatsızlıkları ile yanıt vermiştir. Sindirim sisteminin en önemli organının mide olduğunu, çünkü mide olmazsa besinlerin öğütülemeyeceğini ifade etmiştir. Ders sırasına yapılan etkinlikler ise öğrenci tarafından hatırlanmamıştır. Öğrenci sadece organların görevlerini yazdıklarını hatırladığını ifade etmiştir. Bu durum ders kitabında bulunan etkinliklerin bir daha gözden geçirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Yukarıda ÖĞ6’ya ait ÖT1,ST1, ÖT2 ve ST2 bulguları ile GR1 bulguları verilmiştir. Aşağıda verilen Tablo 5.17’de ÖĞ6’ya ait tüm bulgular besinler, anatomi, fizyoloji ve sağlık başlıkları altında özetlenmiştir.

Aşağıdaki tablo incelendiğinde ÖT1 ve ÖT2’de öğrencinin sindirim sistemini bağırsaklara kadar ifade ettiği ancak ST1 ve ST2 ‘de anüsü de açıklamalarına eklediği görülmektedir. Ancak GR1’de de anüsten söz etmemesi öğretimin kalıcı olmadığını gösteren bulgular arasındadır. Tüm veri setlerine ait bulgular yararlı ve zararlı besinlerin sindirim sistemimiz tarafından ayrıldığını ve kalın bağırsağın görevinin zararlı besinleri boşaltmak olduğunu öğrenci tarafından düşünüldüğünü göstermektedir. Ayrıca görüşme bulguları boşaltım ve sindirim kavramları karmaşasının devam ettiğini göstermektedir.

Tablo 5.16 ÖĞ6'ya Ait Anket ve Görüşme Bulguları Tablosu

	Kategori		Öğrencilerin Kullandıkları Kavramlar			
	Çizim	Açıklama	Besinler	Anatomi	Fizyoloji	Sağlık
ÖT1	K4	K5	-----	Mide, Kalın bağırsak, İnce bağırsak,	Vücudumuza zararlı olacak yiyecekler kalınbağırsaktan boşaltım yoluyla dışarı atılır. İnce bağırsak vücudumuza yararlı olan maddeleri toplar ve kana karıştırır.	-----
ST1	K8	K8	-----	Yutak, Yemek borusu, Mide, Kalın bağırsak, İnce bağırsak, Anüs	Yararlı olan yiyecekler ince bağırsağa zararlı olanlar ise kalın bağırsağa iletilir.	-----
ÖT2	K3	K4	-----	Yemek borusu, Mide, Kalın bağırsak, İnce bağırsak	Zararlı olanlar dışarıya atılmak için kalınbağırsaklara yararlı olanlarda ince bağırsaklara giderler	Kabız, ishal,
ST2	K3	K5	-----	Dişler, Yutak, Yemek borusu, Mide, Kalın bağırsak, Anüs, İnce bağırsak	Parçalanma, Öğütülme, Zararlılar kalın bağırsağa yararlı olan yiyecekler ince bağırsağa gider.	Gastrit, Karın ağrısı, Gaz şişkinliği, Mide bulantısı
GR1	-----	K6	Yiyecekler	Ağız, Yutak, Yemek Borusu, Mide,	yararlı olan besinler tekrar vücuda geri dönüştürülüyor kan yoluyla zararlı olanlar ise atık olarak atılıyor böbreklerde nefronlar tarafından süzülüyor zararlı olan şeyler daha sonra üreter ya da idrar kanalından idrar kesesine daha sonrada dışarı atılıyor	Karın ağrısı, gaz şişkinliği, kabız, ishal



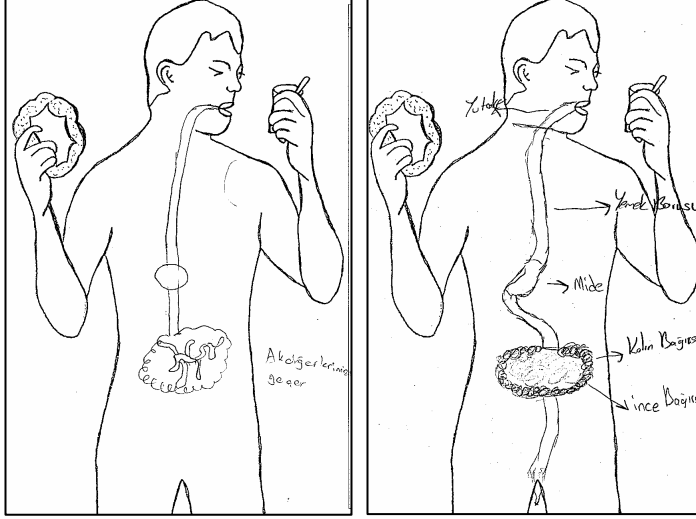
Yukarıdaki grafikte verildiği gibi ÖĞ6'ya ait ÖT1 çiziminin K4'e ancak açıklamasının K5 ait olduğu görülmektedir. Bu bulgulara dayanarak öğretimden önce ağızla başlayıp bağırsaklarla biten bir sindirim sisteminde mideden sonra yararlı ve zararlı maddelerin ayrıldığını düşündüğü belirlenen öğrencinin öğretimden sonra açıklama ve çiziminin K8'e ait bulgular içermesi beşinci sınıfta yapılan öğretimin öğrencinin yanlış kavramalarını bilimsel bilgiye yakın bir bilgiyle değiştirmesini sağladığı belirlenmiştir. .

Ancak ÖT2 çizim bulguları öğretim sonucu edinilen bilgilerin kalıcı olmadığını K3'e ait çizim ve K4'e ait açıklama bulguları içererek göstermektedir. Bu durumda öğrenci öğretimden önceki bilgisine geri dönmüştür. Epistemolojik ya da kültürel bir öğrenme engelinin, örneğin midenin sindirimden sorumlu organ olduğu gibi bir genel kanının, bu duruma sebep olduğu düşünülebilir. Bu kanı öğrencinin oldukça benimsediği ve vazgeçmek istemediği bir genel kanı olmalıdır. Çünkü ST2 bulguları yapılan ikinci bir öğretime rağmen K3'de yer alan çizim ve K5'de yer alan açıklama bulguları içermektedir. Öğretimden altı ay sonra yapılan görüşme bulguları ise boşaltım organlarını da içeren K6'ya aittir. Bu durum öğrencinin sindirim sistemi ve boşaltım sistemi karmaşasına öğretimden sonra sahip olarak didaktik kökenli bir engelle de karşılaştığını göstermektedir.

5.2.1.7 Öğrenci 7'ye Ait Bulgular

Aşağıda öğrenci 7(ÖĞ7)'ye ait öntest 1(ÖT1), sontest 1 (ST1), öntest 2 (ST2), sontest 2 (ST2) ve görüşme (GR1) bulguları verilmiştir.

a) ÖĞ7'e Ait ÖT1 ve ST1 Bulguları:



ÖĞ7'nin ÖT1 çizimi

ÖĞ6'nın ST1 çizimi

Beşinci Sınıf Öğretimden Önce:

Öğrenci çiziminde ve çizimin açıklamasında akciğerlerden söz etmektedir. Bu durum öğretimden önce besinlerin akciğere geçtiği ve orada *eridiğini* düşündüğünü göstermektedir. Öğrencinin öntest çizimine bakıldığında ağızda başlayıp bağırsaklarda sonlanan tek ucu açık bir boru (**K4**) şeklinde sindirim sistemi organlarını çizdiği görülmektedir. ÖĞ7 anketin diğer sorularına cevap vermemiştir.

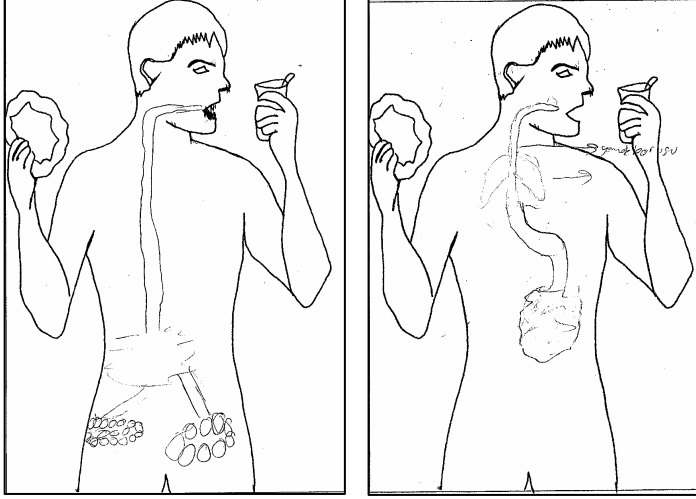
Beşinci Sınıf Öğretimden Sonra:

Öğrencinin çizimine bakıldığında besinlerin izlediği yolu ağız, yutak, yemek borusu, mide, kalın bağırsak ve ince bağırsak, bağırsaklardan sonra bir boru ile dışarıya çıkış yolu çizildiği görülmektedir. Yani iki ucu açık bir boru (**K2**) şeklinde sindirim sistemi organlarını çizmiştir. Açıklamasında da sadece besinlerin izlediği yolu sırayla kalın bağırsağa kadar yazmıştır (**K4**). Çizimde göze çarpan bir başka nokta da pek çok öğrencide olduğu gibi ince ve kalın bağırsak arasındaki karmaşadır.

Bağırsaklar birbiri içine girmiş karmaşık bir yapıda çizilmiştir. Bağırsaklarda ya da bağırsaklardan sonra besine ne olduğu konusunda da herhangi bir açıklamaya rastlanmamıştır.

Sindirim sistemi hastalıklarına örnek olarak mide üşütmesini yazan öğrenciye göre sindirim sisteminin en önemli organı **mide ve yemek borusudur**. Çünkü besinlerin ÖĞÜTÜLÜP vücuda “yararlı” hale gelmesi için mideye ihtiyaç vardır. Yemek borusu da besinlerin mideye gitmesini sağlayan yapıdır. Ve sindirim sistemimizin işlevi besinleri öğütüp yararlı hale gelmelerini sağlamaktır.

b) ÖĞ7'e Ait ÖT2 ve ST2 Bulguları:



ÖĞ7'nin ÖT2 çizimi

ÖĞ6'nin ST2 çizimi

Yedinci sınıf öğretimden önce:

Sindirim sisteminin formal öğretiminin yapılmasından bir yıl sonra öğrencinin çizimindeki farklılık göze çarpmaktadır. Bu çizimde öğrenci mideden sonra iki boru ile ayırmış ve bu boruların uçlarına çizdiği bağırsaklardan sonra dışarıya herhangi bir bağlantı çizmemiştir (**K5**). Açıklama kısmında ise

*“ Simit dişlerle parçalanır. Salgı bezlerinde yumuşar. Midede öğütülür (**K3**).”*

İfadelerini kullanmıştır. Bu ifadelerden öğrencinin sindirimi parçalama ve öğütme olarak düşündüğü ancak neden parçalandığı?, parçalanmış besinlere ne olduğu? Konularında herhangi bir açıklama yapmadığı görülmektedir.

Öğrenciye göre sindirim sisteminin en önemli organı **midedir**. Çünkü mide besinlerin öğütüldüğü yerdir. Bu açıklama, beşinci sınıf öğretimden sonraki açıklamasıyla paralellik göstermektedir.

Yedinci sınıf öğretimden sonra:

Öğretimden sonra öğrencinin çizimi hiç öğretim yapmadan önceki çizimi ile paralellik göstermektedir. Arada iki farklı öğretim geçmesine rağmen öğrenci çizimin üç yıl önceki çizimine benzer olması ilginçtir. Burada öğrencinin yeniden akciğerleri çizdiği ve besinlerin izlediği yolu ağızla başlayıp mideyle sonlanan bir ucu açık boru şeklinde çizdiği görülmektedir (**K3**). Açıklama kısmında ise öğrenci simidin önce dişler yardımıyla öğütüldüğünü, sonra yutak ve yemek borusundan mideye giderek burada öğütüldüğünü ifade etmiştir (**K3**). Öğrenciye göre ilk çizimden itibaren “mide” vurgulanmış ve tüm anketlerde mide sindirimin en önemli organı olarak yazılmıştır. Çünkü sindirim sisteminin görevi besinleri öğütmektir ve bunu mide yapmaktadır.

Öğrenci son ankette sindirim sistemi rahatsızlıklarına mide yanması, kabızlık, gastrit, karın ağrısı ve ishali yazmıştır. Öğrenci anketlerine genel olarak bakıldığında, yedinci sınıf ders kitabında yer alan sindirim sistemi hastalıkları ile ilgili etkinliğin etkili olduğunu ve öğrencilerin çoğunda yedinci sınıf öğretimden sonra yapılan ankette bu soruya verilen örnek sayısının arttığı görülmektedir. Ancak hastalıkların isimlerini yazmalarına rağmen bu hastalıkların olmaması için alınması gereken önlemler “yediğimiz yiyeceklere dikkat etmeliyiz.” cümlesinden öteye geçmemektedir. Ders kitapları bu konuda revize edilmelidir.

c) ÖĞ7'ye Ait Görüşme Bulguları

ÖĞ7 ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşme bulguları Tablo5.17'de verilmiştir.

Tablo 5.17 ÖĞ7'ye Ait Görüşme Bulguları

	Öğrenci cevapları
Besin ne?	Besin vücudumuzun gerek duyduğu madde içinde enerji protein yağ karbonhidrat su gibi maddeler bulunuyor. Vücudumuz buna ihtiyaç duyuyor.
Neden besleniyoruz?	Organlarımızın ve vücudumuzun sağlıklı çalışabilmesi için enerji gerekiyor bu enerjide besinlerde bulunduğu için besin tüketiyoruz.
Anatomi Fizyoloji	<p>Ağızdan yutağa geliyo işte yutaktan yemek borusuna yemek borusundan da mideye ayrılıyor. Mide de işte öğütülerek bağırsaklara yollanıyo bağırsaklarda da burada mesela yağlar su mineral gibi besinlerde bağırsaklardan kana geçiyor işte atık maddelerde böbrekler yoluyla dışarıya atılıyor.</p> <p>Yani değişir mesela simidi bütün olarak ağızımıza attığımızda önce ağızımızda dişler sayesinde bir fiziksel değişime uğruyor. Sonra midede de aynı şey oluyor öğütülerek değiştiriliyor.</p> <p>İşte ağızda önce çay sıvı halde bulunduğu için ağızda parçalanmaz simit katı halde bulunduğu için ağızda dişler sayesinde önce bir öğütülür. Sonra yutaktan yemek borusuna geçer. Midede simit tekrar iyice bir öğütülür. Çay sıvı halde olduğu için kolayca geçebilir. Bağırsaklarda da bu gereksinim duyulan maddeler bağırsaklar yardımıyla emilir. Gereksizlerde böbrekler yoluyla dışarı atılır.</p> <p>İşte ağızda önce çay sıvı halde bulunduğu için ağızda parçalanmaz simit katı halde bulunduğu için ağızda dişler sayesinde önce bir öğütülür. Sonra yutaktan yemek borusuna geçer. Midede simit tekrar iyice bir öğütülür. Çay sıvı halde olduğu için kolayca geçebilir. Bağırsaklarda da bu gereksinim duyulan maddeler bağırsaklar yardımıyla emilir. Gereksizlerde böbrekler yoluyla dışarı atılır.</p>
Sağlık	Mide ağrısı, mide fıtığı başka yok
Sindirim Sisteminin Diğer Sistemlerle İlişkisi	-----
En önemli organı	Bence hepsi önemli niye çünkü mide olmadan öğütülemez yemek borusu olmadan mideye iletilemez o yüzden hepsi önemlidir. Bağırsaklar olmadan kana geçilmez o yüzden hepsi önemlidir.
Etkinlik	Ya işte sindirim sistemi hastalıkları neler olduğunu, yediğimiz besinlerin hangi yollardan gittiğini, organların ne işe yaradığını
Öğrencilerin kullandıkları kaynaklar	Öncelikle ders kitaplarından, sonra dersane dergilerinden bazen de normal bir dergi geçiyö elime ordan işime yarayacaklara bakıyorum bir de internetten.
Ders kitabı	Ders kitabı aslında iyi de etkinlikler falan çok şey değil bence. Dersi iyi aklımda tutmuyo etkinlikler benim. Mesela etkinlikte sadece kitabın üzerine yazıyoruz uygulamalı olsa bazen oluyo oyunlarla uygulamalı oluyo ya hepsinde olamaz tabii ki de bazı larında daha da sık olsa oyunla uygulama.
Ders İşlenişi	Mesela öğretmen anlatıyo bizde dinliyoruz o zaman aklımda kalıyo ama o kadar etkili değil gene dediğim gibi oyun sayesinde benim uygulamalı daha çok aklımda kalıyo.

Tablo 5.17'den de anlaşılacağı gibi ÖĞ7'ye göre besinler için karbonhidrat, yağ, protein bulunduran ve vücudumuzun ihtiyacı olduğu şeylerdir. Organlarımızın

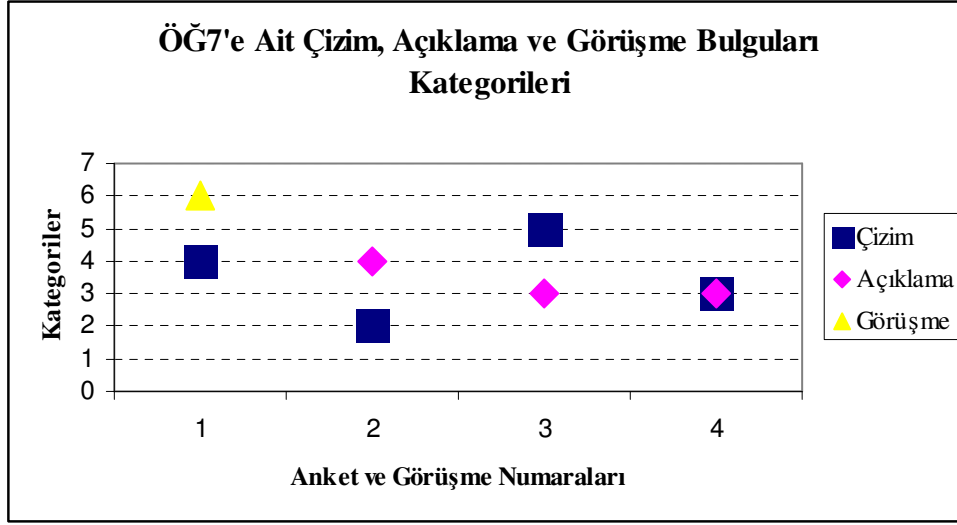
ve vücudumuzun ihtiyacı olan enerji besinlerde bulunduğu için de besinleri tüketiyoruz. Öğrenci açıklamasına, “tükettiğimiz bu besinler ağız, yutak ve yemek borusundan geçerek mideye ulaşır ve midede öğütülür. Besinlerin yararlı kısımları kana geçer zararlı kısımları ise böbrekler yardımıyla dışarıya atılır ” şeklinde devam etmektedir. Burada sindirim sistemi ve boşaltım sistemi ile ilgili kavramlar arasındaki ilişkinin öğrenci zihninde yanlış yapılandırıldığı görülmektedir. Mide sindirimden yani besinlerin öğütülmesinden sorumludur ve sindirim sistemi rahatsızlıkları da mideyle ilgili olan mide ağrısı ve mide fıtığıdır. Öğrenci sindirim sisteminin başka bir sistemle ilişkisi olup olmadığı sorusunu ise yanıtlamamıştır.

Sindirim sisteminin tüm organlarının bir arada çalışması gerektiği bu sebeple hepsinin önemli olduğunu ifade eden öğrencinin sistemin kendi içinde bütünlüğünü kavradığı düşünülmektedir. Ancak sindirim sisteminin diğer sistemlerle ilişkisi ile ilgili soruya yanıt vermemesi düşündürücüdür.

Yukarıda ÖĞ7’ye ait ÖT1,ST1, ÖT2 ve ST2 bulguları ile GR1 bulguları verilmiştir. Aşağıda verilen Tablo 5.18’de ÖĞ7’ye ait tüm bulgular besinler, anatomi, fizyoloji ve sağlık başlıkları altında özetlenmiştir. Aşağıda verilen tablodan da anlaşıldığı gibi ÖĞ7 veri setlerine ait bulguların hiç birinde anüsten söz etmemektedir. Ayrıca ERİMEK öğrencinin konu işlenmeden önce sindirimi tanımlamak için kullandığı bir kavramdır. Konu işlendikten sonra ise öğütülmek ve parçalanmak kavramlarını kullanmaktadır. GR1 bulgularında öğrencinin böbreklerden söz etmesi boşaltım ve sindirim kavramlarının öğretim sonrasında öğrenci tarafından yanlış yapılandırılmış olabileceğini göstermektedir.

Tablo 5.18 ÖĞ7'ye Ait Anket ve Görüşme Bulguları Tablosu

	Kategori		Öğrencilerin Kullandıkları Kavramlar			
	Çizim	Açıklama	Besinler	Anatomi	Fizyoloji	Sağlık
ÖT1	K4	-	-----	-----	Erimek	İshal, Kabız
ST1	K2	K4	-----	Ağız, Yutak, Yemek borusu, Mide, İnce Bağırsak, Kalın bağırsak	Öğütülmek	Mide üşütmesi,
ÖT2	K5	K3	-----	Dişler, Mide, İnce bağırsak, Kalın bağırsak	Parçalanmak, Öğütülmek	-----
ST2	K3	K3	-----	Dişler, Yutak, Yemek borusu, Mide,	Öğütülmek,	Mide yanması, Kabızlık, Gastrit, Karın ağrısı, İshal
GR1		K6	Protein, Yağ, Karbonhidrat, Su	Ağız, Yutak, Yemek Borusu, Mide, Bağırsaklar, Dişler	Öğütülme, Kana geçme, Atıklar böbreklerden dışarı atılıyor, Parçalanma,	Mide ağrısı, Mide fitiği



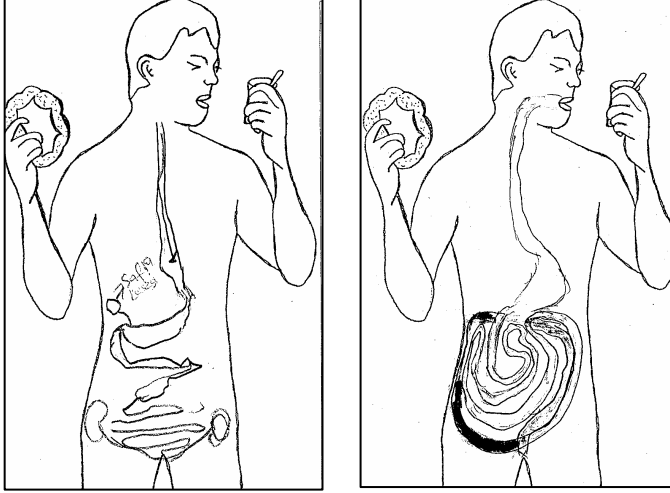
Yukarıdaki grafikte verildiği gibi ÖĞ7'ye ait ÖT1 çiziminin K4'e ancak açıklamasının K6'ya ait olduğu görülmektedir. Bu bulgulara dayanarak öğretimden önce ağızla başlayıp bağırsaklarla biten bir sindirim sistemini çizen öğrencinin açıklamasında boşaltım sistemine ait kavramlardan da bahsettiği anlaşılmaktadır. Öğretim gerçekleşmeden önce öğrenci zihninde sindirim ve boşaltım kavramları arasında bir karmaşa yer almaktadır. Öğretimden sonra ise ST1 bulgularında görüldüğü gibi öğrenci çizimi K2'ye, açıklaması ise K4'e ait bulgular içermektedir. Öğretim öğrenciye sindirim sisteminin bağırsaklarla sonlanmadığını dışarıya da bir açıklığı olduğunu öğretmiş ancak iki açıklık arasında gerçekleşen emilim, kana geçme gibi kavramları öğretmemiştir.

ÖT2 çizim bulguları öğretim sonucu edinilen bilgilerin kalıcı olmadığını K5'e ait çizim ve K43'e ait açıklama bulguları içererek göstermektedir. K5'e ait çizim öğrencinin zihninde ince ve kalın bağırsağı birbirinden bağımsız iki ayrı yapı şeklinde düşündüğünü açıkça göstermektedir. İkinci kez yapılan öğretimden sonra uygulanan ST2 bulguları ise öğrencinin mideyi en önemli sindirim sistemi olarak görmesini hem açıklama hem çizim bulgularının K3'e ait olması ile kanıtlamaktadır. Kültürel kökenli bir öğrenme engeli didaktiksel olarak güçlendirilmiş ve öğretim sonrasında karşımıza çıkmıştır. Görüşme bulguları ise sindirim sisteminden sonra işlenen boşaltım sisteminin öğrenci zihninde sindirim boşaltım karmaşası yarattığını göstermektedir. Bu durumda didaktik kökenli bir başka kavram yanılgısı daha ortaya çıkmıştır.

5.2.1.8 Öğrenci 8'ye Ait Bulgular

Aşağıda öğrenci 8(ÖĞ8)'e ait öntest 1(ÖT1), sontest 1 (ST1), öntest 2 (ST2), sontest 2 (ST2) ve görüşme (GR1) bulguları verilmiştir.

a) ÖĞ8'e Ait ÖT1ve ST1 Bulguları:



ÖĞ8'in ÖT1 çizimi

ÖĞ8'in ST1 çizimi

Beşinci Sınıf Öğretimden Önce:

Öğrenci besinin vücudumuzda izlediği yolu çizerken iki ucu açık bir boru şeklinde (K2) sindirim sistemi organlarının yanında mideyle bağlantılı olarak safra kesesini ve dışarıya açılan kısımla bağlantılı olarak böbrekleri çizmiştir. Öğretimden önce sindirim sistemi yardımcı organlarından herhangi birini çizen tek öğrencidir. Öğrencinin SBS sınavına hazırlık amacıyla dershaneye gittiği ve okulda sindirim sistemi ile ilgili formal bir öğretim görmeden önce dershanede konuyu gördüğü belirlenmiştir. İki okulda öğrenim gören öğrencilerin hazır bulunuşluk seviyeleri arasındaki fark ilk öğrenciden göze çarpmaktadır. Öğrenci çiziminin yanında yaptığı açıklamada simit ve çay için ayrı ayrı açıklama yazmıştır. Açıklamalar şu şekildedir:

“Yediğimiz simit: İlk önce dişlerde parçalanarak yutağa itilir. Sonra yemek borusundan mideye iner. Midede mekanik ve kimyasal olarak parçalanarak ince bağırsakta emilir. Sonra kalın bağırsağa gider. Vitaminleri ve yararlı olan bölüm emildikten sonra anüsten dışarı çıkar.

İçtiğimiz çay: Yemek borusundan mideye gider. Böbreklerden süzildükten sonra dışarı atılır(K6).”

Bu açıklama, öğrencinin sıvı ve katı besinler için mideden sonra iki ayrı yol olduğunu düşündüğünü göstermektedir. Burada sindirim ve boşaltım kavramları Arassındaki karmaşa ortaya konulmuştur. Bu karmaşa öğrencilerde hatta yetişkinlerde oldukça sık rastlanılan bir karmaşadır ve öğretimin bu karmaşayı engellemek ya da varsa yok etmek için çeşitli etkinlikler içermesi gerekmektedir.

Sindirim sistemi rahatsızlıklarına örnek olarak mide düşüklüğü, mide yarası, ishal ve tenya denen kurt şeklinde cevap veren öğrenciye göre sindirim sisteminin en önemli organı **bağırsaklardır**. Çünkü besinin en önemli yeri vitamin karbonhidrat yağ gibi yerleri *bağırsaklarda emilerek kana karıştır*.

Beşinci Sınıf Öğretimden Sonra:

Öğrenci çizimin ağızda başlayıp anüste biten iki ucu açık bir boru şeklinde sindirim sistemi organlarını **(K2)** çizdiği görülmektedir. Açıklama kısmında ise ağız, yutak, yemek borusu, mide, ince bağırsak ve kalınbağırsak hakkında açıklamalar yazmıştır.

“Ağız: Ağızda simit tükürükle yumuşatılır. Yutak: Besinler yutaktan yemek borusuna gelir. Yemek borusu: Besinleri mideye iletir. Mide: Besinler burada mide özuları yani asitlerle iyice çalkalanır. Sonra ince bağırsağa gelir. İnce bağırsak: Burada yine asitler tümürler bulunur. Tümürler besindeki yararlı maddeleri alır ve kan damarları ile vücudun gerekli yerlerine dağıtılır. Kalanları kalın bağırsağa gelir. Kalın bağırsak: Burada sular ve tuzlar alınır. Bakterilerle K vitamini üretilir. Kalan posası anüsten dışarı atılır. Bize enerji(karbonhidrat yağ) yapıcı onarıcı besin (Protein) sağlar.”(K8)

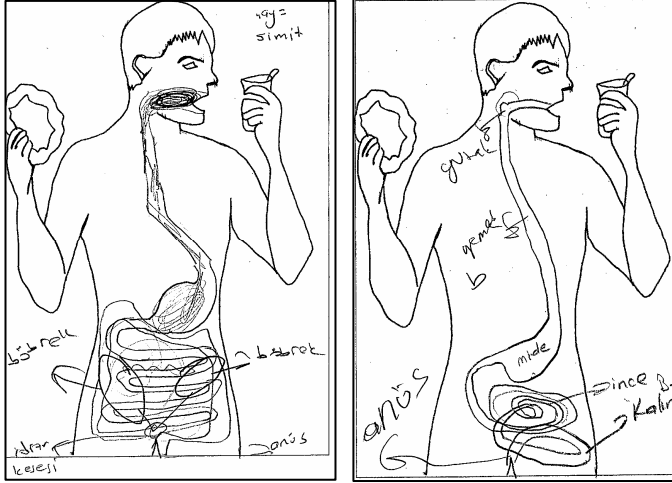
Öğrencinin bu açıklamalarının öğretim programının kazanımlarının çok üstünde olduğu görülmektedir. Okulda öğretmenin vermediği, ders kitabı ve çalışma kitabının içermediği “Mide özusu, tümürler, bağırsaklardaki K vitamini sentezleyen bakteriler” gibi kavramların öğrenci tarafından dış kaynaklardan alındığı ve özümsemiği görülmektedir.

Öğrencinin sindirim sistemi hastalıklarına örnek olarak ülser, kolon kanseri, kolera, tifo, dizanteri, gastrit, safra kesesinde taş, ishal ve kabızlık hastalıklarını yazdığı görülmektedir.

Öğrenci, sistemlerin bir bütün olduğu ve organların bir arada çalışması gerekçesiyle sindirim sisteminde önemli bir organ olamayacağı hepsinin önemli olduğunu yazmıştır.

Öğretimden sonra öğrencinin sindirim sistemi konusunda yapılan ankete verdiği cevapların ders kayıtları, ders kitapları ve öğretim programı analizleri sonucunda elde edilen bulguların çok üzerindedir. Bu durum öğrencinin bilgiyi bir başka kaynaktan edindiğini göstermektedir. Okul yönetimi ve velilerin daha önce SBS sınavlarında başarı yüzdesini artırma gibi bir vizyona sahip oldukları, öğrencilerin okul dışında, bire bir ders ve dersanelerden destek aldıkları göz önüne alındığında sonucun bu şekilde çıkmasının doğal olduğu düşünülmektedir.

b) ÖĞ8'e Ait ÖT2 ve ST2 Bulguları:



ÖĞ8'in ÖT2 çizimi

ÖĞ8'in ST2 çizimi

Yedinci sınıf öğretimden önce:

Öğrencinin çizimine bakıldığında ağızla başlayıp anüsle biten iki ucu açık bir sindirim kanalı ve böbrek ve idrar kesesinin (K6) çizilmiş olduğunu görmekteyiz. Açıklamalar bölümüne ise öğrencinin çay ve simit için ayrı ayrı yol yazdığı, simit için ağız, yemek borusu, mide ve bağırsaklardan geçerek atıklarının anüsten atıldığını çayın ise damarlardan böbreğe taşındığını ifade etmektedir. “emilim” kavramının açıklamalarda olduğu göze çarpmaktadır (K5).

ÖĞ8 daha önce yapılan anketlerde de belirttiği gibi sindirim sisteminin bir tane önemli organının olmadığı tüm organların önemli olduğu çünkü birlikte çalışmaları gerektiğini belirtmiştir.

Sindirim sisteminin gerekli besinin ve enerjinin vücuda geçmesini sağlaması nedeniyle vücudumuzda olduğunu belirten öğrenci, “Enerji” ve sindirim sistemi arasında bir bağlantı olduğunu ifade eden ilk öğrencidir.

Yedinci sınıf öğretimden sonra:

Öğrencinin daha önceki çizimlerinde yer alan böbrekler son çiziminde görülmemektedir. Son çizimden öğrenci besinin izlediği yolu ağızla başlayıp anüsle devam eden iki ucu açık bir boru (K2) şeklinde çizmiştir. Açıklama kısmında ise, “kimyasal sindirim, emilim, bulamaç, posa” kavramlarını kullanarak besinin izlediği yolu ve uğradığı değişiklikleri açıklamaktadır (K8).

“Bence sindirim sisteminin en önemli organı.....’dır. Çünkü....” Sorusuna daha önce yapılan anketlerde sindirim sisteminin tüm organları önemlidir şeklinde cevap veren öğrenci. Son ankette ince bağırsak olduğunu çünkü tüm besinlerin burada emildiğini yazmıştır. Bu soruya verilen cevabın değişmesi öğretimin bütüncül yaklaşıma sahip bir öğrencinin daha farklı düşünmesine neden olduğunu göstermektedir. Bu durumun iyi mi kötü mü olduğu tartışılabilir.

Öğrencinin neden sindirim sistemimiz var sorusuna verdiği cevap ise :

“Yaşamamızı sağlar. Hücrelerimize giremeyecek büyüklükte olan besinleri kimyasal ve mekanik yöntemlerle parçalanıp kan damarları yoluyla hücrelere girmesini sağlar”

şeklindedir. Bu cevap sindirim sisteminin işlevi konusunda kazanılmak istenen noktaya öğrencinin geldiğini göstermektedir. Ancak bu öğrencinin tıp bilimine özel bir merakının olduğu son soruya verdiği cevapta yer almaktadır. Bu durum öğrencinin biyoloji konularına karşı motivasyon düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir. Bu durum öğretimin başarısında öğrenci motivasyonunun ne kadar önemli olduğunun bir göstergesidir.

c) ÖĞ8'e Ait Görüşme Bulguları

ÖĞ8 ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşme bulguları Tablo 5.19'da verilmiştir.

Tablo 5.19 ÖĞ8'e Ait Görüşme Bulguları

	Öğrenci cevapları
Besin ne?	Besin deyince enerji elde etmeye yarayan yani daha ayrıştırılmamış, daha sindirilememiş ayrıştırılmamış şeyler.
Neden besleniyoruz?	Enerji elde etmek için.
Anatomi Fizyoloji	<p>Önce nişastaysa ağızda önce bir tükürükle biraz sindiriliyor tamamı sindirilemiyor ama ondan sonra yutak ondan sonra adını unuttum işte o uzun borudan geçiyor oradan mideye geliyor midede proteinler sindiriliyor enzimlerle işte hidroklorik asitle falan. Etlar pepsinojenle tepkimeye giriyor. Protein sindiriliyor. Sonra ince bağırsaklara gidiyor ince bağırsakta hepsi sindiriliyor yani midede de tamamı sindirilmemiş olabilir. Onun için hepsi sindiriliyor. İşte yağlar safra ile işte... ilk konumuz olduğu için bende tamamını hatırlayamıyorum. İşte önce bir karaciğerden elde edilen şeyle öyle bir sindiriliyor ondan sonra yo önce fiziksel olarak sindiriliyor ondan sonra da kimyasal olarak sindiriliyor. Kalın bağırsağa geliyor kalın bağırsakta hepsinin suyu emiliyor. Bazı vitaminler elde ediliyor işte burada. Ondan sonra da dışarıya atılıyor.</p> <p>Şimdi simidin içinde nişasta var. Ağızda önce biraz sindiriliyor. Zaten şeker olarak ağızımızda biraz hissediyoruz onu glikozdu galiba. Aslında çayı içmenin sebebi de simidi daha rahat böle yüzeyinin şey daha fazla görmesi için sindirime daha çok girmesi için. Ondan sonra yutağa geliyor. Ondan sonra ıh ordan geçiyor mideye geliyor. Midede bir şey görmüyor ama ikisi de böle dört saat falan çalkalanıyor böyle bir su gibi oluyor yani böyle biraz ondan sonra ince bağırsağa geliyor. İnce bağırsakta üçü de tamamen sindiriliyor. İşte bu simitti üçünden biri simitte sindiriliyor tamamen. Ondan sonra kalın bağırsakta çayın içindeki su alınıyor. Sindirilen diğer şeyler zaten ince bağırsakta alınıyordu.</p>
Sağlık	Şimdi ülser var midede işte o mide mukusunun azalması sebebiyle midenin hafifçe delinmesi yani ilerlediği zaman kansere kadar dönüşebiliyor herhalde. Sonra gırtlak kanseri var ama bu şey olarak da sigarayla da ilgili. İşte diğer kanserler var bağırsak kanseri kolon kanseri. Onun tedavisi de herhalde bildiğim kadarıyla ince bağırsaktan çok az bir kısım alınıyor. Sonra ne diyim ishal var kabızlık var. Başka başka başka budur yani.
Sindirim Sisteminin Diğer Sistemlerle İlişkisi	Kalın bağırsağın boşaltım sistemiyle bir ilgisi var. Sonra zaten suda oradan emiliyor oda oradan boşaltım sistemine geçiyor.
En önemli organı	Ya ben en önemli organı diye bir şey düşünmüyorum şimdi eğer bir yer giderse tamamı bozulur yani hepsinin işe yaradığı bir şey var. Bir tanesi tamamlayamıyo bunu yani bir yerde tamamı sindirilmiyor. Mesela mide gitse midede şimdi neydi karbonhidratlar falan sindirilmese de o iyice çalkalanıyor böyle besinin daha çok şey olması için oluyor böle. Mide gitse o olmazdı. Kalın bağırsak olsa su emilemezdi, ince bağırsak olmasa zaten hiç biri emilemezdi.
Etkinlik	Oyun oynadık herhalde. O onun elini tutuyo yok ordan geçiyor öyleydi o zaman hoştu. Çok etkinlik var evet. Bazıları yetişmiyor. Mesela derste etkinlik günü oluyor orda biz kitaptan birlikte yapıyoruz. Ondan sonra çalışma kitabına başlıyoruz. Zamanımız yetmiyor hoca bunu evde yapın falan dediği olabiliyor.
Öğrencilerin kullandıkları kaynaklar	Kütüphaneye gitmiştik biz birlikte kütüphaneden mide düşüklüğü falan almıştım ben hepsini yazmıştım. Sonra internetten şey yapmıştık. O zaman projeksiyon makinesi yoktu tepegözle yazmıştım işte. Sonra kâğıtla fazla

	okumamıştık çünkü o zaman arkadaşların canı sıkılıyordu. Bizde böyle daha çok görsellere dikkat ettik. Şey yaptık, fotokopi çektik o kağıdın üzerine midenin felan fotokopisini çektik onu gene tepegözle yansıttık o zaman daha güzel oluyor.
Ders kitabı	Ders kitabı daha çok böyle oyunla ya da hikâye türüyle anlatıyor. Mesela bir çocuğun başından geçen bir şeyle anlatıyor. İşte mesela çocuğun böbrekleri falan ağrıyormuş. İşte oraya bir tane ağlayan bir çocuk resmi koymuşlar. İşte şikayetlerini falan yazıyordu. İşte doktora gitmiş. Doktor böyle böyle yapmalısın. Böyle böyle yapmamalısın diyor. Yani bilgiyi kendimiz alıyoruz daha çok. Ders kitabında renkli renkli güzel resimler var.
Ders İşlenişi	Genellikle hoca tarayıcısı var evinde onları tarıyor slayt şeklinde yapıyor. Yani herkesin görebileceği şekilde. Biz okuyoruz. Grup çalışmalarımız o tür değil. Grup çalışmalarımız bize veriliyor bize derste. Hoca diyo işte diyo beş dakikalık sunu yapacaksınız, on dakikalık sunu yapacaksınız. Mesela en son birsen hocamız şey yaptı bununla ilgili bir hikaye röportaj bir oyun bir şarkı yapın dedi. Sonra nesli tükenmekte olan hayvanlarla ilgili oyun şarkı o tür bir şey yapacaktık. Sonra bir poster yaptık sonra bir slayt yaptık. Hepsini sunamadık tabi çünkü bu etkinlikler fazla hem onları yapmak hem onları yapmak onun için her şeyi hocaya verdik.

Tablo 5.19'dan da anlaşılacağı gibi ÖĞ8 besinlerin enerji elde etmeye yarayan besinlerin ayrıştırılmamış yani sindirilmemiş hali olduğunu ifade etmektedir. Enerji elde etmek için beslendiğimizi ifade eden öğrenci besinlerden nasıl enerji elde ettiğimiz konusunda bir açıklama yapmamaktadır. Ancak besinlerin vücudumuzda izlediği yol ve uğradığı değişiklikler ile ilgili olarak yaptığı açıklamada besin içeriklerinin sindirimi ile ilgili pepsinojen, hidroklorik asit gibi öğretim programında yer almayan kavramlardan bahsetmektedir. Anüsten söz etmeyen öğrenci sindirim sistemin diğer sistemlerle olan ilişkisi ile ilgili kalın bağırsağın boşaltım sistemi ile ilişkili olduğunu ifade etmektedir.

Sindirim sisteminin tüm organlarının bir arada çalışması gerektiği bu sebeple en önemli organ olamayacağı hepsinin önemli olduğu ifade eden öğrencinin sistemin kendi içinde bütünlüğünü kavradığı düşünülmektedir.

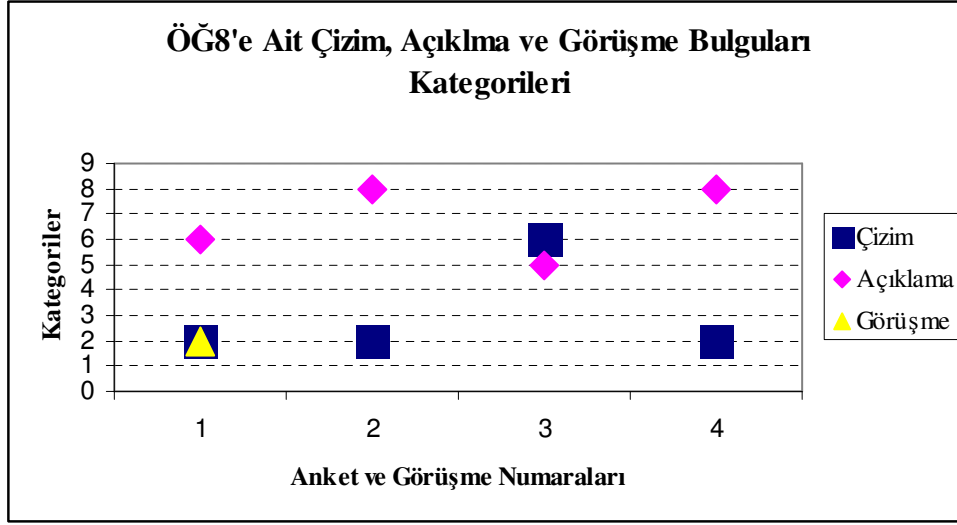
Ders sırasına yapılan etkinlikler arsından drama yapılan etkinliği hatırlayan öğrenci derste oyunla öğrendiği konuları unutmadığını daha sonra da ifade etmiştir.

Yukarıda ÖĞ8'e ait ÖT1,ST1, ÖT2 ve ST2 bulguları ile GR1 bulguları verilmiştir. Aşağıda verilen Tablo 5.20'de ÖĞ8'e ait tüm bulgular besinler, anatomi, fizyoloji ve sağlık başlıkları altında özetlenmiştir.Aşağıda verilen tabloya

bakıldığında öğrencinin sindirim sistemi organlarının tümünden, fiziksel ve kimyasal sindirimden, parçalanmaktan, kana geçmekten ve emilimden söz ettiği görülmektedir. Yapılan tüm anket ve görüşmelerde öğrencinin sindirim sistemi rahatsızlıkları ile ilgili örnekler verdiği görülmektedir.

Tablo 5.20 ÖĞ8'e Ait Anket ve Görüşme Bulguları Tablosu

	Kategori		Öğrencilerin Kullandıkları Kavramlar			
	Çizim	Açıklama	Besinler	Anatomi	Fizyoloji	Sağlık
ÖT1	K2	K6	Vitamin,	Dişler, Yutak, Yemek borusu, Mide, İnce bağırsak, Anüs	Parçalanmak, Mekanik ve Kimyasal olarak parçalanmak, Emilmek, Kalın bağırsak,	Mide düşüklüğü, Mide yarası, İshal, Tenya kurdu
ST1	K2	K8	Su, Tuz, K vitamini, Karbonhidrat, Yağ, Protein	Ağız, Yutak, Yemek borusu, Mide, İnce bağırsak, Kalın bağırsak,	Tükürükle yumuşatılır, Mide özuları(asitlerle) çalkalanır, Yararlı maddeler ve emilim,	Ülser, Kolon kanseri, Kolera, Tifo, Dizanteri, Gastrit, Safra Kesesinde Taş, İshal, Kabızlık
ÖT2	K6	K5	Karbonhidrat	Ağız, Yemek borusu, Mide, Bağırsak ,Anüs	Çiğneme, Tükürük, Emilim,	Kabız, ishal, Mide düşüklüğü, Kolon Kanseri, Bağırsak düğümlemesi, Hemoroit,
ST2	K2	K8	Su, Mineral, Vitamin	Ağız, Yutak, Yemek borusu, Mide, İnce bağırsak, Kalın bağırsak, Anüs	Kimyasal sindirim, Bulamaç haline gelme, Emilim,	Kolon kanseri, Mide sarkması, Ülser, İshal, Kabız, Mide kanaması
GR1	-----	K2	Nişasta, protein, yağ, Şeker, Glikoz, Vitamin,	Ağız, Yutak, Mide, İnce bağırsak, Karaciğer,	Tükürük, Enzimler, Hidrakerik asit, pepsinojen, Fiziksel Sindirim, Kimyasal Sindirim, kalın bağırsakta hepsinin suyu emiliyor, Çalkalanma,	Ülser, Mide delinmesi, Mide kanseri, Kolon kanseri, İshal, Kabız

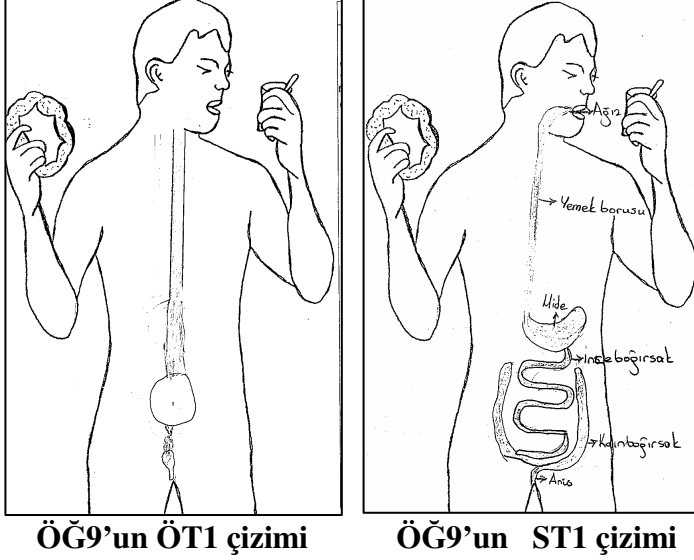


Yukarıdaki grafikte verildiği gibi ÖĞ8'e ait ÖT1, ST1 ve ST2 çizimlerinin iki ucu açık bir boru şeklinde olduğu görülmektedir. Bu durum öğrencide öğretimden önce var olan bilginin öğretimden sonra güçlendiği ve değişmediğini göstermektedir. Ancak ÖT2 bulgusunda öğrenci çizimi yine iki ucu açık bir boru şeklinde olmasına rağmen arada böbrekle bağlantılar kurulduğu için boşaltım ve sindirim kavramları arasında bir karmaşayı da içermektedir. Bu karmaşa öğrenci için yeni değildir çünkü ÖT1 açıklamasında da öğrenci çayın böbreklerde süzüldüğünü ifade ederek K6'ya ait bulgular içeren açıklamalar yapmıştır. Her iki öğretim sonrasında da ST1 ve ST2'ye ait bulgularda K8'e ait açıklamaların yapıldığı bulgularda görülmektedir. Ancak her iki bulgunun kalıcı olmadığı da yine ÖT2 ve GR bulgularına bakılarak anlaşılmaktadır. GR bulguları öğrencinin iki ucu açık bir boru şeklindeki sindirim sistemi düşüncesini koruduğunu epistemolojik kökenli kavram yanılığının didaktiksel olarak güçlendirildiğini göstermektedir.

5.2.1.9 Öğrenci 9'a Ait Bulgular

Aşağıda öğrenci 9(ÖĞ9)'a ait öntest 1(ÖT1), sontest 1 (ST1), öntest 2 (ST2), sontest 2 (ST2) ve görüşme (GR1) bulguları verilmiştir.

a) ÖĞ9'a Ait ÖT1 ve ST1 Bulguları:



Beşinci Sınıf Öğretimden Önce:

Öğrenci çiziminde besinin izlediği yol bir girişi bir çıkışı olan düz bir boru şeklinde (K2) görülmektedir. Açıklama kısmında da belirtildiği gibi besin önce boğazımızdan geçer karnımıza gelir ve oradan idrar kesesinin üzerine gelir. Bu açıklamadan da anlaşılacağı gibi çıkış idrar şeklinde düşünülmüştür (K7).

Sindirim sisteminin en önemli organı öğrenciye göre bağırsaklardır. Çünkü bağırsaklarımız yemeklerdeki zararlı maddelerin dışarı atılmasını sağlar.

Bu verilerden de anlaşılacağı gibi öğretimden önce ÖĞ9'a göre sindirim yediğimiz yemeklerdeki zararlı maddelerin boşaltılması için yapılmaktadır. Karnı kavramı mide, boğaz kavramı ise yemek borusu kavramı yerine kullanılmıştır.

Beşinci Sınıf Öğretimden Sonra:

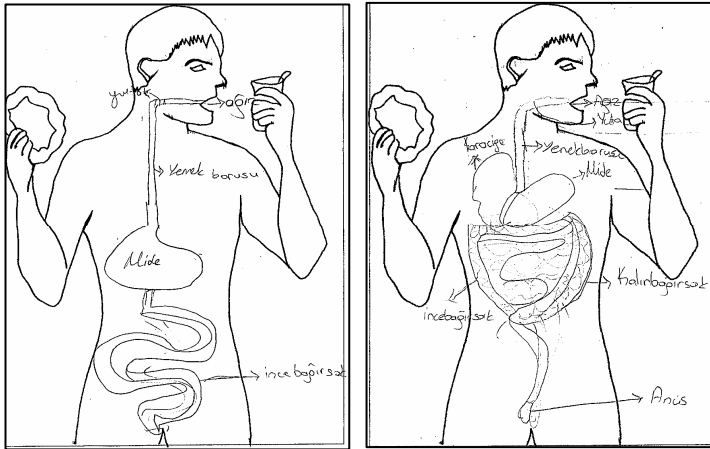
Öğrenci çizimde organların şekillerinde belirgin değişiklikler olduğu göze çarpmaktadır. Göbek deliği ile birlikte karın şekli yerini J şeklindeki mide almış, mideden sonra bağırsaklar kıvrımlanmış ve böylelikle daha uzun çizilmiş, idrar kanalı olarak ifade edilen kısım sonteste anüs olarak değişmiştir. Yine ağızda başlayıp anüste biten iki ucu açık bir boru şeklinde (K2) çizilmiş olmasına rağmen iki çizim arasında konu ile ilgili bir gelişim olduğu açıktır. Çizimin yanındaki açıklama kısmında öğrenci, besinin ağız, yutak, yemek borusu, mide, ince bağırsak, kalın bağırsak ve anüsten (K2) geçtiğini belirtmiş uğradığı değişikliklerle ilgili herhangi bir açıklama yapmamıştır.

Öğrenciye göre sindirim sisteminin en önemli organı ince bağırsak ve midedir. Çünkü bu organlar sindirimi yapan organlardır. Neden sindirim sistemimiz var? Sorusuna öğrencinin verdiği cevap, öğretmenin konuyu anlatırken verdiği örneğin aynısıdır.

“Vücudumuz bir makineye benzer. Eğer makineye yağ koymasan makine çalışmaz. İşte bizim vücudumuzda besin olarak çalışır. Sindirim sistemi olmasaydı yediğimiz besinler vücudumuzu çalıştıramazdı. Çünkü sindirim sistemi besinleri sindirmemize yardımcı olur.”

Bu cevap öğretmenin, öğrencinin özümlediği bilgi üzerinde ne kadar etkili olduğunun kanıtıdır.

b) ÖĞ9'a Ait ÖT2 ve ST2 Bulguları:



ÖĞ9'un ÖT2 çizimi

ÖĞ9'un ST2 çizimi

Yedinci sınıf öğretimden önce:

Öğrencinin izimin ağızla başlayıp bağırsaklarla biten iki ucu açık bir boru (K2) şeklinde olduğu görülmektedir. Mideden sonra bağırsaklar birbirine paralel iki boru şeklinde çizilmiştir. Açıklama kısmında ise dişler yardımı ile parçalanan simidin yutak ve yemek borusunu izleyerek ince bağırsağa geçtiği ve zararlı olanların boşaltım sistemiyle dışarıya atıldığını belirtmiştir (K5). Bu açıklama sindirim sistemi ve boşaltım sistemi işlevlerinin öğrencinin özümsediği bilgide birbirine karıştığını göstermektedir. Pek çok ğrenci hatta yetişkin sindirim ve boşaltım sistemi işlevlerinin karmaşasına sahiptir.

Öğrenciye göre sindirim sisteminin en önemli organı **yemek borusudur**. nk yediğimiz yemekleri organlara ulaştıran yemek borusudur. Sindirim sistemimizin görevi besinleri ğtmektir. Ancak öğütülen besinlere ne olduğu konusunda herhangi bir açıklamaya rastlanmamaktadır. Öğrencinin beşinci sınıfta yaptığı anketlere verdiği cevaplar ile bu ankete verdiği cevaplar arasında açıkça bilgilerinin kalıcılığının çok olmadığı görülmektedir.

Yedinci sınıf öğretimden sonra:

Öğrenci iziminde sindirim sistemi organları ağız, yutak, yemek borusu, mide, ince bağırsak, kalın bağırsak ve anüs ile birlikte sindirime yardımcı olan karaciğer de görülmektedir. Ağızla başlayıp anüsle biten iki ucu açık bir boru (K2) şeklindeki çizimde bağırsaklar arasındaki karmaşa göze çarpmaktadır. Açıklama kısmında ise ağızda mekanik ve kimyasal sindirime uğrayan besinlerin yutak, yemek borusu, mide, ince bağırsak, kalın bağırsaktan geçerek anüsle dışarı atıldığını (K2) belirtmiştir. Ancak ağız dışındaki organlarda mekanik ve/veya kimyasal sindirimden, sindirilen besinlere ne olduğundan bahsedilmemiştir. Öğrencilerin anatomik yapı ile sınırlandığı fizyoloji ve sağlık konularında zayıf kaldıkları görülmektedir.

Sindirim sistemi hastalıklarına örnek olarak, mide ülseri, mide kanaması, mide kanseri, boğaz ağrısı, karaciğer kanserini veren ğrenci bu rahatsızlıklar için alınacak önlemler konusunda herhangi bir açıklama yazmamıştır. Öğrenciye göre sindirim

sisteminin en önemli organı diğer organlara alınan besinlerin ilk gönderildiği yer olduğu için **ağız**dır.

c) ÖĞ9'a Ait Görüşme Bulguları

ÖĞ9 ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşme bulguları Tablo 5.21'de verilmiştir.

Tablo 5.21 ÖĞ9'a Ait Görüşme Bulguları

	Öğrenci cevapları
Besin ne?	Fen dersinden sindirim sisteminde besin dendiğinde sindirim sistemi geliyo benim aklıma işte ne bileyim besinin çeşitleri karbonhidrat yağ vitaminler geliyo benim aklıma onların nasıl sindirildiği nerden geçtiği yani mekanik sindirimle kimyasal sindirimde çok geliyo işte ne bileyim
Neden besleniyoruz?	Çünkü besinler insanın ihtiyacı olduğu şeyler vardır mesela biz protein aldığımızda enerji kazanıyoruz ya da besinlerden yağ grubunu aldığımızda bizi sıcak tutuyo darbelerden koruyo e insanlara lazım olan bişey o yüzden almak zorundayız yaşamak için
Anatomi Fizyoloji	Şimdi besini aldığımızda tükürük bezimizi salgılatıyoruz ve yumuşatıyoruz besini daha sonra dişlerimizle parçalayarak yutağa gönderiyoruz yutak yemek borusuna yemek borusundan mideye geçiyor midede ıı ne kaslar yardımıyla? Hıh kaslar yardımıyla kasılıp gevşiyo ve orda hem mekanik hem de kimyasal sindirime uğruyo daha sonra karaciğerden gelen pankreas sıvısıyla ince bağırsağa gelen besinle yağlar orda parçalanıyo ve daha sonra ordan kalın bağırsağa geçiyo kalın bağırsaktan yararlı olan maddeler kana zararlı olan maddelerde anüse geçip dışarı atıyoruz diye hatırlıyorum. Şimdi adam simiti ısıryo tükürük bezlerimizle ıslanıyo simit ve yutaktan geçerek yemek borusuna yemek borusundan da mideye iletilyo midede çayda aynı şekilde aynı yolu izliyor. Simit ve çay midede kaslar yardımıyla kasılıp gevşiyerek hem mekanik hem de kimyasal sindirime uğruyo ve proteinlerin kimyasal sindirimi midede başlıyo karbonhidratlarında ağızda başlıyo. Daha sonra ince bağırsağa gidiyo pankreastan karaciğerin yardımcı organı olan pankreastan gelen özsü midenin özsuyu ile ince bağırsağa geliyo. İnce bağırsakta da hem mekanik sindirim hem de kimyasal sindirim olarak parçalanıyo kalınbağırsağa gelerek yararlı maddeler kana zararlı maddeler de anüs yardımıyla dışarı atılıyo.
Sağlık	Mideyle ilgili mide sorunları oluyo mesela midede mesela çok soda içen insanlar mideleri asit salgılamıyo artık oluyo asit zaten diyoki ben niye salgılayayım oda bir hastalık olabiliyo daha sorunlara yol açabiliyo. Başka ne var ki? Hatırlamıyorum.
Sindirim Sisteminin Diğer Sistemlerle İlişkisi	Mesela boşaltım sistemiyle vardır. Kalın bağırsaktan zararlı maddeler anüse atılıyo ya o zararlı maddeler boşaltım sistemine de gidiyo ordan aşamalarla geçip anüse gidiyo Sinir sistemleri ile ilgili mesela şey omurilik soğanımı yapıyodu bu organları kontrol ediyodu galiba yani bilmiyorum şey sinir sisteminde de sanırım omurilik soğanı bu sindirim sistemindeki organları boşaltım sistemlerini kontrol ediyodo orda da bir bağlantı olabilir.
En önemli organı	Bence hepsi önemli çünkü biri olmadığında sindirim sistemi aksar yani ince bağırsakta besinler daha çok fazla vakitte duruyo nerdeyse 72 saat durabiliyorlarmış ince bağırsakta bu yüzden orda daha çok sindirim oluyo daha fazla olaylar oluyo
Etkinlik	Mesela bisküvi almıştık bir poşetin içinde biraz su biraz bisküvi onları ezip bir çorabın içinden geçirip ve daha sonra yere atarak mideden ince bağırsağa anüsten

	de dışarı atıldığını görmüştük onu hatırlıyorum. Çalışma kitaplarından yapmıştık işte bu organların hangi görevleri yaptığını o kadar hatırlıyorum.
Öğrencilerin kullandıkları kaynaklar	Ben olsam önce kendi kitabımı okurum ne anlattığı üzerinde düşünerek internette o konu üzerinde araştırma yapabilirim. Daha çok kütüphaneyi tercih ediyorum. Daha çok orda çok bilgi var. O kadar ansiklopediler falan da var.
Ders kitabı	Mesela ders kitabında diğer kitapların böyle değil yani mesela konu anlatımlı kitaplar vardır diğer böyle onlar böyle değil içinde şekiller falan var sürekli bilgi vermiyo da formül yok en güzeli o yani formüllü bir şey öğrenmiyoruz. O kadar yani. Böyle çok dersi vurgulamıyo yani hem eğlenceli de yapıyo ben okuyorum güzel şeyler var çalışma kitaplarında var böyle
Ders İşlenişi	Şimdi öğretmen ilk önce sınıfa giriyo ondan sonra arkadaşlarımızla slayt hazırlıyoruz ilk önce onu izliyoruz yani konuya giriş yapıyoruz sonra hoca bir şeyler anlatıyor sonra işte örnekler vermeye başlıyor daha sonra çalışma kitaplarımızdan o örnekleri yapıyoruz. Sıra sıra tüm sınıfa sıra geliyor isteyen değil sıralardan gidiyoruz böyle geçiyo yani

Tablo 5.21'den de anlaşılacağı gibi ÖĞ9'a besin denildiğinde besin içerikleri, kimyasal ve mekanik sindirim, besinin vücudumuzda izlediği yol gelmektedir. Neden beslendiğimizle ilgili ise protein için enerji vermek, yağ için darbelerden korumak gibi her besin maddesine farklı bir görev yükleyerek cevap verdiği görülmektedir. Bu durum besin içerikleri ile ilgili ders esnasında yapılan açıklamaların öğrenci tarafından farklı yapılandırıldığını göstermekte ve didaktik kökenli bir kavram yanılgısı varlığını ortaya koymaktadır.

Besinlerin izlediği yol ve uğradığı değişikliklerle ilgili öğrencinin yaptığı açıklamada ise ağız, yutak, yemek borusu, mide ve ince bağırsakta sindirimin yani parçalanmanın gerçekleştiğini kalın bağırsakta ise yararlıların emildiği zararlıların anüs yardımıyla dışarıya atıldığını ifade ettiği görülmektedir.

Sindirim sisteminin tüm organlarının bir arada çalışması gerektiği bu sebeple en önemli organ olamayacağı hepsinin önemli olduğu ifade eden öğrencinin sistemin kendi içinde bütünlüğünü kavradığı düşülmektedir.

Sindirim sisteminin sağlığı ile ilgili sorulara ise mide ile ilgili rahatsızlıkları örnek veren öğrenci sindirim sisteminde kalın bağırsağın zararlıları boşaltarak boşaltım sistemi ile ilişkili olduğunu ifade etmektedir.

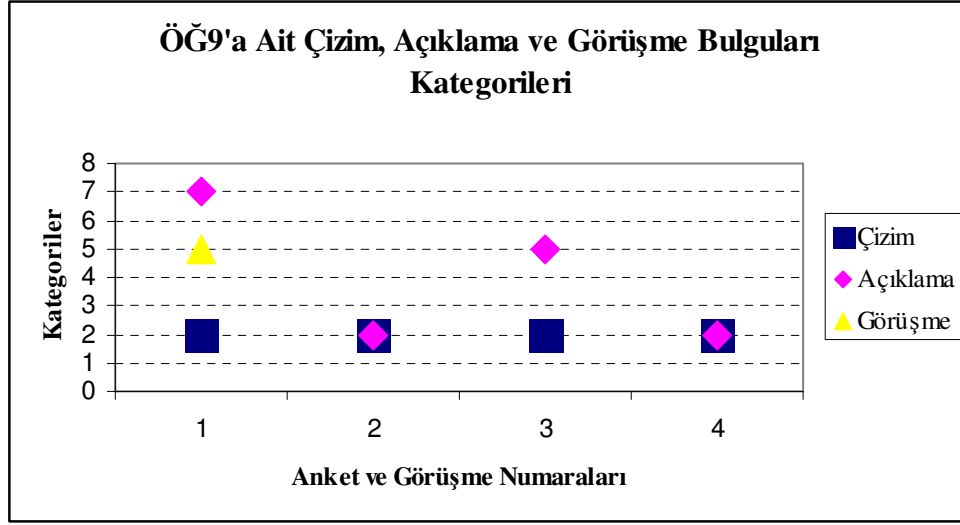
Öğrenci, ders sırasına yapılan çorap, naylon torba ve bisküvi kullanılarak yapılan etkinliği hatırlamıştır. Derslerine hazırlanırken en çok kullandığı kaynağın ders itabı olduğunu ifade etmiştir.

Yukarıda ÖĞ9'a ait ÖT1,ST1, ÖT2 ve ST2 bulguları ile GR1 bulguları verilmiştir. Aşağıda verilen Tablo 5.22'de ÖĞ9'a ait tüm bulgular besinler, anatomi, fizyoloji ve sağlık başlıkları altında özetlenmiştir.

Aşağıda verilen tabloya bakıldığında öğrencinin beşinci sınıf öğretiminden sonra sindirim sistemi organlarının tümünü sırasıyla ifade ettiği bu durumun kalıcı olduğu görülmektedir. Görüşme bulguları anüs hariç sindirim sistemi organlarıyla birlikte sindirim sistemine yardımcı organların da öğrenci tarafından ifade edilen organlar olduğunu göstermektedir. Sindirimi parçalanmak olarak ifade eden öğrenci mekanik ve kimyasal sindirimden yararlı ve zararlı maddelerin ayrılmasından ve zararlı maddelerin vücuttan atılmasından da bahsetmiştir.

Tablo 5.22 ÖĞ9'a Ait Anket ve Görüşme Bulguları Tablosu

	Kategori		Öğrencilerin Kullandıkları Kavramlar			
	Çizim	Açıklama	Besinler	Anatomi	Fizyoloji	Sağlık
ÖT1	K2	K7	-----	Boğaz, Karın, Mide, İdrar Kesesi	Çiğnemek	İshal
ST1	K2	K2	-----	Ağız, Yemek borusu, Mide, İnce bağırsak, Kalın bağırsak, Anüs	-----	İshal, Kabız, Diş hastalıkları
ÖT2	K2	K5	-----	Diş, Yutak, Yemek borusu, Mide, İnce bağırsak,	Parçalanma, Zarar veren maddeler boşaltılır, Öğütmek	İshal ,
ST2	K2	K2	-----	Ağız, Yutak, Yemek borusu, Mide, İnce bağırsak, Kalın bağırsak, Anüs,	Mekanik ve Kimyasal Sindirim, Parçalanmak,	İshal, Mide kanaması, Mide kanseri, Ülser, Boğaz iltihabı, Karaciğer kanseri,
GR1		K5	Karbonhidrat, Yağ, Vitaminler	Ağız, Dişler, Yutak, Yemek borusu, Mide, Karaciğer, Pankreas, İnce bağırsak, Kalın bağırsak,	Tükürük, Yumuşatma, Parçalama, Kasların kasılıp gevşemesi, Mekanik sindirim, Kimyasal sindirim, yararlı olan maddeler kana zararlı olan maddelerde anüse geçip dışarı	Mide sorunları



Yukarıdaki grafikte verildiği gibi ÖĞ9'a ait tüm çizimlerin iki ucu açık bir boru şeklinde ifade edilen K2'ye ait olduğu görülmektedir. Bu durum epistemolojik bir engel olarak tanımlanan “iki ucu açık bir boru” kavram yanılığının didaktiksel olarak güçlendirildiğini göstermektedir. Her iki öğretmenden sonra uygulanan St1 ve ST2 açıklama bulguları da K2'ye ait bulgular içererek bu sonucu desteklemektedir.

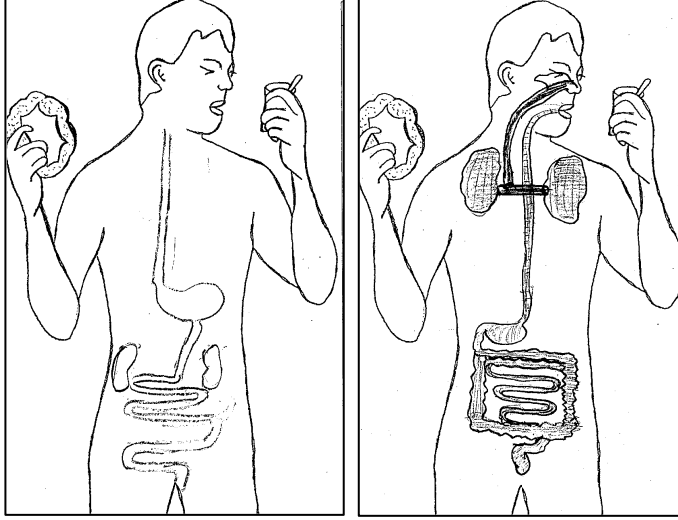
Öğretimden önce ÖT1 açıklama bulgularında K7'ye ait bulgular, ÖT2 açıklamalarında ise GR bulgularına benzer bir şekilde K5'e ait bulgular görülmektedir. Bu durum sindirim kanalını iki ucu açık bir boru olarak gören öğrencinin sindirim ve boşaltım kavramları arasında öğretimden önce bir karmaşaya sahip olduğunu ancak öğretimlerden sonra bu bilginin iki ucu açık bir boru şeklindeki sindirim kanalında böbreklerinde yer aldığını düşündüğünü göstermektedir.

Bu durum öğrencinin öğretimden önce iki ucu açık boru ve idrar kesesi ile sonlanma şeklinde sahip olduğu epistemolojik ve kültürel öğrenme engellerine sahip olduğunu. Öğretimin bu engelleri yok edecek bir şekilde yapılandırılmadığını ve öğrencinin bilgisini koruduğunu göstermektedir. Yani epistemolojik ve kültürel engeller didaktiksel olarak güçlendirilerek form değiştirmişlerdir.

5.2.1.10 Öğrenci 10'ye Ait Bulgular

Aşağıda öğrenci 10(ÖĞ10)'a ait öntest 1(ÖT1), sontest 1 (ST1), öntest 2 (ST2), sontest 2 (ST2) ve görüşme (GR1) bulguları verilmiştir.

a) ÖĞ10'a Ait ÖT1 ve ST1 Bulguları:



ÖĞ10'un ÖT1 çizimi

ÖĞ10'un ST1 çizimi

Beşinci Sınıf Öğretimden Önce:

Öğrenci çiziminin ağızla başlayıp bağırsakla biten iki ucu açık bir boru şeklinde (K2) olduğu görülmektedir. Öğrenci böbrekleri de çizmiş ancak herhangi bir organla arasında bağlantı göstermemiştir. Açıklama kısmında ise, öğrenci midenin öğütme ve yararlı olan kısmı ayırma, bağırsağın ise boşaltma işlevini gerçekleştirdiğini aşağıdaki gibi ifade etmiştir.

“Önce simidi sindiririz. Sindirme sırasında simit yemek borumuzdan geçer ve midemizde öğütülür. Yararlı olan kısmı ayrılır yararlı olmayan kısmı da kalın bağırsağımıza gelir ve boşaltım yapılır (K5).”

Öğrencinin bu cevabından boşaltım ve sindirim kavramları arasında bir karmaşaya sahip olduğunu görebiliriz. Mide sindirimden görevli bir organ olarak düşünülürken bağırsak boşaltım ile ilgili bir organ olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu duruma paralel olarak öğrenciye göre en önemli sindirim organı **midedir**. Çünkü en önemli görev midenin dir. Midenin görevi gelen yemekleri sindirmektir.

Beşinci Sınıf Öğretimden Sonra:

Öğrenci çizimine bakıldığında ağız, yemek borusu, mide, bağırsakların çizildiği ancak bağırsaklardan sonra dışarıya herhangi bir açıklık çizilmediği görülmektedir. Bu çizim ağızla başlayıp bağırsaklarla biten tek ucu açık bir boru şeklinde (**K4**) sindirim organlarının çizildiğini göstermektedir. Ayrıca burundan bir boru ile akciğerlerin çizimi de göze çarpmaktadır. Besinin izlediği yol ile ilgili olmamakla birlikte, Özgür'ün yaptığı çalışmada Türk öğrencilerin diğer ülkelerden farklı olarak “soluğu burundan alma” ve ağızdan verme şeklinde düşündüklerini gösteren güzel bir örnektir. Öğrenci sindirim ile ilgili çizimin yanındaki açıklama kısmına:

“Önce simit yemek borumuzdan geçer sonra midemize geçer. Midemizde iyice öğütülür. Oradan ince bağırsağımıza geçer orada su ve mineraller emilir ve kana geçer. Sonra kalın bağırsağımıza geçer oradan anüs yoluyla dışarı atılır. Çayımız ise aynen yemek borusuna geçer oradan böbreklerimize süsülerek zararlı kısımları dışarı atılır.”

yazmıştır. Bu açıklama öğrencinin çiziminden farklı olarak katı ve sıvı için iki ayrı sindirim yolu düşündüğünü göstermektedir (**K5**). Yemek borusundan sonra simit mideye öğütülmek üzere giderken, çay böbreklere süzölmeye gidecektir. Katılar bağırsaklardan sonra anüs yoluyla boşaltılırken, sıvılar böbrekler yoluyla boşaltılacaktır.

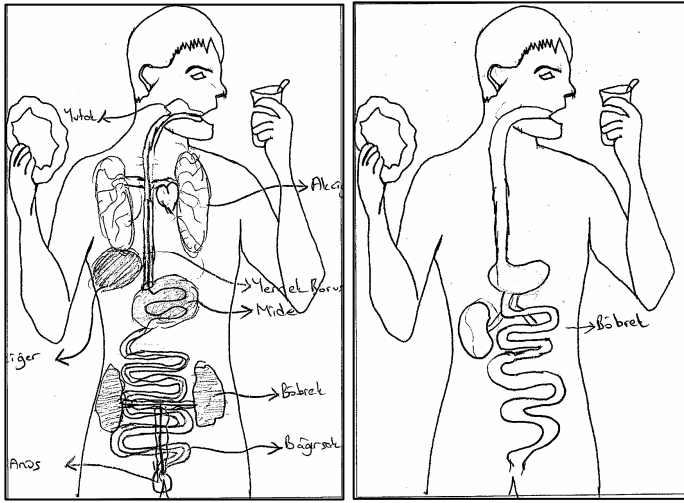
Mide kanseri, ülser, gırtlak kanseri ve ishal öğrencinin sindirim sistemi ile ilgili verdiği hastalık örnekleridir. Öğrenciye göre sindirim sisteminin tüm organları önemlidir. Çünkü hepsi birbirini etkilemektedir. Neden sindirim sistemimiz var? Sorusuna öğrencinin verdiği cevap şu şekildedir:

“Çünkü sindirim sistemimiz bizim yediğimiz sıvı veya katı olarak 2'ye ayrılan yiyeceklerdeki zararlı maddeleri vücudumuzdan atmak için bize bu organlar vermiştir eğer bunlar olmasaydı yaşamayabilirdik.”

Bu cevap öğrencinin besinler ve sindirim konusundaki fikirlerini göstermektedir. Öğrenciye göre,

1. besinler sıvı ve katı olarak ikiye ayrılır.
2. sindirim sistemi organla zararlı maddeleri vücudumuzdan atmak için vardır.

b) ÖĞ 10'a Ait ÖT2 ve ST2 Bulguları:



ÖĞ10'un ÖT2 çizimi

ÖĞ10'un ST2 çizimi

Yedinci sınıf öğretimden önce:

Öğrenci çiziminde ok ile çayın ve simidin izlediği yolu göstermiştir. Oku izlediğimizde ağız, yutak, yemek borusu, mide, bağırsak ve anüs sırasıyla simit ve çayın geçtiği organlardır. Ağızda başlayıp anüste biten iki ucu açık bir boru (**K2**) şeklindeki kanaldan besinler geçeceklerdir. Ancak değişikliğe uğrayıp uğramadığı konusunda herhangi bir bilgi yoktur. Açıklama kısmında da herhangi bir bilgiye rastlanmamıştır.

Öğrenciye göre sindirim sistemi organlarının en önemlisi **midedir**. Çünkü mide gelen yemekleri parçalayarak sindirim görevini üstlenmektedir. Mide olmazsa sindirim olmaz.

Vücudumuzda sindirim sistemimiz neden var sorusuna ise “*bizim bir şeyler yiyip içebilmemiz için var, sindirim sistemimiz olmasaydı açlıktan ölürdük.*” Şeklinde bir cevap veren öğrenci neden yemek yemeye ihtiyacımız olduğu konusunda herhangi bir açıklama yazmamıştır.

Yedinci sınıf öğretimden sonra:

Öğrenci çiziminde ağızla başlayıp anüsle son bulan iki ucu açık bir boru (**K2**) şeklinde besinin izlediği yolu çizdiği görülmektedir. Ancak öğrencinin mideden sonra bağırsaklar ve böbrek olmak üzere iki ayrı kanal (**K5**) çizdiği görülmektedir. Şekille ilgili açıklamalar kısmında ise simit ve çay için iki ayrı açıklamayı aşağıdaki gibi maddeler halinde yazmıştır.

“Simit için,

- 1. Simit ağızımızda mekanik-kimyasal sindirime uğrar.*
- 2. Çiğnenen simit yemek borumuzdan mideye geçer.*
- 3. Midede mekanik sindirime uğrar.*
- 4. İnce bağırsakta yararlı kısmı emilir.*
- 5. Kalın bağırsaktan geçer ve anüse sonra atılır.*

Çay için,

- 1. Çay yemek borusundan geçer ve böbreğe gider.*
- 2. Böbrekte zararlı kısmı nefronlar tarafından süzülür.*
- 3: Zararlı kısım, idrar olarak havuzcukta birikir.*
- 4. Bir süre sonra üretradan geçer. İdrar kesesine gider.*
- 5. Üreterden atılır.”*

Bu açıklama sıvı ve katı besinler için farklı sindirim yolu düşündüğünü, boşaltım ve sindirim kavramları arasındaki karmaşanın bu öğrencide de görüldüğünü göstermektedir.

Ülser, gastrit, kabızlık, ishal, mide kanseri ve mide delinmesi rahatsızlıklarını sindirim sistemi rahatsızlıklarına örnek olarak veren öğrenci bu rahatsızlıkların olmaması için alınması gereken önlemler kısmına sadece mide delinmesi rahatsızlığı için çok acı yememek yazmış, diğer rahatsızlıklar için herhangi bir açıklama yazmamıştır.

Öğrenciye göre sindirim sisteminin en önemli organı **ince bağırsaktır**. Çünkü ince bağırsak “yararlı” besinleri emer, “zararlı” besinleri ise kalın bağırsağa gönderir. Eğer olmazsa yararlı besinler emilemez ve zararlı besinler vücuttan atılamaz.

Neden sindirim sistemimiz var? sorusuna öğrencinin verdiği cevap enerji, besin ve sindirim kavramları arasında ilişki kurabildiğini göstermektedir.

“Çünkü vücudumuzun enerjiye ihtiyacı var. Bu enerji ihtiyacını karşılamak için besin tüketmeliyiz. Ama besinler büyük moleküllü olduğu için kullanamayız. Bunun için parçalanması gerekli. Bu işlevi de sindirim sistemi gerçekleştiriyor.”

Besinin izlediği yol ve uğradığı değişikliklerin sorulduğu birinci soruda parçalanma ve emilimden bahsetmeyen öğrencinin neden sindirim sistemimiz var? Sorusuna bu şekilde cevap vermesi bilgisini öteleme konusunda eksik olduğunu göstermektedir. Besinlerin parçalanmadan enerji olarak kullanılamayacağı ve bu parçalama işlevini sindirim sisteminin yaptığını bilmesine rağmen anketteki ilk ve üçüncü soruda bu bilgiyle ilgili herhangi bir kavram kullanmamıştır.

c) ÖĞ10’a Ait Görüşme Bulguları

ÖĞ10 ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşme bulguları Tablo 5.23’de verilmiştir.

Tablo 5.23 ÖĞ10’a Ait Görüşme Bulguları

	Öğrenci cevapları
Besin ne?	Besin insanların enerji kazanabilmek için yediği yani tükettiği yiyecek. Mesela ekmek
Neden besleniyoruz?	Enerji kazanmak için
Anatomi Fizyoloji	Ağız, ağızda mekanik sindirime uğrar. Karbonhidratlar kimyasal sindirime uğrar ondan sonra yutağa gelir. Yutaktan yemek borusuna yemek borusundan mideye geçer. Midede hem mekanik hem kimyasal sindirime uğrar. Proteinler kimyasal sindirime uğrar, diğer besinler mekanik sindirime. Ordan kalın bağırsağa yok ince bağırsağa geçer. İnce bağırsakta süzülür yani şey vitaminler ondan sonra kalın bağırsağa gelir ordan da atılır. Şimdi simidi önce ağızımızda parçalıyoruz. Simit karbonhidrat olduğu için kimyasal sindirime uğruyo tükrük bezlerinden salgılanan tükrük sıvısıyla ondan sonra ordan yutağa geçiyo ordan yemek borusuna sonra mideye midede karbondioksit olduğu için midede sindirime uğruyo ordan ince bağırsağa geçiyo vitaminler süzülüyo ordan kalın bağırsağa ordan da atılıyo Çayı içiyoruz geçiyo böbreklerimize geliyo böbreklerimizde yararlı kısım süzülüyo geriye kalan idrar yolundan yok havuzcuğa geliyo havuzcuktan idrar yoluna ordan keseye ordan idrar kesesine sonra da atılıyo
Sağlık	-----
Sindirim Sisteminin Diğer Sistemlerle İlişkisi	Sinir sistemi

En önemli organı	En önemli organı mide Çünkü yani tüm besinler yani orda hem mekanik sadece proteinler kimyasal sindirim uğruyo bence en önemli organ odur.
Etkinlik	
Öğrencilerin kullandıkları kaynaklar	İnternet ya da ansiklopediden
Ders kitabı	Yani çoğunlukla öyle soruya dayalı sorular var.
Ders İşlenişi	Konuyu anlatıyo ondan sonra test varsa test dağıtıyo. Bazen sunu izliyoruz yani hiç anlatmıyo ama çoğunlukla sunu izliyoruz o konuyla ilgili. Hocanın verdiği konuyu araştırıp arkadaşlar arasında dağıtıp sunuyoruz zamanı geldiğinde.

Tablo 5.23'den de anlaşılacağı gibi ÖĞ10 enerji kazanmak için beslendiğimizi ve besinlerin bize enerji veren yediğimiz şeyler olduğunu söylemiştir. Besin içeriklerinin hangi organımızda kimyasal hangi organımızda mekanik sindirime uğradığını söyleyen öğrenci, ağız, yutak, yemek boru ve mideden sonra besinlerin ince bağırsakta vitaminlerinin alındığını kalın bağırsaktan da atıldığını ifade etmiştir. besinlerin ince bağırsakta süzüldüğünden bahseden öğrenci herhangi bir şekilde kandan bahsetmemektedir. Çay ve simit için vücudumuzda farklı yollar izlediğini ifade eden öğrenci sıvı ve katı maddelerin vücudumuzda farklı yollar izlediğini sıvıların içildikten sonra direk böbreğe gittiğini ifade etmektedir. Öğrenciye göre sindirim sisteminin en önemli organı midedir.

Sindirim sisteminin sinir sistemiyle bağlantılı olduğunu söyleyen öğrenci ne gibi bir bağlantı olduğundan bahsetmemiştir. Sindirim sisteminin sağlığı ile ilgili sorulara ise herhangi bir cevap vermemiştir. Ders sırasına yapılan etkinlikler ise öğrenci tarafından hatırlanmamıştır.

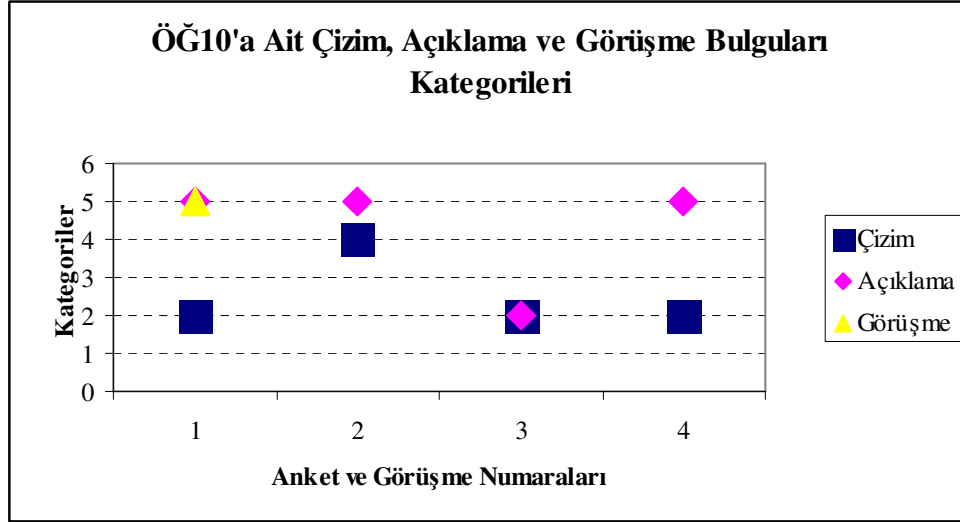
Yukarıda ÖĞ10'a ait ÖT1,ST1, ÖT2 ve ST2 bulguları ile GR1 bulguları verilmiştir. Aşağıda verilen Tablo 5.24'de ÖĞ10'a ait tüm bulgular besinler, anatomi, fizyoloji ve sağlık başlıkları altında özetlenmiştir.

Aşağıdaki tabloda da görüldüğü gibi ÖT1 bulgularında sindirim sistemini mideye kadar çizen öğrenci öğretimden sonra ince bağırsak, kalın bağırsak ve anüsten de bahsetmektedir. Anüs görüşmeye kadar öğrencinin kullandığı bir kavram olmasına rağmen ders işlendikten bir müddet sonra yapılan görüşmede öğrenci

anüsten bahsetmemektedir. Bu durum öğretimin ince bağırsak ve kalın bağırsak kavramlarını kalıcı kıldığı ancak anüsün kalıcılığının diğerleri gibi olmadığını göstermektedir. Yedinci sınıfta yapılan öğretimden sonra mekanik ve kimyasal sindirim kavramından bahseden öğrenci sindirimi öğütme, parçalamak olarak ifade etmektedir. Yararlı ve zararlı kısımların ayrılması pek çok öğrencide olduğu gibi ÖĞ10'da da karşımıza çıkan bulgular arasında yer almaktadır.

Tablo 5.24 ÖĞ10'a Ait Anket ve Görüşme Bulguları Tablosu

	Kategori		Öğrencilerin Kullandıkları Kavramlar			
	Çizim	Açıklama	Besinler	Anatomi	Fizyoloji	Sağlık
ÖT1	K2	K5	-----	Yemek borusu, Mide	Öğütmek, Yararlı kısmı ayrılır, yararlı olmayan kısmı kalın bağırsağa gelir	Mide kanseri
ST1	K4	K5	Su mineraller, sıvı, katı	Yemek borusu, Mide, İnce bağırsak, Kalın bağırsak, Anüs,	Öğütülür, emilim,	Mide kanseri, Ülser, İshall
ÖT2	K2	K2	-----	Yutak, Yemek borusu, Mide, İnce bağırsak, Anüs,	-----	Kabızlık
ST2	K2	K5	-----	Ağız, Yemek borusu, Mide, İnce bağırsak, Kalın bağırsak, Anüs	Mekanik- kimyasal sindirim, Çiğnemek, İnce bağırsakta yararlı kısmı ayrılır,	Ülser, Gastrit, Mide kanseri, Mide delinmesi
GR1		K5	Karbonhidrat, Protein, Vitamin,	Ağız, Yutak, Yemek borusu, Mide, Kalın Bağırsak, İnce bağırsak,	Mekanik sindirim, Kimyasal sindirim, Süzülme, Enzimlerle parçalanma, Tükrük,	-----



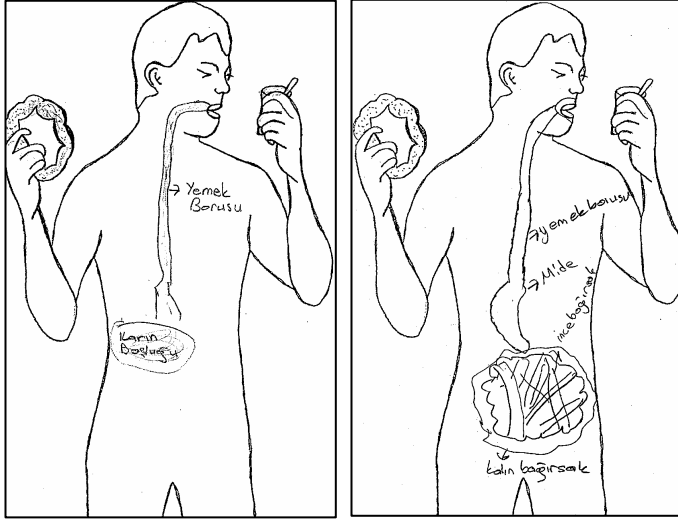
Yukarıdaki grafikte verildiği gibi ÖĞ10'a ait ÖT1, ÖT2 ve ST2 çizimlerin iki ucu açık bir boru şeklinde ifade edilen K2'ye ait olduğu görülmektedir. Bu durum epistemolojik bir engel olarak tanımlanan “iki ucu açık bir boru” kavram yanlışlığının yedinci sınıfta yapılan öğretim sonucunda didaktiksel olarak güçlendirildiğini göstermektedir. Beşinci sınıfta yapılan öğretim ise ST1 bulgularına bakıldığında öğrenci çiziminin K4'e geçtiğini göstermektedir.

Açıklama kategorilerine ait bulgulara bakıldığında ise ÖT1, ST1, ST2 ve GR kategorilerinin K5'e ait olduğu görülmektedir. Öğrenci sindirim sistemini iki ucu açık bir boru olarak görmektedir. Ancak bu arada yararlı olanlar ve yararlı olmayanları ayırma özelliğine de sahiptir. Ayırdıktan sonra bu maddelere ne olduğu konusunda ise herhangi bir açıklamaya rastlanmamaktadır.

5.2.1.11 Öğrenci 11'e Ait Bulgular

Aşağıda öğrenci 11(ÖĞ11)'e ait öntest 1(ÖT1), sontest 1 (ST1), öntest 2 (ST2), sontest 2 (ST2) ve görüşme (GR1) bulguları verilmiştir.

a) ÖĞ11'e Ait ÖT1 ve ST1 Bulguları:



ÖĞ11'in ÖT1 çizimi

ÖĞ11'in ST1 çizimi

Beşinci Sınıf Öğretimden Önce:

Öğrenci çiziminin birbiriyle ağırlantısı olmayan organlar (K1) şeklinde olduğu görülmektedir. Besin yemek borusu ve karın boşluğunu izleyecektir. Öğrenci açıklama kısmında ise ağızımızda çiğnenen besinin yemek borusundan mideye geçerek sindirildiğini (K3) yazmıştır.

Öğrenciye göre sindirim sistemimiz protein, yağ, karbonhidratı yararlı hale getirir. Besinlerin kana karışmasını sağlar. Bu açıklamayı yapan öğrenci “Vücudumuza zararlı maddeleri örneğin zehirli mantarın zehrini neden kana karıştırıyor? Onun zararını ayırt edemiyor mu?” sorusunu yazmıştır.

Öğrenci sindirim sisteminin görevinin yararlı ve zararlıyı ayırarak yararlıyı kana karıştırmak olduğunu düşünmekte ve bu soruyu sorarak da kendi bilgisiyle çelişen bir durumu ortaya koymaktadır.

Beşinci Sınıf Öğretimden Sonra:

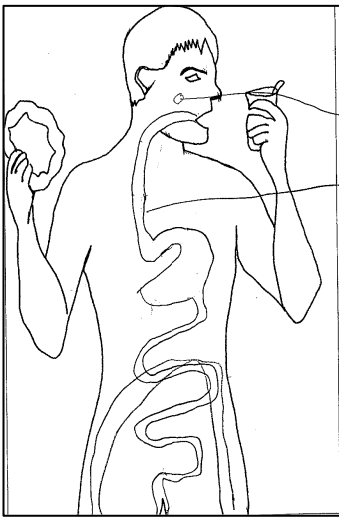
Öğrenci çiziminin ağızla başlayıp midede biten tek ucu açık bir boru (K3) şeklinde olduğu görülmektedir. Bağırsaklar mideden bağımsız ne bir girişi ne de çıkışı olan iç içe geçmiş yapılar şeklinde çizilmiştir. Açıklama kısmında öğrencinin cevabı aşağıdaki gibidir.

“ Sindirim ağızda başlar. Dişler besinleri küçük parçalara ayırır. Tükürücük salgısı yediğimizi yumuşatır. Dilimiz besinleri yutağa iletir. Yutak ise dilin ittiği besinleri yemek borusuna iletir. Yemek borusu besinleri mideye doğru iter. Besinler midede toplanır. Mide salgılarıyla kasılıp gevşeme hareketleriyle besinler 3-4 saat çalkalanır ve bulamaç haline gelen besinler kendi salgılarıyla kana geçebilecek duruma gelir. İnce bağırsakta kana geçemeyen besinler kalın bağırsakta kana geçer.”

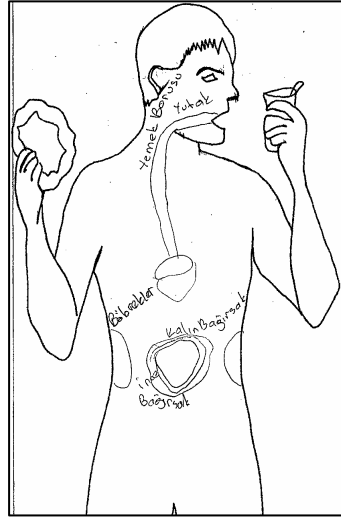
Öğrencinin açıklamasından ve çizdiği şekilden kalın bağırsaktan sonra besinlere ne olduğu konusunda herhangi bir bilgiye rastlanmamaktadır (K4). Anüs ve atıkların dışarıya atılması konusunda öğrenci herhangi bir açıklama yapmamıştır.

Öğrenciye göre sindirim sisteminin en önemli organı **midedir**. Çünkü mide sindirimde çok büyük rol oynar.

b) ÖĞ11'e Ait ÖT2 ve ST2 Bulguları:



ÖĞ11'in ÖT2 çizimi



ÖĞ11'in ST2 çizimi

Yedinci sınıf öğretimden önce:

Öğrenci çizimine bakıldığında ağızla başlayıp bağırsakla sonlanan iki ucu açık bir boru (K2) şeklinde sindirim sistemini görmekteyiz. Öğrenci açıklama kısmında yediğimiz besinlerin ağızda tükürük sıvısının da yardımıyla parçalandığı daha sonra yemek borusundan mideye geldiği, burada çalkalanarak çorba gibi olduğu, ince bağırsakta sindirildiği ve kalın bağırsakta da ince bağırsakta sindirilemeyenlerin sindirildiğini belirtmiştir (K4).

Öğrenciye göre sindirim sistemimizin en önemli organı ise ince ve kalın bağırsaktır. Çünkü besinler burada sindirilir.

Yedinci sınıf öğretimden sonra:

Öğretimden önce birbiriyle bağlantılı olarak çizilen organların öğretimden sonra birbirinden bağımsız olarak (K1) çizilmesi ilgi çekicidir. Ağızla başlayıp midede son bulan tek ucu açık bir boru şeklinde sindirim sistemi (K3) çizimi öğrenciye uygulanan ikinci ankette de görülmektedir. Bağırsaklar ise hiçbir organla bağlantısı olmayan yapılardır. Bunlara ek olarak yine bağımsız olarak çizilmiş sağ ve sol tarafta birer adet böbrek çizimi göze çarpmaktadır. Bu şekille ilgili açıklama kısmında öğrencinin cevabı aşağıdaki gibidir.

“ Simit karbonhidratlı bir besindir. Ağızda kimyasal sindirimi başlar. Tükürük sıvısıyla kimyasal sindirimi gerçekleşir. Yutağa gönderilir. Yutak yemek borusuna yemek borusu mideye iletir. Simidin içinde az da olsa yumurta yani proteinli bir besin vardır. Ağızda mekanik sindirimi gerçekleşmiş yumurtanın midede kimyasal sindirimi gerçekleşir. Yapı taşlarına ayrılmış besinler yararlı kısımları ince bağırsakta emilir. Zararlı kısımları ise kalın bağırsaktaki anüs tarafından dışarı atılır. Yararlı besinler ince bağırsaktaki girintili çıkıntılı villuslar sayesinde emilir. Çay simidi yumuşatarak sindirimi kolaylaştırır.(K8)”

Öğrencinin yaptığı açıklamadan besinler, mekanik ve kimyasal sindirim, emilim kavramlarını özümlediği görülmektedir. Ancak çayın sadece simidi yumuşatarak sindirimi kolaylaştırmak için içildiğini yazması sindirim mekanizmasını sadece katılar için düşündüğünü göstermektedir.

Öğrenciye göre sindirim sisteminin en önemli organı **ince bağırsaktır**. Çünkü ince bağırsak yağların kimyasal sindirimini yapmakla kalmaz bütün besinlerin kimyasal sindirimini yapar. Besinler burada kana geçer.

Neden sindirim sistemimiz var? sorusuna öğrenci besin, enerji, sindirim kavramlarını ilişkilendirerek cevap vermiştir.

c) ÖĞ11'e Ait Görüşme Bulguları

ÖĞ11 ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşme bulguları Tablo 5.25'de verilmiştir.

Tablo 5.25 ÖĞ11'e Ait Görüşme Bulguları

	Öğrenci cevapları
Besin ne?	Besin dendiğinde aklıma insanlara enerji veren enerji veren şeyler yani insanların yaşaması için belli bir enerjilere ihtiyacı vardır ve besinler insanlara enerji verir enerji ihtiyaçlarını karşılar
Neden besleniyoruz?	Yani ihtiyacımız olduğu için yani yaşam için gerekli bişi insanların ihtiyaçlarını karşılamak için. Yani örneğin büyümek için Yani insanı oluşturan organların beslenmesi için..... işte
Anatomi Fizyoloji	Mesela bisküvi yedim bisküvi karbonhidratlı karbonhidratların sindirimi ağızda başlıyo yani nişastanın sindirimi ağızda kimyasal sindirime başladı yutaktan yemek borusuna geçti yemek borusundan mideme gitti oradan da bulamaç haline gelip ince bağırsakta sindirildi ve villuslar tarafından emildi yani ağızda genellikle diğer protein işte yağların fiziksel sindirimi olur mide de ise sadece proteinlerin kimyasal diğer besinlerin fiziksel sindirimi olur ince bağırsakta ise tüm besinlerin kimyasal sindirimi olur yağların sadece kimyasal sindirimi ince bağırsakta olur. Başka işte o ince bağırsakta villuslar tarafından emilir emilemeyen besinler kalın bağırsağa gönderilir kalın bağırsakta işte karaciğer ürik asiti üreye çevirir. İşte idrarımızda bir şeker yani gliserol olursa bir sindirim problemimiz vardır. Pankreas sıvı salgılar yağların sindirilmesi için ağızımızda tükürük salgılanır karbonhidratların sindirilmesi için yardımcı olur enzim salgılar safra kesesi safra sıvısını üretir bu kadar. Simit ağızda kimyasal sindirime uğrar bugün sabah yediğim bisküvideki gibi yutaktan dil onu mideye iter ay yemek borusuna iter yemek borusu onu mideye iletir. Midede bulamaç haline gelir ince bağırsakta villuslar tarafından emilir. Emilemediği kısım işte karaciğerden de işte oradan sindirime uğramış olur. Çayda ise içeriz oradan çay sanırım böbreklerde süzülür oradan emilir yani yararlı kısımları zararlı kısımları ise karaciğer tarafından üre ve ürik aside dönüştürülür sonra kana karışır.
Sağlık	Sindirim sistemi hastalıkları işte sindirim sistemindeki organların hastalıkları olabilir. Örneğin karaciğer kanseri sinir sisteminin dengesinin büsürü bozulmasıyla çıkan atıkların bozulması yani işte mide kanseri yani sindirim sisteminde görülen organların hastalıkları
Sindirim Sisteminin Diğer Sistemlerle İlişkisi	Yedinci sınıfta sindirim sisteminden sonra sinir sistemini işlemiştik sinir sistemiyle bir bağlantısı olduğunu düşünüyorum sinir sistemi işte uyarıları felan gönderiyor beyne bence zaten vücudumuzdaki bütün organların diğer organlarla bağlantısı vardır.
En önemli	Bence sindirim sisteminin en önemli organı ince bağırsak Çünkü hem bütün maddelerin kimyasal sindirimini yapıyo hem yağların

organi	sindirimini yapıyo hem de yani ordan emilimi villuslardan emilimi sağlıyo yani
Etkinlik	Etkinlikler yaptık da açıkçası bana etkinlikler biraz saçma geliyo yani bi tane çorap etkinliği vardı işte su mu o etkinliği yaptık diğer etkinlikler yani bilmiyorum öğretici gelmiyor bana
Öğrencilerin kullandıkları kaynaklar	İlk önce kitaba bakmıştım ben orda onun dışında babama sormuştum işte babamla konuşmuştuk öyle olmuştu.
Ders kitabı	Yani şimdi bir öğrenciye sadece ders kitabı yetmiyor kaynak almak gerekiyor ben sınavlara hep ders kitaplarından değil kaynaklardan hazırlıyorum çünkü ders kitaplarında sürekli soru yöneltiyor yani o kadar öğretici bilgi olduğunu düşünmüyorum karışık geliyo örneğin konuya başlıyosun seni araştırmaya yöneltiyo ama yani diğer kaynaklar olduğu sürece ona yönelmem biraz zor oluyo Sorular güzel sorular yani araştırmaya yöneltiyo ama işte onun için baya bi zaman harcama lazım öğrenmek için uygulamalı öğretsin güzel öğretsin ama yani diğer ders kitaplarından çalışmak daha kolay geliyo
Ders İşlenişi	Derste işte örnekler veriyor nasıl olduğunu anlatıyor öğretmenimiz kitapla bağımlı kalmıyo yani kitaba bağımlı kalmıyo yani bilgiler veriyo iyi

Tablo 5.25'den de anlaşılacağı gibi ÖĞ11 besinleri enerji veren şeyler olarak tanımlamaktadır. Büyümek için insanı oluşturan organların beslenmesi için beslenmeye ihtiyaç vardır. Besin gruplarının hangisinin nerede kimyasal sindirime uğradığı nerede mekanik sindirime uğradığını açıklayan öğrenci ince bağırsakta villuslar tarafından kimyasal sindirime uğrayan besinlerin emildiğini söylemiştir. Sindirime yardımcı organların görevleri konusunda bazı yanlış kavramalara sahip olan öğrenci kalın bağırsakta karaciğer salgılarının üreyi ürik aside çevirdiğini ifade etmektedir. Çay ile simdin vücudumuzda izlediği yolun farklı olduğunu ifade eden öğrenci çayın böbreklerde süzülüyor olabileceğini söylemiştir.

ÖĞ11 sindirim sisteminin en önemli organının tüm maddelerin kimyasal sindiriminin ve villuslarla emilimin orada gerçekleşmesi nedeniyle ince bağırsak olduğunu düşünmektedir.

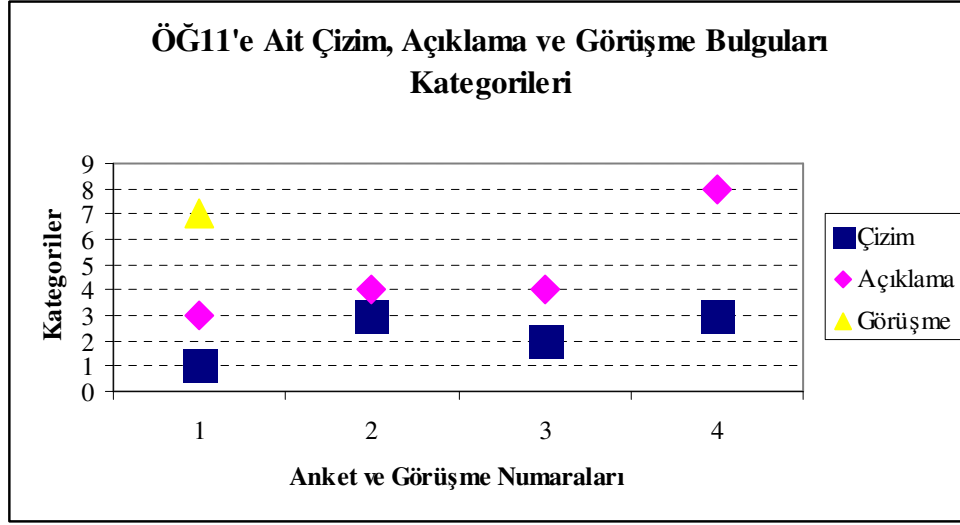
Sindirim sisteminden sonra işlenen sitemlerden birinin sinir sistemi olması nedeniyle sindirim sisteminin sinir istemiyle bir ilişkisi olabileceğini ifade eden öğrenci ders sırasında çorap, naylon torba ve bisküvi ile yapılan etkinliği hatırlamaktadır. Ancak bu tür etkinliklerin ona göre öğretici olmadığını ifade etmektedir.

Yukarıda ÖĞ11'e ait ÖT1,ST1, ÖT2 ve ST2 bulguları ile GR1 bulguları verilmiştir. Aşağıda verilen Tablo 5.26'da ÖĞ11'e ait tüm bulgular besinler, anatomi, fizyoloji ve sağlık başlıkları altında özetlenmiştir.

Tablodan da anlaşıldığı gibi öğrenci yedinci sınıf konu anlatımından sonra yapılan ST2 hariç diğer tüm veri setlerine ait bulgularda ağızdan başlayıp kalın bağırsakla sonlanan bir sindirim sisteminden bahsetmekte anüsten bahsetmemektedir. Çiğnemek ve parçalara ayırmak öğrencinin sindirim için kullandığı kavramlardır. Yararlı ve zararlı kısımlarının ayrılması ve kana geçmesi öğrencinin kullandığı diğer ifadelerdir.

Tablo 5.26 ÖĞ11'e Ait Anket ve Görüşme Bulguları Tablosu

	Kategori		Öğrencilerin Kullandıkları Kavramlar			
	Çizim	Açıklama	Besinler	Anatomi	Fizyoloji	Sağlık
ÖT1	K1	K3	Karbonhidrat, Protein, Yağ	Ağız, Yemek borusu, Mide, Karın boşluğu, İnce bağırsak, Kalın bağırsak,	Çiğnemek, yararlı hale getirip kana karıştırma.	Midenin sindirememesi
ST1	K3	K4	-----	Ağız, Dişler, Dil, Yutak, Yemek borusu, Mide, İnce bağırsak, Kalın bağırsak	Parçalara ayırmak, Tükürükle yumuşatmak, Çalkalanmak, Bulamaç, Kana geçmek,	Diş hastalıkları, Kabız, İshal, İştahsızlık
ÖT2	K2	K4	-----	Ağız, Tükürük bezi, Yemek borusu, İnce bağırsak, Kalın bağırsak	Parçalanma, Çalkalanmak,	Diş çürümesi
ST2	K3	K8	Karbonhidrat, Protein,	Ağız, Yutak, Yemek borusu, Mide, İnce bağırsak, Kalın bağırsak, Anüs, Villuslar	Kimyasal sindirim, Mekanik sindirim, Yararlı kısımları emilir, zararlı kısımları dışarı atılır, Yumuşatmak,	İshal, Kabız, Gıda zehirlenmesi, Reflu
GR1	----	K7	Karbonhidrat, Nişasta, Şeker, Gliserol,	Ağız, Yutak, Yemek borusu, Mide, İnce bağırsak, Kalın bağırsak, Karaciğer, Pankreas,	Kimyasal Sindirim, Villuslar tarafından emilim, Ürik asidin üreye çevrilmesi, Fiziksel sindirim,	Karaciğer kanseri, Mide kanseri



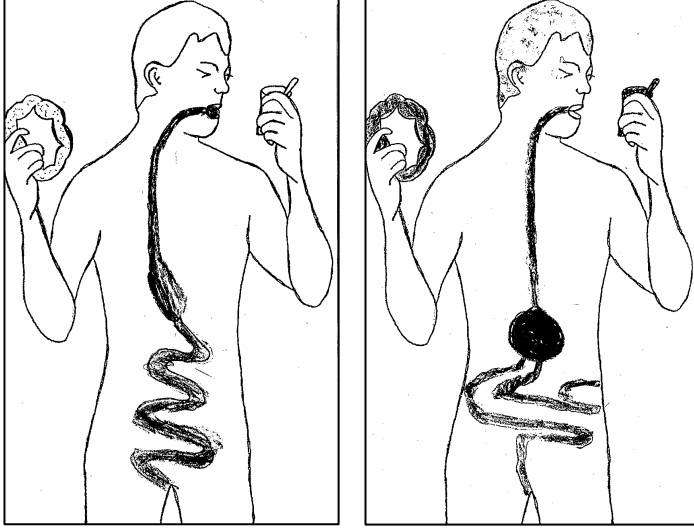
Yukarıdaki grafikte verildiği gibi ÖĞ11'e ait ÖT1 çizim bulgularına bakıldığında K1'e ait bulgulara ST1'e ait çizim bulgularına bakıldığında ise K3'e ait bulgulara rastlanmaktadır. ÖT1 bulgularında çizilen serbest organlar ile ST1 bulgularında çizilen organlar aynıdır. Her iki ankette de yemek borusu ve mide vardır diğer organlara ise rastlanmamaktadır. ÖT2 ve ST2 bulgularında ise K2 ve K3'e ait bulgulara rastlanmaktadır. Bu durum her iki öğretimden sonra öğrenci çiziminin K3'e ait olduğu görülmektedir.

Açıklama bulguları ise K3, K4, K4 ve K8 şeklinde sıralanabilir. Beşinci sınıfta yapılan öğretimden sonra K3'den K4'e geçen öğrencinin bilgisi kalıcılığını korumaktadır ve ÖT2 bulgularında da K4'e ait bulgular devam etmektedir. ST2'de ise öğrenci bilgileri K8'e geçmektedir. Görüşme bilgileri ise öğrenci bulguları K7'ye ait bulgulardır.

5.2.1.12 Öğrenci 12'ye Ait Bulgular

Aşağıda öğrenci 12(ÖĞ12)'ye ait öntest 1(ÖT1), sontest 1 (ST1), öntest 2 (ST2), sontest 2 (ST2) ve görüşme (GR1) bulguları verilmiştir.

a) ÖĞ12'ye Ait ÖT1 ve ST1 Bulguları:



ÖĞ12'in ÖT1 çizimi

ÖĞ12'in ST1 çizimi

Beşinci Sınıf Öğretimden Önce:

Öğrenci çizimi besinin izlediği yolu ağızla bağlayıp dışarıya açıklan bir açıklıkla sonlanan iki ucu açık bir boru (K2) şeklinde göstermektedir. Açıklama kısmında öğrenci çay ve simidin ağızda çiğnendikten sonra mideye gönderildiği orada sindirildikten sonra boşaltımı yapıldığını yazmıştır. Bu durumda mide sindirim mideden sonrası boşaltımdan sorumludur (K3).

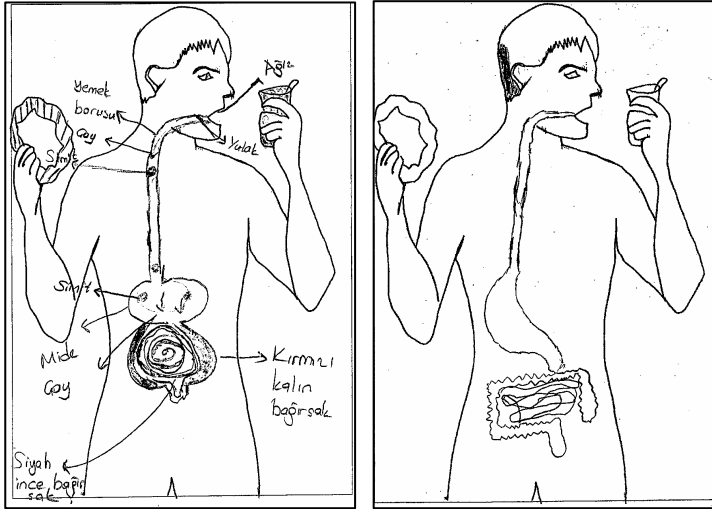
Bu cevaba paralel olarak öğrenciye göre sindirim sisteminin en önemli organı **midedir**. Sindirim sistemi vücudumuz için gereklidir. Çünkü besinleri sindirerek boşaltım yapmamızı sağlar.

Beşinci Sınıf Öğretimden Sonra:

Öğrenci çizimi ağız, yemek borusu ve mideye kadar simit ve çayın birlikte ilerlediklerini mideden sonra ikiye ayrılan boru şeklinde (K5) sindirim kanalını çizerek kanallardan birinin vücudun içinde kaldığı diğerinin ise dışarıya açıldığı görülmektedir. Açıklama kısmına bakıldığında öğrencinin vücudun içinde kalan boruyu ince bağırsak, dışarı açılan boruyu kalın bağırsak olarak düşündüğü görülmektedir. Mideden sonra yararlı besinler ve zararlı besinler olmak üzere ikiye ayrılan besinler bu iki kanalda ilerleyeceklerdir (K5).

Öğrenciye göre sindirim sisteminin en önemli organı ise kalın bağırsaktır. Çünkü kalın bağırsak olmazsa zararlı kısımları dışarı atılamaz zararlı atıklarda kana karışır buda ölmemize neden olur.

b) ÖĞ12'ye Ait ÖT2 ve ST2 Bulguları:



ÖĞ12'in ÖT2 çizimi

ÖĞ12'in ST2 çizimi

Yedinci sınıf öğretimden önce:

Öğrenci çiziminin ağızla başlayıp bağırsaklarla sonlanan tek ucu açık bir boru (K4) şeklinde çizildiği görülmektedir. Açıklama kısmında da midenin besileri sindirdiği ve kalın bağırsağa gönderdiği, işe yaramayan kısım kalın bağırsakla

atılırken, işe yarayan kısım ince bağırsakla kana karıştığı belirtilmiştir (**K5**). Bu durumda midede sindirilen besinlerin işe yarayan ve işe yaramayan kısımları bağırsaklar tarafından belirlenir ve işe yaramayanlar kalın bağırsakla atılırken işe yarayanlar ince bağırsaktan kana emilir.

Mide hazımsızlığı ve mide bulantısı öğrenci tarafından sindirim sistemi rahatsızlıklarına örnek olarak verilmiştir. Öğrenciye göre sindirim sistemimizin en önemli organı ise **midedir**. Çünkü mide sindirmezse kalın bağırsak dışarı atamaz.

Yedinci sınıf öğretimden sonra:

Öğrenci çizimi ağızla başlayıp bağırsaklarla son bulan tek ucu açık bir boru (**K4**) şeklindedir. Bağırsaklardan sonra besine ne olduğu konusunda çizimde de açıklamada da herhangi bir bilgiye rastlanmamaktadır. Açıklamalara bakıldığında ağız, yutak, yemek borusu, mide, ince ve kalın bağırsak hakkında aşağıdaki gibi bilgiler verildiği görülmektedir.

“ AĞIZ: Sindirimin başladığı yerdir. Dilimiz yiyeceği yutağa doğru iter.

YUTAK: Dil tarafından itilen yiyecekleri yemek borusuna iletir.

YEMEK BORUSU: Yutaktan mideye kadar uzanan borudur.

MİDE: Karın boşluğunun sol üst kısmından sağ tarafa kıvrılarak uzanır.

İNCE BAĞIRSAK: Midede bulamaç haline gelen besinler ince bağırsağın salgularıyla kana geçebilecek duruma gelir. Bu bölgede yağların kimyasal sindirimi gerçekleşir.

*KALIN BAĞIRSAK: İnce bağırsakta ana geçemeyen besinler buraya gelir (**K4**)”*

Şeklin yanında bu şekilde bilgilerin verilmesi ilköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi ders kitabında olduğu gibidir. Bu durum öğrencinin ders kitabından ne kadar etkilendiğini göstermektedir. Açıklamalara bakıldığında organların anatomisinin ağırlıklı olarak açıklamalarda da yer aldığı görülmektedir.

Ülser, gastrit ve karın ağrısı öğrenci tarafından sindirim sistemi rahatsızlıklarına örnek olarak verilmiş ancak diğerlerinde olduğu gibi bu öğrencide de bu rahatsızlığı önlemek için alınması gereken önlemler konusunda bir açıklamaya rastlanılmamıştır. Öğrenciye göre sindirimin sisteminin en önemli organı **ince bağırsaktır**. Çünkü yağların kimyasal sindirimi ve emilim burada gerçekleşir.

c) ÖĞ12'ye Ait Görüşme Bulguları

ÖĞ12 ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşme bulguları Tablo 5.27'de verilmiştir.

Tablo 5.27 ÖĞ12'ye Ait Görüşme Bulguları

	Öğrenci cevapları
Besin ne?	Sindirim sistemi için gerekli olan sindirim için gerekli olan yiyecek şeyler. Besin meyveler sebzeler daha sonra yaptığımız yemekler evde bunlar besine örnekler.
Neden besleniyoruz?	Enerji alabilmek için yaptığımız işlevleri sürdürebilmek için
Anatomi Fizyoloji	Çiğnedik, yutağa geldi. Yutaktan gitti yemek borusundan geçti mideye geldi. Mideden ince bağırsak, kalın bağırsak ordanda boşaltım yoluyla atıldı. Ağızımızda çiğniyoruz, burada mekanik sindirim oluyor parçalanıyor. Sonra midemize geliyor. Burada çalkalanıyor burada hem mekanik hem proteinlerin burada kimyasal sindirimi gerçekleşiyor ağızda da karbonhidratların. İnce bağırsağa geliyor burada bütün bitiş kısmı olduğu için burada hepsinin kimyasal sindirimi gerçekleşiyor. Emilim gerçekleşiyor hem de ordan da gereksiz atıklar kalınbağırsağa iletilip boşaltılıyor. Şimdi simidi. Simidi çiğniyoruz karbonhidrat olduğu için burada kimyasal sindirime uğruyor. Daha sonra yutak itiyor yemek borusuna yemek borusundan mideye geliyor. Midede çalkalanma işlemini gerçekleştiriyor. Buradan ince bağırsağa geçiyor. İnce bağırsakta gene kimyasal sindirim gerçekleşiyor. Daha sonra burada emilim gerçekleşiyor oradan kalın bağırsağa gidiyor. Eğer boşaltım yapılacaksa yani bu boşaltım yapıyor. Çay sulu o geçiyö normal sanırım öyle yani. Ağızımızdan geliyor yutak yemek borusu ince bağırsak emilim gerçekleşiyor sanırım yanlış mı söyledim
Sağlık	Hastalıkları mı mesela midede gerçekleşenler var asit dengesi yüzünden. Yani mesela çok yediğimiz zaman veya böyle çok asitli içecekler kola gibi mide yanması gerçekleşiyor. Ondandır gastrit, ülser. Bu kadar geliyor aklıma.
Sindirim Sisteminin Diğer Sistemlerle İlişkisi	Sindirim sisteminin mesela enerji sağlıyor bu nasıl diyim hareket enerjisi sağlıyor işte. Eğer enerji olmasa bir şey kaldıramayız çok güçsüz düşeriz.
En önemli organı	İnce bağırsak çünkü örneğin yağlar tek burada gerçekleşiyor sindirimi. Gerçekleşmezse hem şişmanlarız hem de emilim burada gerçekleşiyor. O yüzden bence ince bağırsak.
Etkinlik	Etkinlikte biz bu konuyla ilgili yaptık slaytlar hazırladık. Öğretmen istemişti biz bu konuyu almıştık. Grup çalışmasında maket yapıyoruz konuyla ilgili. Hatta bununla ilgili maketler yaptık sanırım. Yaptık böyle sindirimle ilgili böyle ağızla ilgili bisküviyi elimizde ezdik bir torbanın içinde sonra çoraba koyduk orası ince bağırsak oldu ordan geçti oradan kalınbağırsağa hı bisküvinin içine koyduğumuz su çoraptan aktı. Yani çok eğlenceli bir etkinlik olmuştu.
Öğrencilerin kullandıkları kaynaklar	Şimdi bir internetten sonra öğretmenimiz bunu anlatmıştı. O bilgilere göz gezdirdim. Daha sonra kitaplarımızdaki bilgilere baktım. Daha sonra bilen bir kişiye danıştım nasıl olacağını. Bu kadar.
Ders kitabı	Ders kitabı geçen sene pek güzel değildi ama bu sene güzel eğlenceli. Çalışma kitaplarını biz çözüyoruz yani her gün işlediğimiz konuya göre eğlenceli oluyor.
Ders İşlenişi	Öğretmen konuları pekiştirerek anlatıyor. Çok güzel anlatıyor. Eğlenceli geçiyor ders. Arada esprilerde yapıyor. Eğlenceli oluyor yani.

Tablo 5.27'den de anlaşılacağı gibi ÖĞ12 besinleri meyveler ve sebzeler olarak gruplandırmaktadır. Besinlere sindirim sistemimizin ihtiyacı vardır. Enerji alıp, işlevlerimizi gerçekleştirmek için besleniriz.

Besinin vücudumuzda izlediği yol ve uğradığı değişikliklerle ilgili olarak ağızda çiğneme ardından sırasıyla yutak, yemek borusu, mide ince ve kalın bağırsaktan geçen besinin boşaltım yoluyla atıldığını ifade etmektedir. Besin içeriklerinin mekanik ve kimyasal sindiriminin vücudumuzda nerelerde gerçekleştirildiğini görüşme sırasında söyleyen öğrenci, ince bağırsakta son yer olduğu için bütün maddelerin kimyasal sindirimin yapılarak, boşaltım yapmak üzere kalın bağırsağa iletildiğini ifade etmektedir. Buradan da anlaşılacağı gibi öğrenci ince bağırsağa kadar sindirim, kalın bağırsak ve dışarı atılmayı boşaltım olarak değerlendirmektedir.

Sindirim sistemi hastalıkları ile ilgili mide asidi yüzünden meydana gelebilecek rahatsızlıklardan bahseden öğrenci başka bir rahatsızlıktan bahsetmemektedir. Sindirim sisteminin diğer sistemlerle olan ilişkisi konusunda ise bize besinlerin verdiği enerji ile hareket ettiğimizi ifade ederek kas sistemimizle bağlantılı olabileceğini ima etmektedir. Yağların sindiriminin ince bağırsakta gerçekleşmesi ve emilimin burada gerçekleşmesi nedeniyle ince bağırsağın en önemli organ olduğunu ifade eden öğrencinin yağları sindiremezsek şişmanlarız ifadesi düşündürücüdür.

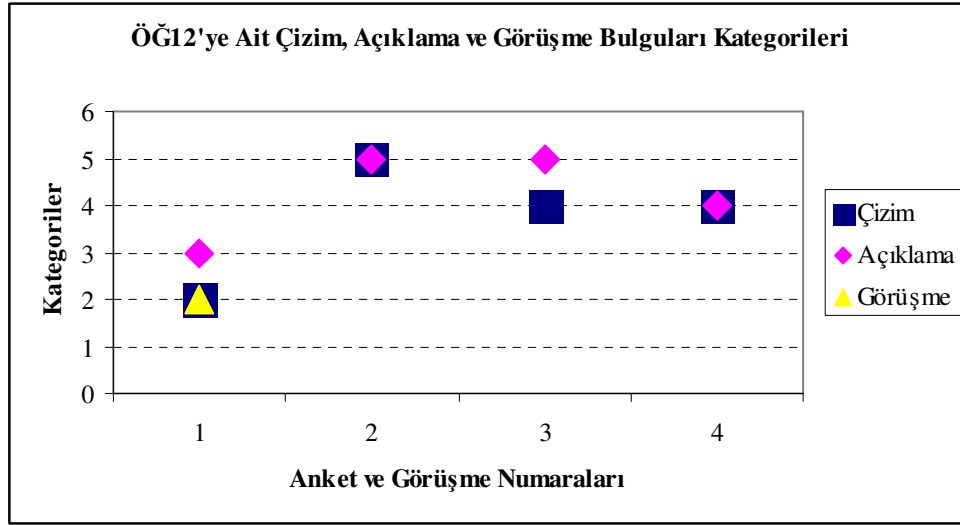
Ders sırasına sindirim sistemi konusun anlatan gruptan olan öğrenci konu ile ilgili slayt hazırladıklarını ve bu konuda hamurdan maketler yaptıklarını ve çorap, naylon torba ve bisküvi ile bir deney yaptıklarını hatırladığı etkinlikler arasında ifade etmektedir.

Yukarıda ÖĞ12'ye ait ÖT1,ST1, ÖT2 ve ST2 bulguları ile GR1 bulguları verilmiştir. Aşağıda verilen Tablo 5.28'de ÖĞ12'ye ait tüm bulgular besinler, anatomi, fizyoloji ve sağlık başlıkları altında özetlenmiştir.

Aşağıda verilen tablodan da anlaşılacağı gibi, öğretimden önce öğrenci sindirim sistemini mideye kadar ifade etmektedir. Bu durum kültürümüzde midenin çok ifade edilen ve hazmetmekten sorumlu olduğu düşünülen bir organ olmasından kaynaklanıyor olabilir. Öğretimden sonra ise sindirim ince bağırsak ve kalın bağırsakla son bulmakta ancak hiçbir çizimde anüsten bahsedilmemektedir. Çiğnemek, öğütmek, parçalamak, çalkalamak, yararlı ve zararlıları ayırarak kana geçirmek anketlerden elde edilen bulgularda yer alan ifadelerdir. Görüşmede ise bu bulgulara ek olarak mekanik ve kimyasal sindirim ve emilim kavramları öğrencinin kullandığı kavramlar arasındadır. Sindirim sistemi rahatsızlıkları ise midede meydana gelen rahatsızlıklar ile sınırlıdır.

Tablo 5.28 ÖĞ12'ye Ait Anket ve Görüşme Bulguları Tablosu

	Kategori		Öğrencilerin Kullandıkları Kavramlar			
	Çizim	Açıklama	Besinler	Anatomi	Fizyoloji	Sağlık
ÖT1	K2	K3	-----	Ağız, Mide	Çiğnemek, Öğütmek	Mide rahatsızlığı, Bağırsak kurdu,
ST1	K5	K5	-----	Ağız, Yutak, Yemek borusu, Mide, İnce bağırsak, Kalın bağırsak	Parçalanmak, çalkalanmak, yararlı kısımlar kana karışır, yararlı olmayan kısımlar dışarı atılır	-----
ÖT2	K4	K5	-----	Ağız, yutak, Yemek borusu, Mide, Kalın bağırsak, İnce bağırsak	İşe yarayan kısmı ie bağırsaktan kana karışır, işe yaramayan kısmı kalın bağırsaktan atılır.	Hazımsızlık, Bulantı
ST2	K4	K4	-----	Ağız, Yutak, Yemek borusu, Mide, İnce bağırsak, Kalın bağırsak,	Bulamaç, kana geçme	Ülser, Gastrit, Karın ağrısı,
GR1	-----	K2	Meyveler, Sebzeler, Protein, Karbonhidrat,	Ağız, Yutak, Yemek borusu, Mide, İnce bağırsak, Kalın bağırsak	Çiğnemek, Mekanik sindirim, Parçalanmak, Çalkalanmak, Kimyasal sindirim, Emilim, Boşaltım,	Mide yanması, gastrit, ülser

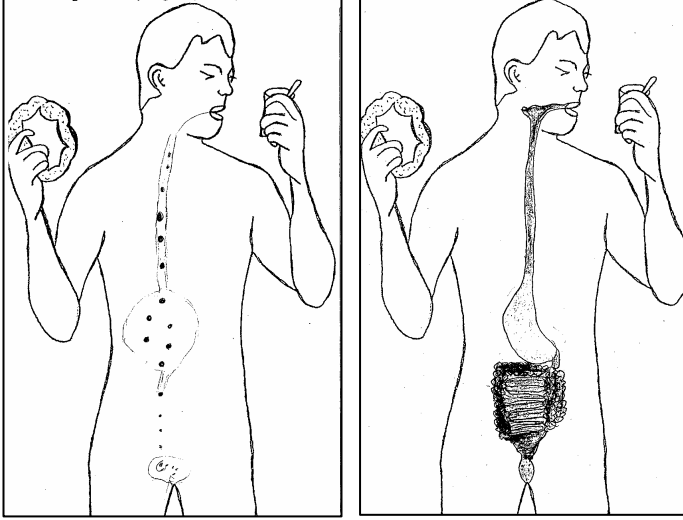


Yukarıdaki grafikte verildiği gibi ÖĞ12'ye ait ÖT1 çizimine ait bulguların K2, açıklamasına ait bulguların ise K3'e ait bulgular olduğu görülmektedir. ST1 çizim ve açıklamasına ait bulgular ise K5'e aittir. Bu durum öğretimden sonra öğrencinin mideden sonra besinleri yararlı ve zararlı olmak üzere ayrılarak iki farklı yol islediğini düşünmesidir. Bu durum öğretimden sonra karşımıza çıktığı için didaktik kökenli bir öğrenme engeli olarak düşünülmektedir. Bu bilginin ÖT2 bulgularındaki açıklamalarda durumunu koruduğu görülmektedir. İkinci kez öğretim yapıldıktan sonra uygulanan ST2'ye ait çizim ve açıklama bulguları ise sindirimi ağızda başlayıp bağırsaklarda sonlanan tek ucu açık bir boru şeklinde ifade edilen K4'e ait olduğu görülmektedir. Bu durum didaktik kökenli bir engeli göstermektedir. Anüsün ders kitapları ve ders kayıtlarında önemsenmeyen bir organ olarak karşımıza çıkması öğrencide özümlenen bu bilginin didaktik kökenlerini ortaya koymaktadır. GR bulguları ise öğrencinin öğretimlerden önce sahip olduğu bilgiye geri döndüğünü göstermektedir.

5.2.1.13 Öğrenci 13'e Ait Bulgular

Aşağıda öğrenci 13(ÖĞ13)'e ait öntest 1(ÖT1), sontest 1 (ST1), öntest 2 (ST2), sontest 2 (ST2) ve görüşme (GR1) bulguları verilmiştir.

a) ÖĞ13'e Ait ÖT1ve ST1 Bulguları:



ÖĞ13'ün ÖT1 çizimi

ÖĞ13'ün ST1 çizimi

Beşinci Sınıf Öğretimden Önce:

Öğrenci çizimi besinin izlediği yolu ağızla bağlayıp dışarıya açıklan bir açıklıkla sonlanan iki ucu açık bir boru (K2) şeklinde göstermektedir. Öğrenci açıklama kısmında sırayla ağız, yemek borusu ve mideye gelen yemekte zararlı madde varsa boşaltım yoluyla vücudumuzdan atılacağını yazmıştır. Bu durumda mideden sonra boşaltım yapılmaktadır. Mideye kadar sindirimdir (K3).

Kabızlık, ishal ve mide ağrısını sindirim sistemi rahatsızlıklarına örnek olarak veren öğrenciye göre sindirim sisteminin en önemli organı bağırsaklardır. Çünkü bağırsaklarımız çalıştığı zaman tuvalet sorununuz ortadan kalkar ve bu rahatsızlıklar olmamış olur.

Beşinci Sınıf Öğretimden Sonra:

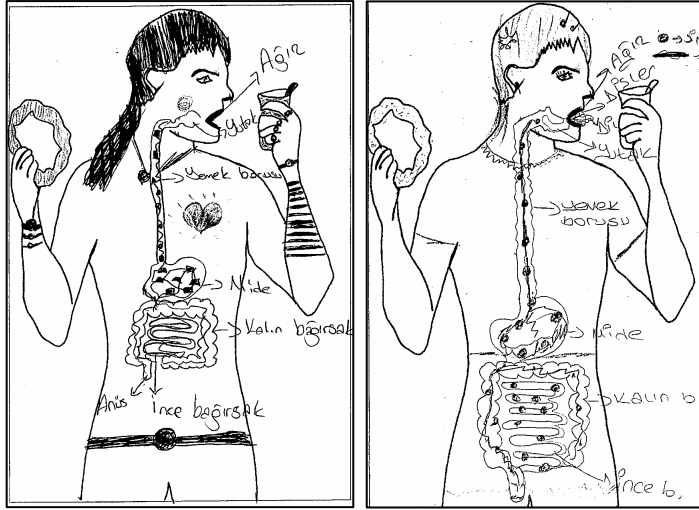
Ağızla başlayıp anüsle biten tüm sindirim organlarını (K8) çizdiği görülmektedir. Öğrencinin çizim ile ilgili açıklaması şu şekildedir:

“Sindirim: Ağız, sindirimin başladığı yerdir. İçindeki dişlerle besinleri parçalar ve dilimizle yutağa iteriz. Besin yutaktan yemek borusuna gider. Yemek borusundan torbaya benzeyen mideye iletilir. Mideden sonra bağırsaklarımıza gider. Önce ince bağırsağa sonra kalın bağırsağa gider. Besinin yararlı tarafı kana karışır. Posası ise anüsten dışarı atılır.(K8)”

Bu açıklamayı yapan öğrenciye göre sindirim sisteminin en önemli organı anüstür. Çünkü yediğimiz besinlerin yararlı kısmı kana geçer ve posaların anüsten dışarı çıkması gerekir. Anüs olmadığı zaman yediğimiz besinin posası da kana geçer. Buda çeşitli hastalıklara sebep olur.

Bu durumda öğrenciye göre zararlı maddelerin içinde bulunduğu posa aslında kana geçebilecek boyuttadır. Ancak anüs onların kana geçmesini engeller.

b) ÖĞ13'e Ait ÖT2 ve ST2 Bulguları:



ÖĞ13'ün ÖT2 çizimi

ÖĞ13'ün ST2 çizimi

Yedinci sınıf öğretimden önce:

Öğrenci çizimde çay ve simit için farklı renkler kullanmıştır. Ağızla başlayıp anüs ile biten tüm sindirim sistemi organlarının (K2) çizimini yapan öğrenci

besinlerin ağızımızda sindirilmeye başladığını, yutak, yemek borusu, mide ve ince bağırsağa geldiğinde iyice öğütüldüğünü kalın bağırsaktan geçerek anüsten dışarı atıldığını açıklama kısmında yazmıştır (K2). Çizim ve açıklamaya bakıldığında öğrencinin besinin izlediği yol hakkında bilgiye sahip olduğu hangi sırayla hangi organdan geçtiğini bildiğini ancak ne gibi bir değişikliğe uğradığı konusunda herhangi bir açıklama yapmadığı görülmektedir.

Ülser, mide krampı, bağırsak düğümlenmesi ve hemoroit rahatsızlıklarını yazan öğrenci bu rahatsızlıklar için alınması gereken herhangi bir önlem yazmamıştır.

Öğrenciye göre sindirim sisteminin en önemli organı **ağız**dır. Çünkü ağızımız olmasaydı besinleri parçalayıp yutağa itemezdik. Böylece ortada sindirim sistemi diye bir sistem kalmazdı.

Yedinci sınıf öğretimden sonra:

Öğretimden önce olduğu gibi öğretimden sonra da öğrenci simit ve çay için birer simge belirlemiş ve bu simgeyle izlediği yolu çizmiştir. Simge sindirim sisteminin başlangıcından sonuna kadar bir değişikliğe uğramamış ağızdan girdiği gibi dışarı atılmıştır. Ağızdan başlayıp anüste sonlanan iki ucu açık bir boru şeklinde, (K2) sindirim sistemini çizen öğrenci ders kitabında da olduğu gibi kalın bağırsağı önce yukarı çıkarmış sonra aşağı indirerek anüsle sonlandırmıştır. Çizimin yanında yer alan açıklama kısmında:

*“Simit ve çay ağızda dil ve dişler yardımıyla **mekanik sindirime** uğratılır. Bu arada ekmekteki karbonhidratın **kimyasal sindirimi** olur. Yemek borusunda sindirim olmaz. Sadece besinleri mideye iletir. Mide de besinler bulamaç haline getirilir. Aynı zamanda kaslar yardımıyla mekanik sindirim olur. Daha sonra su kalınbağırsakta sindirilir. İnce bağırsakta ise çay ve simit parçaları **emilir**. **Dışkı** ise son olarak anüsten atılır.(K5)”*

Bu açıklamadan da anlaşıldığı gibi mekanik ve kimyasal sindirim, besinin vücudumuzda izlediği yol ve bağırsaklarda emilimin meydana gelmesi öğrenci tarafından özümsemiştir. Ancak kalın bağırsakta suyun emildiğini çayı ise ayrı tutarak ince bağırsakta emildiğini belirtmesi bu konuda bazı eksik anlamalarının

olduğunu da göstermektedir. Ayrıca “yemek borusunda sindirim olmaz” cümlesi ders kitabı ya da öğretim programından değil ders esnasında öğretmenin kurduğu cümlelerden kaynaklanan bir çıkarımdır.

Mide fesatı, bağırsak düğümlenmesi, ülser ve gastrit öğrencinin sindirim sistemi rahatsızlıklarına verdiği örneklerdir. Ve bu rahatsızlıkları önlemek için fazla acı, asitli yiyeceklerden yemememiz gerektiğini önlem olarak yazmıştır.

Öğrenciye göre sindirim sisteminin en önemli organı **yemek borusudur**. Çünkü ağızdan mideye besinlerin geçebilmesi için yemek borusu gereklidir.

Neden sindirim sistemimiz var? Sorusuna öğrencinin verdiği cevap sindirim sisteminin görevi ile ilgili öğrencinin enerji, monomer kavramlarında bilgi sahibi olduğunu göstermektedir. Öğrencinin cevabı şu şekildedir:

“Eğer sindirim sistemimiz olmasaydı besinler kana geçecek duruma gelemezlerdi. Böylece vitamin, protein, vb.... gibi maddeler hücrelerimize ulaşamazdı”

Öğrenci kandan ve yapıtaşlarına parçalanmaktan daha önceki sorularda bahsetmemiştir. Ancak bu soruya verdiği cevap bu konuda da bir takım bilgilere sahip olduğunu ancak sorunun şekli değiştiğinde bilgiyi yeni duruma adapte etmekte zorlandığını göstermektedir.

c) ÖĞ13’e Ait Görüşme Bulguları

ÖĞ13 ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşme bulguları Tablo 5.29’da verilmiştir.

Tablo 5.29 ÖĞ13’e Ait Görüşme Bulguları

	Öğrenci cevapları
Besin ne?	Besin deyince enerji ihtiyacı vardır insanların onları besinlerdeki maddelerden sağlarlar. Böylece besini yediğimiz zaman o maddeler hücrelerimize gelerek bizim enerjili olmamızı sağlar. Yani her türlü şey için hareket için sağlayabilmemiz için besinlere ihtiyacımız vardır. Yani besin insanların yaşam kaynağıdır diyebiliriz.
Neden besleniyoruz?	Enerji ihtiyacımız olduğu için

Anatomi Fizyoloji	<p>Mesela diyelim ki biz simit yedik. Simidi ağzımıza atıyoruz sonra orada mekanik sindirime uğruyor. İşte sonra enzimlerle birlikte parçalanıyor sonra yutakla birlikte yemek borusuna iletiliyor. Yemek borusu bu besinleri kasılıp gevşeme hareketleriyle mideye iletiyor. Mide de bunu mekanik sindirime uğratarak bulamaç haline getiriyor. Oradan ince bağırsağa gidiyor. Oradan yararlı olan kısmı ince bağırsaktan emiliyor hücrelere geçecek hale gelen besinler buradan emiliyor. Daha sonra anüsle birlikte dışarı çıkarılıyor.</p> <p>Şimdi simidi attık sonra çayı içtik diyelim ki. Sonra bunların ikisi birlikte ağzın içinde böyle karıştırılıyor. Dişlerimiz ve dilimiz sayesinde sindiriliyorlar. Sonra yutağa geliyorlar. Yutak burada onları yemek borusuna iletiyor. Onlar aynı şekilde yemek borusundan kasılıp gevşeyerek mideye gidiyor. Sonra midede bunlar bir süre bekliyorlar. Hemen sindirilmiyorlar besinler. Sonra burada da onlar gene sindiriliyor. Bulamaç haline geliyor. Sonra ince bağırsağa gidiyorlar tekrar hepsi. Daha sonra bunların yararlı olanları hücreye geçebilecek hale gelenleri ince bağırsağa geçip emiliyor. Kalanları işte kalın bağırsakta su ve bazı atıklar kalın bağırsaktan anüse gidiyor ve oradan çıkarılıyor.</p>
Sağlık	<p>Sindirim sistemi hastalıkları hazımsızlık olabilir. Başka mesela boğazımız iltihaplandığı zaman yemek yemede zorlanıyoruz. Başka bağırsak düğümlenmesi olabilir. O zamanda besinlerin emilimi gerçekleşemeyebilir. Sonra diş hastalıkları da olabilir. Mekanik sindirime etkisi olduğu için. Bu kadar.</p>
Sindirim Sisteminin Diğer Sistemlerle İlişkisi	<p>Diğer sistemlerle ilişkisi vardır. Çünkü demiştik zaten sindirim sistemi dediğimiz zaman kalın bağırsağa geliyor dışarı çıkarılıyor. Dışarı çıkarılmasına da zaten boşaltım deniyor. Sindirilmenden de zaten boşaltım yapamayız. Sinir sistemleri olabilir. Organlarımızın dışında sinir sistemleri vardır. Hareketlerini sağlayan sinirler var.</p>
En önemli organı	<p>Sindirim sisteminin en önemli organı bence ağız olabilir. Çünkü yani besinleri ağzımıza aldığımız zaman onları belli bir şekilde mekanik sindirime uğraması gerekiyor. Ona göre kimyasal sindirime uğrayacak çünkü. Bence mekanik sindiriminde en önemli yardımcıları dişler ve dil olduğu için ağız en önemli organdır.</p>
Etkinlik	<p>Zaten öğretmenler genelde etkinliği sınıfta paylaşıyorlar. Yani o anda yapılan bir etkinlikse o anda böyle kafasına göre birilerini seçiyor. Eğer değilse önceden vermiş oluyorlar zaten. Yaptığımız etkinliklerde işte bizim ağız oluyorduk. Birimiz yemek borusu oluyorduk o şekilde mesela ben ağız olmuştum sanırım oradan işte arkadaşlar şimdi ben böyle yapıyorum deyip diğer arkadaşımıza yolluyorum diyerek diğer arkadaşlara devrediyorduk. Bu şekilde oluyor genelde.</p>
Öğrencilerin kullandıkları kaynaklar	<p>Öncelikle o etkinliğin verildiği kaynağa bakıyorum hangi aşamalardan geçmemiz gerekiyor diye. Sonra elimde test kitapları oluyor, işte internet var ansiklopedilerden onlara bakıyorum. En sonunda işte bütün bilgileri sentezliyorum en son ortaya yani toplu bir şey çıkıyor bilgi çıkıyor sonra onu düzenleyerek yazıyorum. Birkaç tanede örnek soru hazırlayıp o test kitaplarından örnek sorular hazırlayıp arkadaşlarıma sunuyorum.</p> <p>Ders kitabından yararlanıyorum çünkü öğretmen ödevi genelde oradan veriyor oradaki etkinliklere bakıyoruz işte oradan baka baka aşamalarını oradan yararlanıyoruz baya</p>
Ders kitabı	<p>Fen ve teknoloji için iyi sayılır. Gerçi geçen sene kitaplarımızda ünitelerin sonunda daha çok sorular vardı. Hem onlar daha böyle resimliydi. Artık büyüdüğümüz için herhalde zannediyorum resimleri kaldırmışlar. Ünitelerin sonunda testler var.</p>
Ders İşlenişi	<p>Öğretmen sınıfa giriyor işte sonra selamlaşıyoruz. Sonra öğretmen mesela yeni bir konuya başlayacaksa önce kendisi tahtada anlatıyor. Sonra ders kitabına ve çalışma kitabına geçiyor. Eğer yeni konuyu anlatmayacaksa konuya başlamışsak mesela ders kitaplarını açtıyor. Oradan da yararlanmamız için oradaki önemli olan kısımları okutuyor. Daha sonra çalışma kitaplarımızı açıp hep birlikte dolduruyoruz ya da ödev veriyor onları evde tamamıyoruz.</p>

Tablo 5.29'dan da anlaşılacağı gibi ÖĞ13 besinleri yaşam kaynağı olarak tanımlamaktadır. Her türlü enerji için besinlerin gerektiğini bu yüzden beslendiğimizi ifade etmektedir. Her türlü hareket besinlerden elde ettiğimiz enerji sayesinde gerçekleşir.

Öğrencinin besinin sindirimi ile ilgili yaptığı açıklamada kimyasal ve mekanik sindirimden bahsettiği, besinlerin izlediği yolu ağız, yutak, yemek borusu, mide, ince bağırsak, kalın bağırsak ve anüs olarak ifade ettiği görülmektedir. Ayrıca besinleri hücrelere geçebilecek yararlı kısımlarının ince bağırsakta emildiğini kalın bağırsakta da su ve minerallerin emildiğinden bahsetmiştir.

Sindirim sisteminin sağlığı ile ilgili sorulara verdiği cevapta diş hastalıkları, boğaz ağrısı, hazımsızlık ve bağırsak düğümlenmesi gibi farklı organların rahatsızlıklarından bahsetmiştir. ÖĞ13'e göre sindirim sistemimizin en önemli organı ağızdır çünkü ağızda dişler ve dil sayesinde besinlerin mekanik sindirimleri gerçekleşmektedir. Ağızda gerçekleşen mekanik sindirim daha sonra gerçekleşecek kimyasal sindirim için önemlidir.

Sindirim sisteminin diğer sistemlerle ilişkisi ile ilgili soruya kalın bağırsaktan yapılan dışarıya atılma işlemi nedeniyle boşaltım sistemi olarak cevap vermiştir. Sindirmeden boşaltımın yapılamayacağını da cevabına ekleyerek ince bağırsa kadar sindirim kalın bağırsak ve sonrasını boşaltım olarak düşündüğünü ifade etmiştir.

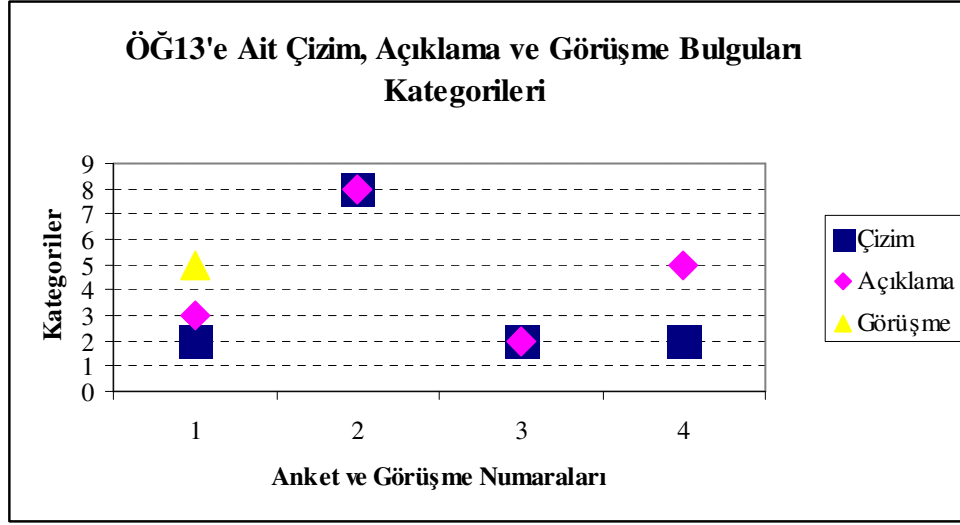
Ders sırasına yapılan etkinliklerden öğrencilere sindirim sisteminin organları ile ilgili yaptırılan drama ÖĞ13'ün aklında kalan bir etkinliktir. Bu etkinlikte kendisinin ağız rolünü aldığını ifade etmiştir.

Yukarıda ÖĞ13'e ait ÖT1,ST1, ÖT2 ve ST2 bulguları ile GR13 bulguları verilmiştir. Aşağıda verilen Tablo 5.30'da ÖĞ13'e ait tüm bulgular besinler, anatomi, fizyoloji ve sağlık başlıkları altında özetlenmiştir. Tabloya bakıldığında ÖĞ13'ün ÖT1 bulgularında sindirim sisteminin ağız ve mideden ibaret olduğunu düşündüğü daha sonra yapılan anket ve görüşme bulgularına bakıldığında ise tüm

organlardan bahsettiği görülmektedir. Yapılan ğretim đđ13'n sindirim sistemi organları ile ilgili bilgisini değiştirmeyi başardığını göstermektedir. Öğrenci sindirimi yutmak, parçalamak, öğütmek ve yararlı kısmı kana karıştırmak olarak ifade etmiştir. T2 ve GR1 bulgularında ise mekanik ve kimyasal sindirim, enzim ve emilim kavramlarından bahsetmektedir. Ancak bu kavramların yanında dışarıya atılma kavramı da boşaltım yapıldığı düşünülerek kullanılan kavramlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Sindirim sistemi rahatsızlıklarından ise tüm anket ve görüşme bulgularında söz etmektedir.

Tablo 5. 30 ÖĞ13'e Ait Anket ve Görüşme Bulguları Tablosu

	Kategori		Öğrencilerin Kullandıkları Kavramlar			
	Çizim	Açıklama	Besinler	Anatomi	Fizyoloji	Sağlık
ÖT1	K2	K3	-----	Ağız, Yemek borusu, Mide,	Yutmak,	Kabız, İshal, Mide ağrısı
ST1	K8	K8	-----	Ağız, Dişler, Dil, Yutak, Yemek borusu, Mide, Bağırsaklar, Anüs	Parçalanma, Yararlı kısmı kana karışır,	Diş hastalıkları
ÖT2	K2	K2	-----	Ağız, Dişler, Yutak, Yemek borusu, Mide, Bağırsak, Kalın bağırsak, Anüs	Parçalanma, Öğütülme,	Ülser, Mide krampı, Bağırsak düğümlenmesi, Hemoroid,
ST2	K2	K5	Karbonhidrat,	Ağız, Dil, Yemek borusu, Mide, Kalın bağırsak, İnce bağırsak, Anüs	Mekanik sindirim, Kimyasal sindirim, Bulamaç, Dışkı atılır	Mide fesatı, Bağırsak düğümlenmesi, ülser, gastrit,
GR1	-----	K5	-----	Ağız, Yutak Yemek borusu, Mide, İnce bağırsak, Anüs,	Mekanik sindirim, Enzimler, Parçalanma, Bulamaç, yararlı olan kısmı ince bağırsaktan emiliyor	Hazımsızlık, bağırsak düğümlenmesi,



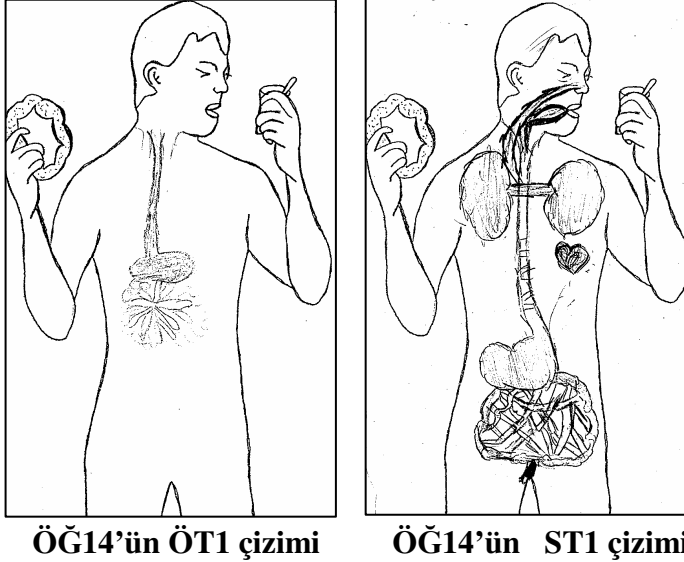
Yukarıdaki grafikte verildiği gibi ÖĞ13'e ait ÖT1, ÖT2 ve ST2 çizimlerin iki ucu açık bir boru şeklinde ifade edilen K2'ye ait olduğu görülmektedir. Bu durum epistemolojik bir engel olarak tanımlanan “iki ucu açık bir boru” kavram yanılgısının didaktiksel olarak güçlendirildiğini göstermektedir. Beşinci sınıf öğretiminden sonra hem çizim hem açıklama kategorisininin K8'e değiştiği görülse de bu bilginin kalıcı olmadığı daha sonra yapılan anketlerden elde edilen bulguların değiştiğini göstermektedir.

Öğretimden önce ÖT1 açıklama bulgularında K3'e ait bulgular, ÖT2 açıklamalarında K8'e ait bulgular, ÖT2 açıklama bulgularında K3'e ait bulgular, ST2 açıklama bulgularında ise K5'e ait bulgular yer almaktadır. GR bulgularında ise K5'e ait bulgular görülmektedir.

5.2.1.14 Öğrenci 14'e Ait Bulgular

Aşağıda öğrenci 14(ÖĞ14)'e ait öntest 1(ÖT1), sontest 1 (ST1), öntest 2 (ST2), sontest 2 (ST2) ve görüşme (GR1) bulguları verilmiştir.

a) ÖĞ14'e Ait ÖT1 ve ST1 Bulguları:



Beşinci Sınıf Öğretimden Önce:

Öğrenci çiziminin ağızda başlayıp bağırsaklarda sonlanan tek ucu açık bir boru (K4) şeklinde olduğu görülmektedir. Açıklamasında da boğazdaki borudan mideye inen yiyeceklerin mideden sonra zararlı maddeleri boşaltım yoluyla attığımızı yazdığı görülmektedir. Bu durumda öğrenci mideye kadar sindirim (K3) mideden sonrasını ise zararlı maddelerin boşaltımı olarak görmektedir.

Öğrenciye göre sindirim sisteminin en önemli organı bağırsaklardır. Çünkü bağırsaklar zararlı maddeleri boşaltım deneni yolla dışarı atmaktadırlar.

Sindirim ve boşaltım karmaşası günlük hayatta pek çok yetişkinde de karşımıza çıkabilmektedir. Öğretimden önce öğrencide de sindirim ve boşaltım kavramları tam olarak öğrenilmediğinden bir karmaşa söz konusudur.

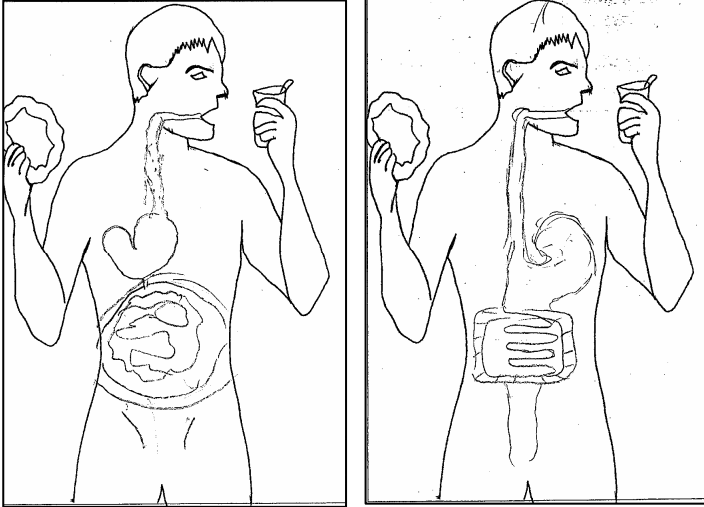
Beşinci Sınıf Öğretimden Sonra:

Öğretimden önce tek ucu açık bir boru şeklinde gördüğümüz çizim öğretimden sonra sindirim organlarıyla iki ucu açık bir boru (K2) şekline dönüşmüştür. Açıklamada ise boşaltım ve sindirim kavramları arasındaki karmaşanın devam ettiği görülmektedir. Öğrencinin açıklaması şu şekildedir:

“Ağızda çiğnenerek küçük parçalara bölünür yutakta ıslanarak yemek boruna gider oradan mideye ulaşır midede bulamaç haline gelir. İnce bağırsakta yararlı bölümleri kana karıştır. Zararlı bölümleri kalın bağırsağa ulaşır kalın bağırsakta suyu alınarak anüse gider anüste boşaltım yapılır.(K2)”

Kabızlık, ülser ve ishali sindirim sistemi rahatsızlıklarına örnek olarak veren öğrenciye göre sindirim sisteminin en önemli organı **yemek borusudur**. Çünkü yemek borusu olmasaydı besinler mideye ulaşamazdı.

b) ÖĞ14'e Ait ÖT2 ve ST2 Bulguları:



ÖĞ14'ün ÖT2 çizimi

ÖĞ14'ün ST2 çizimi

Yedinci sınıf öğretimden önce:

Ağızda başlayıp bağırsaklarda son bulan tek ucu açık bir boru (K4) şeklinde sindirim sistemi çizimi görülmektedir. Bağırsaklardaki karmaşa göze çarpmaktadır. Kalın bağırsak bir halka gibi ince bağırsağı çevrelemiştir. Çizimin yanında yer alan açıklama kısmına öğrenci aşağıdaki cevabı yazmıştır:

“ Sindirim ilk ağızda başlar dişlerde **öğütülerek** yutakta ıslanır böylece kolayca yemek borusundan mideye gidiyor. Orda çalkalanarak ince bağırsağa gider orada emici tüycükler tarafından yararlı besinler alınır. **Kana karışır**. Zararlı (vücuda yararı olmayan besinler) kalın bağırsağa gider ve orada zararlı besinler anüs yardımıyla **idrar yoluyla dışarı atılır (K7)**. ”

Sindirim ve boşaltım kavramları arasındaki karmaşa öğretimden sonra biraz daha pekişmiş bu sefer boşaltım organları da işin içine sokulmuştur. Yararlı ve zararlı ayrımının yapılması ve zararlıların idrar yoluyla dışarı atılması sindirim sistemi konusundan hemen sonra boşaltım sistemi konusunun da öğretimden sonra öğrencilerin çoğunda pekişmiş ve güçlenerek ortaya çıkmıştır.

Ülser, gastrit, ishal, mide delinmesi, kabız sindirim sistem rahatsızlıklarına öğrenci tarafından verilen örneklerdir.

Öğrenci için sindirim sisteminin en nemli organı **dişler**dir. Çünkü dişlerde öğütülmeden yutaktan geçemez ve sindirim ağızda başlar.

Aşağıda verilen, Neden sindirim sistemimiz var? Sorusuna öğrencinin verdiği cevap oldukça kapsamlı ve ilgi çekicidir.

“Sindirim sistemimiz yediğimiz besinlerin **kana karışmamızı** sağlar. Hem de mide rahatsızlıklarının düzgün ve sağlıklı olması gerek yediğimiz besinlerin zararlı kısımlarının vücuttan atılmasını sağlar. Besinlerin yararlı kısımlarının vücutta kalmasının yararı sindirim sistemi kemiklerin gelişimini destekler ve vücuda dağılan yararlı besinlerin vücuttaki işlev yapan organlara da yararı olur. Ama eğer sindirim sistemimiz bozursa işlev yapan bir organ bile işlevini görmüyorsa vücuda yararı olmaz.”

Yedinci sınıf öğretimden sonra:

Ağızda başlayıp bağırsaklarda son bulan tek ucu açık bir boru (**K4**) şeklinde çizim görülmektedir. Öğrenci açıklamasında mekanik sindirim, kimyasal sindirim ve yardımcı organların salgılarından söz etmektedir. Öğrencinin cevabı aşağıda verilmiştir.

“ Ağızda ilk sindirim başlar. Ağızda hem mekanik hem kimyasal sindirim gerçekleşir. Tükürük içinde bulunan **amilaz enzimi** sayesinde kimyasal sindirim olur buradan yutağa gider. Yutaktan yemek borusuna itilir ve oradan mideye. Mide kasılıp gevşemesiyle küçük parçalara ayırır. **Mide özsuyu** salgılanır mide öz suyunda bulunan **mide asidi** sayesinde midedeki işlev biter ve ince bağırsağa gider. İnce bağırsaktan

pankreas tarafından üretilen pankreas özsuğu ve karaciğerin ürettiğı özler ince bağırsağına gelir ve burada sona erer.(K4)”

Öğrencinin cevabında yer alan amilaz enzimi, mide özsuğu, mide asidi, pankreas özsuğu kavramları yedinci sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programının dışındadır. Üstelik bu konu anlatılırken enzim kavramı verilmeden sindirim kavramının verilmesi gerektiğı konusunda da bir uyarı vardır. Oysa SBS kaygısıyla programdan ve ders kitabından farklı olarak bazı kavramlar dersanelerde ve okullarda öğrencilere verilmektedir. Bu öğrencinin de ayrıntıları yazdığı ancak sindirimin konusunda yedinci sınıf düzeyinde bilmesi gereken kana emilim, en küçük yapı birimine parçalanma gibi daha genel kavramlardan söz etmediğı görülmektedir.

Ülser öğrencinin sindirim sistemi rahatsızlıkları için verdiği örnektir. Ve öğrenciye göre tüm organlar önemlidir.

c) ÖĞ14'e Ait Görüşme Bulguları

ÖĞ14 ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşme bulguları Tablo 5.31'de verilmiştir.

Tablo 5.31 ÖĞ14'e Ait Görüşme Bulguları

	Öğrenci cevapları
Besin ne?	İnsanların yaşamaları ve bazı faaliyetleri sağlayabilmeleri için enerjiye almaları gerekiyor. Bunları da besinler sağlıyor.
Neden besleniyoruz?	İnsanların yaşayabilmesi için ve hayatı kolaylaştırmak için. İnsanların daha kolay hareket etmesini daha fazla enerji olarak
Anatomi Fizyoloji	Mekanik ve kimyasal olarak işte şeyler oluyor. İlk başta dişler tarafından mekanik sindirime uğrattılıyor. Eğer karbonhidratsa amilaz enzimi sayesinde kimyasal sindirim gerçekleşiyor. Ve yutaktan yemek borusuna itiliyor ve oradan mideye geçiyor. Midede kasılıp gevşeme sayesinde mekanik sindirime uğruyor ve bazı enzimler sayesinde kimyasal sindirim gerçekleşiyor. Sonra ince bağırsakta safra özsuğu pankreas özsuğu da enzimlere katılıyor kalın bağırsaktan sonra anüs yoluyla bitiyor. Simit ilk başta zaten çiğneniyor dişler sayesinde mekanik sindirime uğruyor. Ondan sonra amilaz enzimi sayesinde kimyasal sindirimi olur. Yutaktan yemek borusuna itiliyor. Yemek borusundan mideye. Midede gerekli enzimler sayesinde kimyasal sindirime uğruyor. Ondan sonra ince bağırsakta sindirimler oluyor. Sonra kalın bağırsaktan su ve mineraller emilerek kana karışıyor. Çay için o zaten direk kalın bağırsakta emilerek. Önce ağza geliyor. Zaten o ağızda mekanik sindirime uğramıyor. Direk işte mideden geçiyor çalkalanıyor sonra kalın bağırsağına geçiyor ve emiliyor. Öyle biliyorum ben.
Sağlık	Hazımsızlık, ülser.. başka gelmiyor
Sindirim Sisteminin Diğer Sistemlerle İlişkisi	Bence yoktur. İı boşaltım sistemiyle de yok bence.

En önemli organı	Bence hepsi önemli çünkü dişler olmasa bu dişler ufalanamaz ve bu yemek borusundan geçemez. Sonra ince bağırsak olmasa vücudumuza enerji olarak dönüşüm yapamaz.
Etkinlik	Arkadaşlarımız işte ağız oldu mide oldu ince bağırsak oldu ordaki görevlerini bize aktardılar. Başka yaptık ama işte benim fazla aklımda yok mesela torbanın içinde bisküvi falan ezdik onları hatırlamıyorum fazla.
Öğrencilerin kullandıkları kaynaklar	Özellikle internet üzerinden oldu ders kitabımızdan da yararlandım
Ders kitabı	Fazla etkinlik olması bizim pekiştirmemiz açısından daha güzel bir kitap ama aslında çok karışık geliyor bazı cümleler. Ondan sonra anlayamıyoruz bazı yerlerini.
Ders İşlenişi	İlk başta bize düşüncelerimizi soruyor. Bu ne işe yarar baktığımızda ne anlıyorsunuz gibi. Ondan sonra yanlışlarımızı düzeltiyor sonra tahtada gerekli resimlerle şekillerle anlatıyor. Ondan sonra slaytı varsa kendi slaytını sunuyor bize. Sorular soruyor. Bu şekilde.

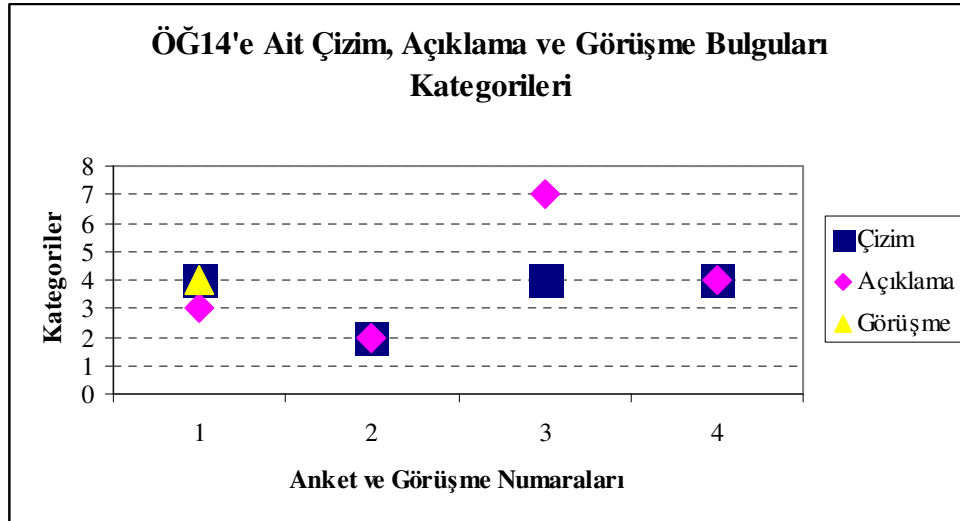
Tablo 5.31’den de anlaşılacağı gibi ÖĞ14 besinlerin insanların yaşamaları ve daha kolay hareket edebilmeleri için enerji sağladıkları için gerekli olduğunu bu sebeple beslendiğimizi ifade etmektedir.

Öğrencinin besinin sindirimi ve vücudumuzda izlediği yol ile ilgili açıklamasında kimyasal ve mekanik sindirimden bahsettiği, kimyasal sindirimle ilgili enzimlerden ve isimlerinden ve sindirime yardımcı organlardan bahsettiği göze çarpmaktadır. . ÖĞ14’e göre simit bu sindirim kanalında sindirime uğrarken çay kalın bağırsağa kadar olduğu gibi geliyor ve sindirime uğramadan burada emiliyor. Sıvıların sindirime uğramalarına gerek yok çünkü sıvılar sindirilmeden emilebilirler.

Sindirim sisteminin sağlığı ile ilgili hazımsızlık ve ülseri örnek veren öğrenci için sindirim sisteminin en önemli organı dişlerdir. Dişler parçalamazsa yemek borusundan geçemez. Ayrıca ince bağırsak ta önemlidir. Çünkü ince bağırsak olmazsa besinler enerji olarak vücudumuza dönüşemez. Sindirim sisteminin başka bir sistemle ilişkisi olmadığını ifade eden öğrenci ona boşaltım sistemiyle ilgili özel bir soru sorulmadığı halde özellikle boşaltım sistemiyle ilgisi olmasını ifade etmektedir.

Ders sırasına yapılan etkinliklerden ise arkadaşlarının sindirim sistemi organlarını canlandığı bir etkinlik yaptıklarını ifade eden öğrenci naylon torba ve bisküvi ile de bir etkinlik yaptıklarını ama pek hatırlamadığını ifade etmektedir.

Yukarıda ÖĞ14'e ait ÖT1,ST1, ÖT2 ve ST2 bulguları ile GR1 bulguları verilmiştir. Aşağıda verilen Tablo 5.32'de ÖĞ14'e ait tüm bulgular besinler, anatomi, fizyoloji ve sağlık başlıkları altında özetlenmiştir. Tabloda da görüldüğü üzere ÖT1'de ağızla başlayıp bağırsaklarda biten, ST1'de ise ağızla başlayıp anüsle biten sindirim kanalına ait bulgulara rastlanmıştır. Ancak ÖT2 bulgularında anüsün yerini idrar yolu alırken ST2 bulgularında anüs ya da idrar kanalına ait bir bulguya rastlanmamış; bulgular ağızla başlayıp ince bağırsakla biten bir kanala dönüşmüştür. GR1 bulgularında ise sindirim sistemi tüm organları ve yardımcı organları ile bulgularda yer almaktadır. Sindirim için çiğneme, parçalama ve öğütme kavramlarını kullanan öğrenci mekanik ve kimyasal sindirim, kana karışma, yararlı ve zararlıları ayırıp zararlıları boşaltma ve enzimlere ait bilgilerine açıklama ve çizimlerinde yer vermiştir. Tüm veri toplama araçlarında sindirim sistemine ait rahatsızlıklara örnek verdiği tespit edilirken bu rahatsızlıkların genellikle mide ile ilgili olduğu belirlenmiştir.



Yukarıdaki grafikte verildiği gibi ÖĞ14'e ait ÖT1, ÖT2 ve ST2 çizimlerine ait bulguların ağızla başlayan ve bağırsaklarla biten tek ucu açık bir boru şeklinde olduğu görülmektedir. Bu durum sindirimin bağırsaklarda sonlandığı anüsün ve dışarıya açılan bir açıklığın göz ardı edilmesi şeklinde yorumlanabilir. Benzer

durumlar ders kitaplarında da karşımıza çıkmaktadır. GR bulgularının da bu duruma benzer bulgular içermesi öğretimden kaynaklanan öğrenme engelini göstermektedir. Nitekim öğretimden önce ÖT2 açıklama bulgularında tüm organlarıyla sindirim sisteminden bahseden öğrencinin öğretimden sonra K4'e geçmesi ve bu durumu koruması bize bu durumu kanıtlamaktadır.

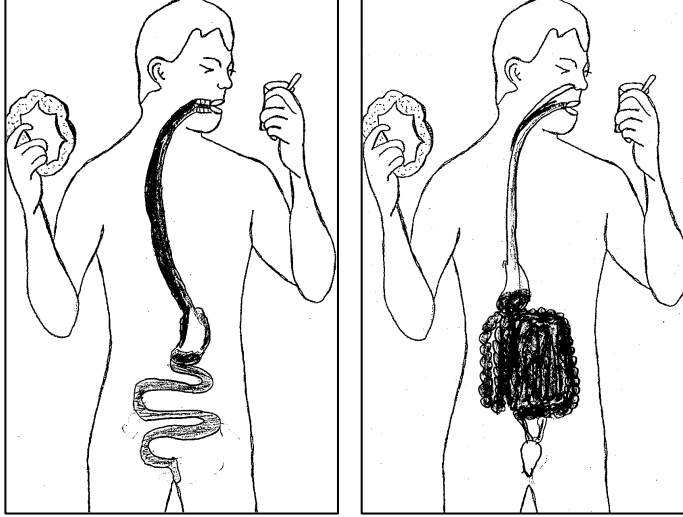
Tablo 5.32 ÖĞ14'e Ait Anket ve Görüşme Bulguları Tablosu

	Kategori		Öğrencilerin Kullandıkları Kavramlar			
	Çizim	Açıklama	Besinler	Anatomi	Fizyoloji	Sağlık
ÖT1	K4	K3	-----	Ağız, Boğazdaki boru, Mide, Bağırsaklar	Zararlı maddeleri boşaltma	Zehirlenme
ST1	K2	K2	-----	Ağız, Yutak, Yemek borusu, Mide, İnce bağırsak, Kalın bağırsak, Anüs	Çiğneme, parçalama, İslatma,	Kabız, Ülser, ishal,
ÖT2	K4	K7	-----	Ağız, Dişler, Yutak, Yemek borusu, Mide, Emici tüyler, Kalın bağırsak, idrar yolu,	Öğütmek, İslatmak, Çalkalanma, Yararlı besinler alınır, zararlı besinler idrar yoluyla atılır	Ülser, Gastrit, İshal, Mide delinmesi, Kabız
ST2	K4	K4	Glikoz	Ağız, yutak, Yemek borusu, Mide, İnce bağırsak,	Mekanik ve Kimyasal sindirim, Tükürük, amilaz enzimi, Parçalanma,	Ülser,
GR1	-----	K4	Karbonhidrat	Dişler, Yutak, Yemek borusu, Mide, Pankreas, Kalın bağırsak, Anüs,	Mekanik ve Kimyasal sindirim, Amilaz enzimi, Enzimler, Safra özsuyu, Çiğneme, kalın bağırsaktan su ve mineraller emilerek kana karışıyor	Hazımsızlık, Ülser

5.2.1.15 Öğrenci 15'e Ait Bulgular

Aşağıda öğrenci 15(ÖĞ15)'e ait öntest 1(ÖT1), sontest 1 (ST1), öntest 2 (ST2), sontest 2 (ST2) ve görüşme (GR1) bulguları verilmiştir.

a) ÖĞ15'e Ait ÖT1 ve ST1 Bulguları:



ÖĞ15'in ÖT1 çizimi

ÖĞ15'in ST1 çizimi

Beşinci Sınıf Öğretimden Önce:

Öğrenci çizimi besinin izlediği yolu ağızla başlayıp dışarıya açıklan bir açıklıkla sonlanan iki ucu açık bir boru (K2) şeklinde göstermektedir. Çizimin yanında yer alan açıklamalar kısmında öğrenci sindirimin ilk olarak ağızda başladığını, dişlerimiz sayesinde parçalanıp öğütülen besinlerin dille yutağa itildiğini, oradan yemek borusu ile mideye ulaştığını, daha sonra bağırsaklara giderek oradan boşaltım yöntemiyle zararlı maddelerin dışarıya atıldığını yazmıştır (K3). Öğrencinin açıklaması boşaltım ve sindirim kavramları arasındaki karmaşanın bu öğrencide de olduğunu göstermektedir. Sindirim sisteminin en önemli organı öğrenciye göre **ağız**dır. Çünkü sindirim ağızda başlar. Ağız olmasaydı sadece su ve sıvı yiyecekler mideye giderdi. Sindirim sistemimiz neden var sorusuna öğrencinin verdiği cevap ise Şu şekildedir:

“ Sindirim sistemi olmasa vücudumuzun enerji isteğini karşılayamayız. Böylece kalbe enerji gitmezse kalp çalışmaz yani işlerini yapamaz. O zaman da ölürüz”

Bu soruya enerji ile ilişkilendirerek cevap veren öğrenci “*Sindirim sistemi enerji kendine de sağlayıp ta mı iş görüyor?*” sorusunun cevabını merak ettiğini yazmıştır. Bu öğrencinin öğretimden önce enerji ve sindirim arasında bir ilişki olduğunu bildiği ancak nasıl bir ilişki olduğu konusunda merak ettiği görülmektedir. Ancak yapılan analizler ders kitabında ya da öğretim sırasında öğretmenin verdiği örneklerde bu sorunun cevabını içeren herhangi bir öğretimin gerçekleşmediği belirlenmiştir.

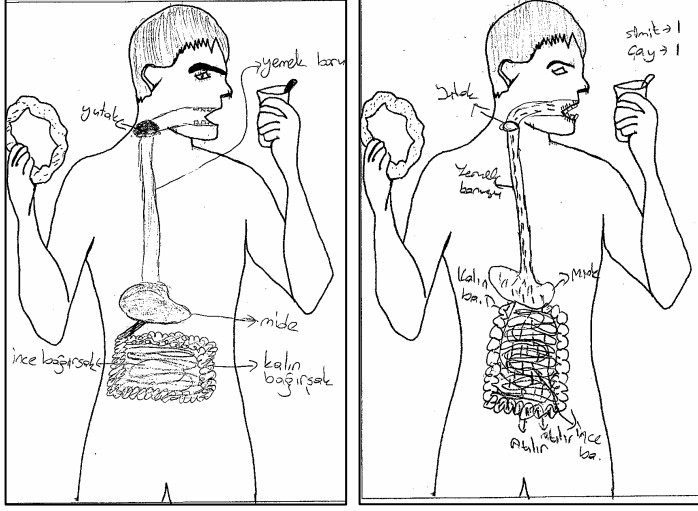
Beşinci Sınıf Öğretimden Sonra:

Öğrenci çiziminin, sindirim sisteminin, idrar kesesi ile bitiş şeklinde (**K7**) olduğu görülmektedir. Açıklamalar kısmında da öğrenci zararlı olan maddelerin idrar borusuyla anüse gönderildiği şeklinde bir ifade kullanmıştır. Öğrencinin çizimi ile ilgili yaptığı açıklaması aşağıda verilmiştir.

*“ Yediğimiz yiyecekler dışerimizde **parçalanarak** dil sayesinde yutağa gönderilir. Yutaktan ise yemek borusuna iletilir. Yemek borusundan mideye geçer ve burada 2-3 saat çalkalanır. Sonra ince bağırsağa iletilerek **emilir**. Buradan kalın bağırsağa gönderilir. İnce bağırsakta emilemeyen kısım kalın bağırsakta emilir ve zararlı olan madde idrar borusuyla anüse gönderilir (**K7**).”*

Boşaltım ve sindirim kavramları arasındaki karmaşa öğretimden sonra güçlenerek ortaya çıkmış ve öğretimden önce sadece boşaltım yolu ile atılır şeklindeki ifade yerini idrar borusu şeklinde daha bilimsel bir kavrama bırakmıştır. Gastrit, ülser, safra kesesi rahatsızlığı ve mide kanaması öğrencinin sindirim sistemi rahatsızlığına örnek olarak verdiği hastalıklardır. Öğrenciye göre sindirim sisteminin en önemli organı **midedir**. Çünkü midede yiyecekler çalkalanarak posa haline gelir. Buda ince bağırsakta yararlıların emilip zararlıların vücuttan dışarı atılmasını sağlar.

b) ÖĞ15'e Ait ÖT2 ve ST2 Bulguları:



ÖĞ15'in ÖT2 çizimi

ÖĞ15'in ST2 çizimi

Yedinci sınıf öğretimden önce:

Daha önceki anketlerde boşaltım yolu ve idrar yolu ile son bulan öğrenci çizimi ağızla başlayıp bağırsaklarla son bulan dışarıya herhangi bir açıklığı olmayan tek ucu çık bir boru (K4) şekline dönüşmüştür. Öğrenci açıklama kısmında da sadece besinin ağız, yutak, yemek borusu, mide ve bağırsaklardan geçtiğini belirtmiştir (K4).

Gastrit, ülser, mide krampı, mide kasılması, mide ağrısı öğrencinin sindirim sistemi ile ilgili rahatsızlıklara verdiği örneklerdir. Öğrenciye göre sindirim sisteminin en önemli organı **midedir**. Çünkü mide bozulduğu zaman yemekler öğütülemez. Bu nedenle daha çok rahatsızlıklar olabilir.

Yedinci sınıf öğretimden sonra:

Öğretimden önce olduğu gibi öğretimden sonra da öğrenci çizimi ağızda başlayıp bağırsaklarda son bulan tek ucu açık bir boru (K4) şeklindedir. Açıklamalar kısmında öğrenci besinin ağız, yutak, yemek borusu, mide, ince bağırsak ve kalın

bağırsaktan geçtiğini belirtmiştir (K4). Kalın bağırsaktan sonra besine ne olduğu konusunda bir bilgiye rastlanmamıştır.

Öğrenciye göre sindirim sistemindeki bütün organlar önemlidir. Çünkü birindeki aksaklık tüm sistemi etkileyecektir. Neden sindirim sistemimiz var? Sorusunun cevabında enerji, sindirim arasındaki ilişkiden bahsetmektedir. Bu soruya öğrencinin verdiği cevap şu şekildedir.

“ Yaşayabilmemiz için enerjiye ihtiyacımız vardır. Bu nedenle yemek yemeliyiz ve yemekleri sindirebilmek için ise sindirim sistemine ihtiyacımız vardır. Sindirim sistemi besinleri hücre zarından geçebilecek hale getirir yani sindirerek enerji sağlar.”

c) ÖĞ15'e Ait Görüşme Bulguları

ÖĞ6 ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşme bulguları Tablo 5.33'de verilmiştir.

Tablo 5.33 ÖĞ15'e Ait Görüşme Bulguları

	Öğrenci cevapları
Besin ne?	Besin dendiğinde insanların yaşaması için işte enerjiye ihtiyaçları vardır. Besin dendiğinde de işte karbonhidrat proteinler falan onlar bizim yaşamamız için enerji kaynağıdır. Yani besin denilince enerji kaynağı aklıma geliyor açıkçası. İnsanların yaşaması için.
Neden besleniyoruz?	Yaşamak için
Anatomi Fizyoloji	Ağızıma aldığımızda öyle durmuyor dediğiniz gibi. Dişlerimizle mekanik sindirime uğruyor yani küçük parçalara ayırarak. Yutağımdan geçirdikten sonra işte orada tükürük bezleri var. Onlar yumuşattığı için daha rahat geçiyor. Yemek borusundan mideme iniyor. Eğer proteince orada sindirime başlıyor. Değilse aşağı inince yani ince bağırsakta sindirime başlıyor. Zaten ince bağırsakta hepsi sindiriliyor. Ondan sonra da dışarı çıkıyor yani boşaltım sistemi yoluyla. Simidi ısırığımızda dişlerimizle ilk önce mekanik sindirim yaparız küçük parçalara ayırırız. Simit karbonhidrat olması gerekiyor yanlış hatırlamıyorsam o yüzden ağızda kimyasal sindirime uğrar tükürükle birlikte. Sonra simit yutağımdan geçer ve yemek borusundan mideye iner. Mide de mekanik sindirime uğrar mide öz suyuyla. Daha sonra ince bağırsağa giderek sindirimini orada tamamlar. Yararlı kısımları kendi vücudumuzda kana karıştır. Zararlı yani işimize yaramayacak kısımları da boşaltım sistemimizle dışarı çıkar. Çay da ağza alınır. Sıvı olduğu için hemen yutarız. Ondan sonra ilerler. Ya aynı yol aslında bence.
Sağlık	Var gastrit ve ülser geliyor ilk önce çünkü var onlar. Genetik olduğu için geçiyormuş. Onun için çok dikkat etmem gerekiyor. Çok sıcak çok soğuk falan.
Sindirim Sisteminin Diğer Sistemlerle İlişkisi	Vardır. Mesela boşaltım sistemiyle vardır. Yani sindirilemeyen besinleri dışarı atacak kısımda boşaltım sistemidir.
En önemli organı	Sindirim sisteminin en önemli organı bence ince bağırsak. Çünkü hepsinin sindirimi orda bittiği için ve yağında orada başlayıp orada bittiği için bence ince bağırsak.

Etkinlik	-----
Öğrencilerin kullandıkları kaynaklar	Ben fen kitabından yararlanıyorum. Fen kitabında böyle hikayeleştirerek anlatım var bu sene geçen sene de öyleydi gerçi. Ordan hani hepsini okuyarak arasından bilgiler çıkarabiliyorum. Sonra internetten yararlanıyorum. Daha sonra da hani istediğimi tam anlamıyla bulamazsam ansiklopediler var onlardan yararlanıyorum. Mutlaka buluyorum o üç kaynaktan birinde.
Ders kitabı	Ders kitabını çok eğlenceli buluyorum. Çünkü resimler falan yeterince ilgili çekebilecek bir şey bilgiyi de böyle çok içeri saklamışlar hani öğrencinin nasıl diyim. Öğrencinin araştırmasını istemişler. Bunları biliyormuyuzu çok seviyorum ben. Bilmediğim şeyler yazdığı için. Araştırdığım zaman bizlere görev vermek istiyor. Aralarına sakladığı için bilgileri okuyarak kendimiz çıkarıyoruz. Yani yorumluyoruz. Yorumlama düşünme güdümüzü geliştiriyor.
Ders İşlenişi	İlk önce girdiği gibi günaydın arkadaşlar şeklinde bize daha yakın selam veriyor. Daha sonra tabi öğrencilerle bir kargaşa oluyor. Derse yeni girdiği için. Sonra susturuyor hocamız öyle çok aşırı bağırmadan. Ondan sonra bence çok akıcı işliyor. Ve şimdi konuları bitirdik test çözüyoruz şu anda. Bence çok iyi bir öğretmenimiz olduğunu düşünüyorum. Yani tekrar amacıyla. Sbs olduğu için bu sene tekrar amacıyla bir test dağıtıyor hocamız kitapçık şeklinde baştan sona fen konuları var. Onları şimdi bugün daha yeni başladık baya bir geldik yani.

Tablo 5.33'den de anlaşılacağı gibi ÖĞ15 besinlerin enerji kaynağı olduğunu yaşamak için beslenmemiz gerektiğini ve karbonhidrat, protein gibi çeşitleri olduğunu ifade etmektedir.

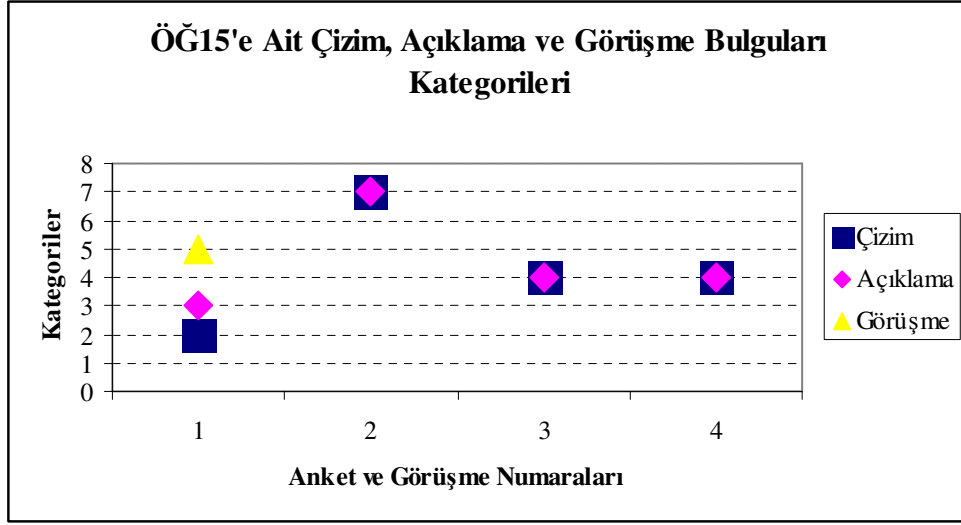
Öğrencinin besinin sindirimi ile ilgili yaptığı açıklamada ağızımıza aldığımız besinleri mekanik olarak parçaladığımız, yutak ve yemek borusundan sonra mideye geldiği burada da kimyasal sindirimden sonra son sindirim organı olan ince bağırsağa gönderildiğini daha sonra boşaltıldığını ifade etmektedir. Bu durumda öğrenciye göre ağızla başlayıp ince bağırsakla sonlanan bir sindirim sistemi ve devamında kalın bağırsağı içeren bir boşaltım sistemimiz vardır. Sindirim sistemi rahatsızlıkları ise mide rahatsızlıkları olan ülser ve gastritle sınırlıdır.

Sindirim sisteminin en önemli organı ise ince bağırsaktır. Çünkü tüm besinleri sindirimi orada tamamlanır. Sindirilmeyen besinleri dışarıya atacak kısım boşaltım sistemi olduğu için de sindirim sisteminin boşaltım sistemiyle doğrudan ilişkisi vardır. Yani boşaltım sistemi sindirim sisteminin devamıdır. Ders sırasına yapılan etkinlikler ise öğrenci tarafından hatırlanmamıştır.

Yukarıda ÖĞ15'e ait ÖT1,ST1, ÖT2 ve ST2 bulguları ile GR1 bulguları verilmiştir. Aşağıda verilen Tablo 5.34'de ÖĞ15'e ait tüm bulgular besinler, anatomi, fizyoloji ve sağlık başlıkları altında özetlenmiştir. Tablo'dan da anlaşılacağı gibi ÖT1 bulgularında sindirim sistemi ağızla başlayıp bağırsaklarla son bulmaktadır. Öğretimden sonra ise ST1 bulguları ÖĞ15'in sindirim sisteminin ağızla başlayıp anüsle sonlandığını ancak idrar borusunun da sindirim sisteminin bir parçası olduğunu düşündüğünü göstermektedir. Öğretim öğrencinin fikrinde değişiklikler yapmıştır ancak bu değişiklik boşaltım ve sindirim kavramlarının karmaşası olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak bu öğretimin kalıcı olmadığı ÖT2 bulgularının ÖT1 bulgularındaki gibi ağızla başlayıp bağırsaklarla sonlanan sindirim sistemi bulgularından anlaşılmaktadır. ST2 ise yapılan ikinci öğretimin öğrencide bağırsakları ince ve kalın bağırsak olmak üzere ikiye ayırmasını sağlamıştır. Ancak görüşme bulguları ÖĞ15'in sindirim sistemi organlarını ince bağırsağa kadar düşündüğünü gerisini boşaltım olarak değerlendirdiğini göstermektedir. Çiğneme, parçalanma, öğütülme ve çalkalanma kavramları sindirimi ifade etmek için kullanılan kavramlardır. ST2'den sonra mekanik ve kimyasal sindirim, enzim, emilim kavramları da öğrenci tarafından kullanılan kavramlardır. Sindirim sistemi rahatsızlıklarından mide ile ilgili olan gastrit ve ülseri tüm veri toplama araçlarından elde edilen bulgularda görmekteyiz.

Tablo 5.34 ÖĞ15'e Ait Anket ve Görüşme Bulguları Tablosu

	Kategori		Öğrencilerin Kullandıkları Kavramlar			
	Çizim	Açıklama	Besinler	Anatomi	Fizyoloji	Sağlık
ÖT1	K2	K3	-----	Ağız, Dişler, Dil, Yutak, Yemek borusu, Mide, Bağırsaklar,	Parçalanma, Öğütülme	Mide rahatsızlıkları, Bağırsak kurdu
ST1	K7	K7	-----	Dişler, Dil, Yutak, Yemek borusu, Mide, İnce bağırsak, Kalın bağırsak, İdrar borusu Anüs	Çalkalanma, Emilim	Gastrit, Ülser, Mide kanaması
ÖT2	K4	K4	-----	Dişler, Yutak, Yemek borusu, Mide, Bağırsaklar,	Çiğneme, Çalkalanma,	Gastrit, Ülser, Mide krampı, Mide kasılması, Mide ağrısı
ST2	K4	K4		Dişler, Mide, Yutak, Yemek borusu, İnce bağırsak, Kalın bağırsak	Çiğneme, Nemlenme, Çalkalanma, Kimyasal sindirim, Emilim	Ülser, Gastrit, Mide fesatı, Bağırsak düğümlenmesi
GR1	-----	K5	Karbonhidrat, Protein,	Diş, Yutak, Yemek borusu, Mide, İnce bağırsak,	Mekanik Sindirim, Küçük parçalara ayrılma, Tükürük bezi, yumuşatma, mide özsuyu, Kana karışma,	Gastrit Ülser

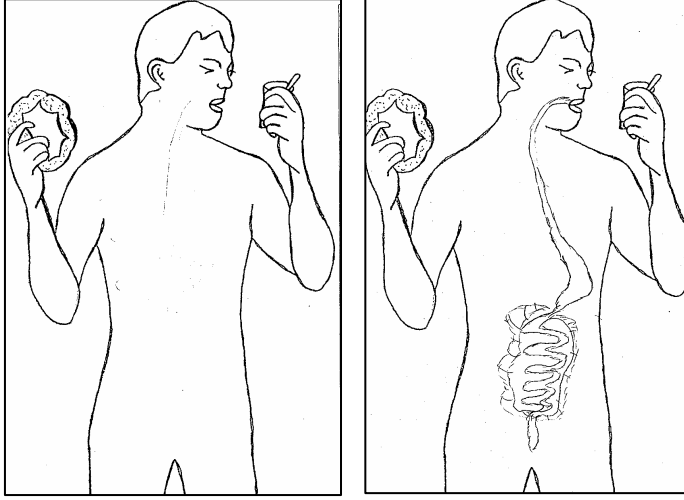


Yukarıdaki grafikte verildiği gibi ÖĞ15'e ait ÖT1 çizimine ait bulguların K2, açıklamasına ait bulguların ise K3'e ait bulgular olduğu görülmektedir. ST1 çizim ve açıklamasına ait bulgular ise K7'e aittir. Bu durum öğretimden sonra öğrencinin sindirim ve boşaltım kavramları arasında bir karmaşaya sahip olduğunu göstermektedir. ÖT2 ve ST2'de yer alan çizim ve açıklama kategorilerinin K4'e ait bulgular içerdiği görülmektedir. Bu durum anüsün önemsenmediği öğretim ile pekiştirilmiş ve ağızla başlayıp bağırsaklarda son bulan bir sindirim sistemi düşüncesi didaktik kökenli bir kavram yanılgısı olarak öğrencide oluşmasına neden olmuştur. Bu durum öğretimden sonra karşımıza çıktığı için didaktik kökenli bir öğrenme engeli olarak düşünülmektedir. Öğrenci ile yapılan Gr bulgularının ise yararlı ve zararlıları ayıran ancak yine bağırsakla sonlanan şekilde K5'de yer alan bilgiyi içermektedir.

5.2.1.16 Öğrenci 16'ya Ait Bulgular

Aşağıda öğrenci 16(ÖĞ16)'ya ait öntest 1(ÖT1), sontest 1 (ST1), öntest 2 (ST2), sontest 2 (ST2) ve görüşme (GR1) bulguları verilmiştir.

a) ÖĞ16'ya Ait ÖT1 ve ST1 Bulguları:



ÖĞ16'nın ÖT1 çizimi

ÖĞ16'nın ST1 çizimi

Beşinci Sınıf Öğretimden Önce:

Öğretimden önce öğrenci çizim ve açıklama kısmını boş bırakmıştır. Diğer sorulara da sadece çiğneme ve yutmanın önemli olduğunu ve sindirim sistemimiz olmasaydı hasta ve güçsüz düşüleceğini yazmıştır.

Beşinci Sınıf Öğretimden Sonra:

Öğretimden önce herhangi bir açıklama ya da çizim yapmayan öğrencinin öğretimden sonra ilerleme kaydettiği görülmektedir. Ağızla başlayıp anüsle sonlanan ve sindirim sistem organlarını içeren iki ucu açık bir boru (K2) şeklinde çizim yapmıştır. Çizimin yanına sindirim sistemi organlarını sırayla yazmış ve altına

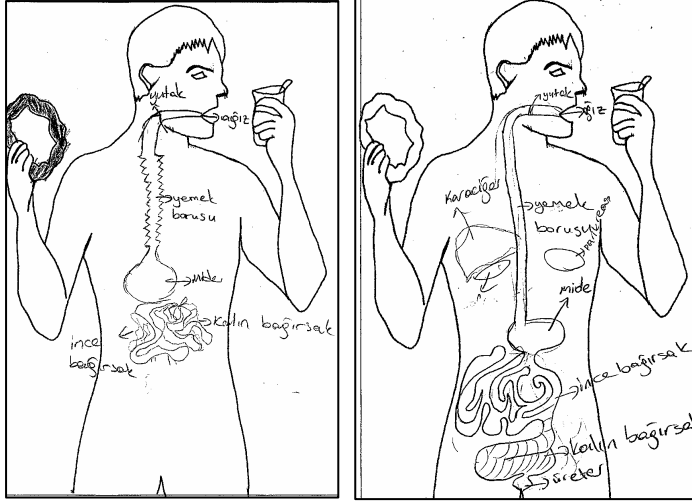
“ Sindirim ağızda başlar. Ağızda dişler sayesinde besin çiğnenerek öğütülür. Bu arada tükürük bezleri besini ıslatıp yumuşak hale getirir. Oradan yutak sayesinde yemek borusundan mideye iner. Midede besinler 2-3 saat çalkalanır ondan sonra ise kalın

bağırsağa gelip besinin zararlı kısımları ile yararlı kısımları orada ayrılır. Yararlı kısımları ince bağırsağa doğru gider. Oradan kana karışır. Zararlı kısımları ise aniüs tarafından dışarı atılır.(K5)”

açıklamasını yapmıştır. Bu açıklamadan da görüldüğü gibi öğrenciye göre mideden sonra önce kalın bağırsağa gelen besinler yararlı ve zararlı olmak üzere ikiye ayrılıyorlar ve yararlı olanları ince bağırsaktan kana geçiyor.

Mide yanması ve ishali sindirim sistemi rahatsızlıklarına örnek olarak veren öğrenci için sindirim sisteminin en önemli organı **ağızdır**. Çünkü ağız sindirimin başladığı yerdir.

b) ÖĞ16'ya Ait ÖT2 ve ST2 Bulguları:



ÖĞ16'nın ÖT2 çizimi

ÖĞ16'nın ST2 çizimi

Yedinci sınıf öğretmenden önce:

Öğrencinin ağızla başlayıp bağırsaklarda son bulan tek ucu açık bir boru (K4) şeklinde çizim yaptığı görülmektedir. Yemek borusunu soluk borusu gibi çizdiği ve bağırsakların olduğu bölgede bir karmaşanın olduğu çizimden görülmektedir. Öğrenci çizimin yanında yer alan açıklamalar kısmında ise aşağıdaki açıklamaları yazmıştır.

“ Yiyecekler ilk önce ağızımızdan yutağa ulaşır. Yutağa ulaştıktan sonra yemek yediği için yemek borusuna yolculuğa çıkar. Eğer havadan alsaydık soluk borusunu izlerdi. Yemek borusundan mideye inen yiyecekler midede 2-3 saat boyunca çalkalanır. Midede çalkalandıkça yiyecekler asitlerle daha küçük parçalara ayrılır. Sonra sırasıyla ince ve

kalın bağırsaklardan geçen besinlerin sağlıklarını ayırır. Vücut enerji olarak kullanır. (sağlıksız besinler böbreklerden süzülerek idrar olarak dışarıya atılır.) (K 7)”

Bu açıklamadan besinin izlediği yolun açıklamalar kısmında da bağırsaklara kadar olduğunu anısten ya da dışarıya atılmaktan bahsedilmediği görülmektedir. Ancak öğrenci tarafından sağlıksız olarak nitelenen besinler böbreklerden süzülerek idrar olarak dışarı atılmaktadır. Buradan öğrencide var olan sindirim boşaltım karmaşasının devam ettiğini görmekteyiz.

Öğrenciye göre sindirim sisteminin en önemli organı **midedir**. Çünkü mide besinleri 2-3 saat çalkalayarak asitlerle besinleri çok küçük hale getirmektedir.

Yedinci sınıf öğretimden sonra:

Öğrenci çiziminin ağızla başlayıp üreterle sonlandığı (K7) görülmektedir. Sindirime yardımcı organlar olan karaciğer ve pankreas da öğrenci çiziminde herhangi bir organla bağlantılı olmayan serbest organlar şeklinde yer almaktadır. Çizimin yanında yer alan açıklama kısmında ise öğrencin yazdıkları aşağıdaki gibidir.

*“Yiyecekler ağızda dişler ve tükürük bezleri tarafından yumuşatılır ve parçalanır. Ayrıca ağızda nişastanın **kimyasal sindirimi** başlar. Oradan yutağa ve yutaktan yemek borusuna iner. (Buralarda kimyasal ve **mekanik sindirim** olmaz.) Yemek borusundan mideye giden yiyecekler 3-4 saat orada bulamaç haline gelir. Bu arada karbonhidratların sindirimi biter proteinin ise başlar. Oradan ince ve kalın bağırsağa sırayla geçer iken proteinlerin sindirimi biter. Yağların ise hem başlar hem de biter. Kalın bağırsakta emilen su ve tuzlar kan yoluyla vücutta tekrar dolaşır. Gereksiz atık maddeler üreterden atılır.”*

Bu açıklamada öğrencinin besin maddelerinin hangisinin nerede sindirildiğini yazdığı görülmektedir.

Öğrenciye göre sindirim sisteminin en önemli organı ise tükürük bezleri ve dişlerdir. Çünkü onlar olmasaydı besinler yumuşayıp parçalanamazlardı. Neden sindirim sistemimiz var? Sorusuna öğrenci enerji ve sindirim arasındaki bağlantıyı kurarak cevap vermiştir. Öğrenciye göre,

“Bir işimizi yapmamız için enerjiye ihtiyaç duyarız. Bu enerjiyi de besinlerden sağlarız. Sindirim sistemimiz besinleri öğütüp enerji almamızı sağlar.”

c) ÖĞ16'ya Ait Görüşme Bulguları

ÖĞ16 ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşme bulguları Tablo 5.36'da verilmiştir.

Tablo 5.36 ÖĞ16'ya Ait Görüşme Bulguları

	Öğrenci cevapları
Besin ne?	İnsanların yaşam faaliyetlerini yapabilmeleri için enerjiye ihtiyaçları var. Bu enerjiyi de besinden sağlarız biz. Aslında sindirim sistemi de besinlerimizi ıı. Besinleri enerjiye çevirebilmek için alıyoruz. Sindirim sistemi de buna bir köprü aracı gibi bir şey oluyor.
Neden besleniyoruz?	Enerji alabilmek için.
Anatomi Fizyoloji	Besin önce ağızda dişlerimizle parçalanıyor bu fiziksel sindirim oluyor. Ondan sonra tükürük bezinden enzimlerle daha da yumuşatıyoruz besinleri. Sonra yutağa gidiyor. Yutakta besine pek bir şey olmuyor. Yutaktan sonra soluk borusuyla yemek borusunu ayıran bir şey var oradan da soluk borusu kapanıyor. Yemek borusundan aşağıya iniyor. Orda mide var. Midede bu besinler öğütülüyor. Üç dört saat çalkalanarak ondan sonra ince bağırsağımız ve kalın bağırsağımızdan da geçerek sindirimi tamamlıyoruz. Mesela simit hamurdan yapıyor. Hamurda karbonhidrattır. Karbonhidratların sindirimi ağızda başlar. Ağızda parçalanır. Kimyasal sindirimi tükürükle karışınca. Dediğim gibi yine yutaktan aşağı iner oradan soluk borusu kapanır. Yemek borusundan aşağı iner. Midede çalkalanır bu sindirimin daha rahat gerçekleşebilmesi için. İnce bağırsak ve kalın bağırsakta da yolunu izleyerek biter. Aslında şey çayın vitamin, protein gibi şeylerini bilemeyeceğim için onu pek bilemeyeceğim. Direk o sıvı olduğu için zaten rahatlıkla parçalanması gerekmediği için enzimlerde gerekmediği için dediğimiz yolları izleyerek anüsten dışarıya atılır.
Sağlık	Ülser geliyor. Aslında pek bilmiyorum hastalık yani karşılaşmadığım için. Başka aklıma gelmiyor şu anda.
Sindirim Sisteminin Diğer Sistemlerle İlişkisi	Evet var mesela dolaşım sistemi. Buradaki yani sonuçta kandaki her şey yani aldığımız besinler dolaşıyor.
En önemli organı	Evet. var ağızımız çünkü sindirim ağızda başlar. Ağız olmazsa sindirim başlayamaz. Onun için benim için bu yani
Etkinlik	-----
Öğrencilerin kullandıkları kaynaklar	Mesela okul kitabından tabiki de öncelikle neyi anlatacağıma bakıyorum. Ondan sonra mesela zeka küpünden şu an bakıyorum anlatılacak konulara. Ondan sonra dershanemizin kitaplarından yararlanıyorum. İnternette yararlanıyorum. Yani şu an için o kadar.
Ders kitabı	Ders kitabımız güzel. Aslında biz yani ders kitabından okuyoruz ama öğretmenimiz kitap açtırmıyor. Önceden hazırlanıp geliyor bizde kitaptakileri kendimiz okuyup geliyoruz. Kitapta bazı şeylere bakmadan yapıyoruz.
Ders İşlenişi	Öğretmen giriyor işte biz ayağa kalkıyoruz. Günaydın diyoruz merhabalaşıyoruz. Ondan sonra hoca derse başlıyor. Bazen arkadaşlarımız sunu yapıyorlar. Öğretmenimiz genelde günlük yaşamda karşılaşabileceğimiz şeylerden örnek vererek daha aklımızda kalabilecek şeyler veriyor. Aslında kalıyor da.

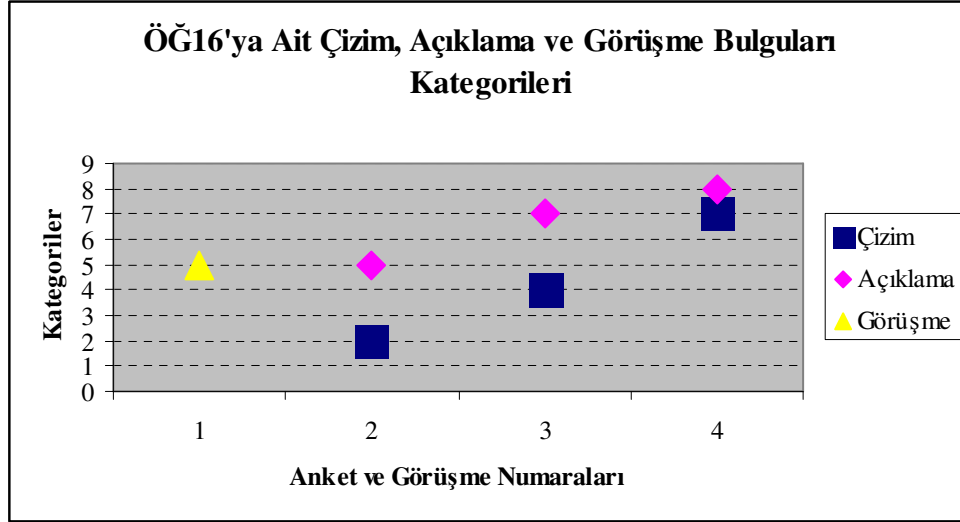
Tablo 5.36'dan da anlaşılacağı gibi ÖĞ16 besinlerin insanların yaşamsal faaliyetlerini devam ettirebilmeleri ve enerji ihtiyaçlarını karşılamaları için gerekli olduğunu ifade etmiştir. Bu enerjiyi alabilmek içinde beslenmemiz gerekmektedir.

Öğrencinin besinin sindirimi ile ilgili yaptığı açıklamada kimyasal ve mekanik sindirimden bahsettiği, besinlerin izlediği yolu ağızdan başlayarak kalın bağırsağa kadar sırasıyla ifade ettiği anüsten bahsetmediği görülmektedir. Sindirim sistemi ile ilgili bildiği rahatsızlık ise ülserdir. Sindirim sisteminin dolaşım sistemiyle ilişkisi olduğunu ifade eden ilk öğrencidir. Kanda besinlerin dolaştığını bu sebeple dolaşım sistemiyle sindirim sistemi arasında bir ilişki olduğunu ifade ediyor. ÖĞ16'ya göre sindirim sisteminin en önemli organı ise sindirimin başladığı organ olduğu için ağızdır. Ders sırasına yapılan etkinlikler ise öğrenci tarafından hatırlanmamıştır.

Yukarıda ÖĞ16'ya ait ÖT1,ST1, ÖT2 ve ST2 bulguları ile GR1 bulguları verilmiştir. Aşağıda verilen Tablo 5.37'de ÖĞ16'ya ait tüm bulgular besinler, anatomi, fizyoloji ve sağlık başlıkları altında özetlenmiştir. Tablodan da anlaşılacağı gibi ÖĞ16'ya ait ÖT1 de sindirim sistemi ile ilgili her hangi bir bulguya rastlanamazken ST1, ÖT2 ve ST2 bulguları ağızla başlayıp ince bağırsakla biten, GR1 bulguları ise ağızla başlayıp kalın bağırsakla biten bir sindirim sistemini ifade ettiğini göstermektedir. Çiğneme, öğütme, çalkalama, yararlı ve zararlı besinleri ayırma sindirim için kullanılan kavramlardır. ST1'de asitle parçalama kavramının kullanıldığı görülmektedir. ST2 ve GR1 bulgularında mekanik ve kimyasal sindirim, enzimler ve emilim kavramları öğrencinin kullandığı kavramlar arasındadır. Mide yanması ve ülser öğrencinin hatırladığı sindirim sistemi rahatsızlıklarıdır.

Tablo 5.37 ÖĞ16'ya Ait Anket ve Görüşme Bulguları Tablosu

	Kategori		Öğrencilerin Kullandıkları Kavramlar			
	Çizim	Açıklama	Besinler	Anatomi	Fizyoloji	Sağlık
ÖT1	-	-	-----	-----	Çiğneme, Yutma	-----
ST1	K2	K5	-----	Ağız, Yutak, Yemek borusu, Mide, Kalın bağırsak, İnce bağırsak,	Çiğneme, Öğütme, İslatma, yumuşatma, Çalkalanma, Zararlı ve yararlı kısımları ayrılır, Kana karışma, dışarı atılma	Mide yanması, İshal,
ÖT2	K4	K7	-----	Ağız, Yutak, Yemek borusu, Mide, Kalın bağırsak, İnce bağırsak,	Çalkalanma, Asitle parçalanma, Sağlıklıları ayrılır,	-----
ST2	K7	K8	Nişasta, Karbonhidrat, Protein Yağlar,	Ağız, Yutak, Yemek borusu, Mide, Kalın bağırsak, İnce bağırsak,	Yumuşatma, Parçalanma, Kimyasal sindirim, Mekanik sindirim, Bulamaç haline gelme, Emilme,	Ülser, Gastrit, Bağırsak düğümlenmesi
GR1	-----	K5	Karbonhidrat, Vitamin, Protein,	Ağız, Dişler, Yutak, Yemek borusu, Mide, İnce bağırsak, kalın bağırsak,	Parçalanma, Fiziksel sindirim, Tükürük, enzimler, yumuşatma, Öğütme, Çalkalanma,	Ülser



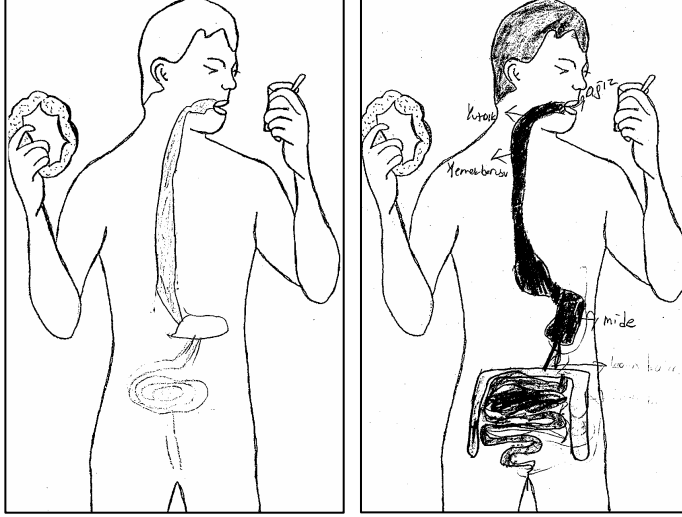
Yukarıdaki grafikte verildiği gibi ÖĞ16'nın ÖT1'e ait çizim ya da açıklama bulgusuna rastlanmamaktadır. ÖT2'de çizimin iki ucu açık bir boru şeklinde ifade edilen K2'ye ait olduğu görülmektedir. Açıklaması ise bu iki ucu açık boru arasında yararlı ve zararlı maddeleri ayıran iki farklı yol olduğu yönündedir. Bu durum öğretim sırasında ince bağırsak ve kalın bağırsağa ait bilgilerin ayrı ayrı verilmesi ancak bu iki organ arasındaki bağlantının net olmamasından kaynaklanan didaktik kökenli bir engel olabilir.

ÖT2 çizim bulguları K4'e ait iken açıklaması sindirim ve boşaltım karmaşasını içeren K7'e aittir. İkinci kez öğretim yapıldıktan sonra ise öğrencinin çizimi K7 açıklaması K8 e ait bulgular içerirken GR bulgularının öğrenciye ait ilk bulgularda olduğu gibi K5'e ait bulgular olduğu görülmektedir. Öğretimin etkisi burada açıklanabilir. Yapılan ilk öğretim öğrencinin zihninde kalıcı bir etki yaratmış ve aradan geçen zaman ve yapılan yeni öğretimler bu bilginin değişmesini sağlayamamıştır. Bu durumda didaktik kökenli kavram yanlışlarını değiştirmek oldukça zordur denilebilir.

5.2.1.17 Öğrenci 17'ye Ait Bulgular

Aşağıda öğrenci 17(ÖĞ17)'ye ait öntest 1(ÖT1), sontest 1 (ST1), öntest 2 (ST2), sontest 2 (ST2) ve görüşme (GR1) bulguları verilmiştir.

a) ÖĞ17'ye Ait ÖT1 ve ST1 Bulguları:



ÖĞ17'nin ÖT1 çizimi

ÖĞ17'nin ST1 çizimi

Beşinci Sınıf Öğretimden Önce:

Öğrenci çizimi besinin izlediği yolu ağızla bağlayıp dışarıya açıklan bir açıklıkla sonlanan iki ucu açık bir boru (**K2**) şeklinde göstermektedir. Çizimin yanında yer alan açıklamalar kısmında öğrenci besini ağızımızda öğütüp mideye gönderdiğimizi orada yararlı maddelerin alınıp, yararı olmayanların dışarı atıldığını yazmıştır (**K5**).

Öğrenciye göre sindirim sistemimizin en önemli organı yararı olmayan maddeleri dışarı attığı için **bağırsaklar**dır. Ve sindirim sistemimiz protein, vitamin ve karbonhidratları vücuda yararlı hale getirmemizi sağlamaktadır.

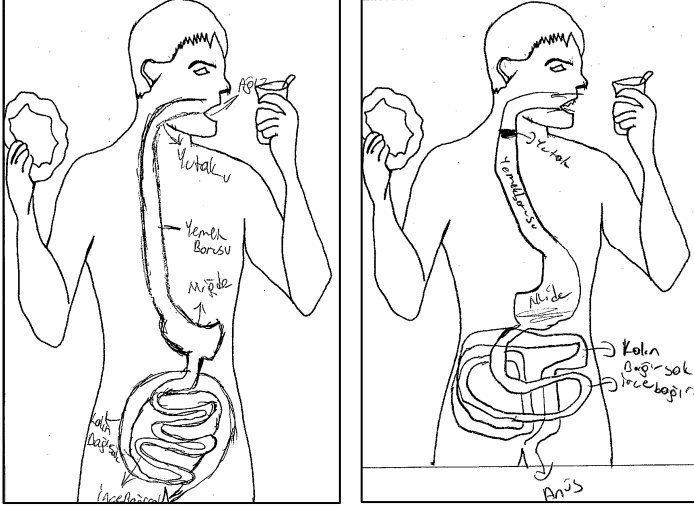
Beşinci Sınıf Öğretimden Sonra:

Öğrenci çizimi ağızla başlayıp anüsle son bulan iki ucu açık bir boru (K2) şeklindedir. Açıklamalar kısmında da öğrencinin verdiği cevap şu şekildedir:

“ Adamın yediği simit yemek borusundan mideye gider. Midede 3-4 saat bulamaç haline gelir. Midede ince bağırsağa gelir. Enerji veren maddeler burada emilir ve anüs yoluyla dışarı atılır (K8).”

Öğrenciye göre sindirim sistemindeki tüm organlar önemlidir. Çünkü biri olmazsa diğeri işe yaramaz. Sindirim sistemimiz enerji elde edebilmemiz için vardır. Sindirim sistemi sayesinde enerji yapar dışkılarız.

b) ÖĞ17'ye Ait ÖT2 ve ST2 Bulguları:



ÖĞ17'nin ÖT2 çizimi

ÖĞ17'nin ST2 çizimi

Yedinci sınıf öğretimden önce:

Öğrenci çiziminin ağızla başlayıp bağırsaklarla biten iki ucu açık bir boru (K2) şeklinde olduğu görülmektedir. Öğrencinin çizimle ilgili açıklaması aşağıdaki gibidir.

“ İlk önce yemek dişte öğütülür. Daha sonra dilin yardımıyla yutağa gider. Yutakta yemeği yemek borusuna yönlendirir. Yemek borusundan mideye gider. Midede 2-3 saat boyunca yemek, bulamaç haline getirilir. Oradan ince bağırsağa gider. Orda tuz ve mineraller hariç her şey değerlendirilip emilir. Tuz ve mineraller de kalın bağırsakta emilir. Geriye kalan kalın bağırsakla dışarıya atılır (K8).”

Reflu, gastrit ve obeziteyi sindirim sistemi rahatsızlıklarına örnek olarak veren öğrenciye göre sindirim sisteminin en önemli organı **ağız**dır. Çünkü ağız öğütür ve mideye daha az görev kalır.

Yedinci sınıf öğretimden sonra:

Öğrenci çizimi ağızla başlayıp anüsle sonlanan iki ucu açık bir boru (**K2**) şeklindedir. Açıklamalarında da öğrenci simit ve çayın ağızda mekanik ve kimyasal sindirime uğradığını, dil yoluyla yutağa oradan yemek borusuna ve mideye giden besinlerin midede 2-3 saat boyunca bulamaç haline getirildiğini ve ince bağırsağa geçtiğini, oradan kalın bağırsağa giderek anüsle dışarı atıldığını yazmıştır (**K8**). Besinin izlediği yol ile ilgili yapılan açıklamada ne gibi değişikliklere uğradığı ve kana emilim ile ilgili herhangi bir açıklamaya rastlanmamıştır.

Öğrenciye göre sindirim sistemimizin en önemli organı **yemek borusudur**. Çünkü besinler buradan mideye aktarılır.

c) ÖĞ17'ye Ait Görüşme Bulguları

ÖĞ17 ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşme bulguları Tablo 5.38'de verilmiştir.

Tablo 5.38 ÖĞ17'ye Ait Görüşme Bulguları

	Öğrenci cevapları
Besin ne?	Besin dendiğinde enerji veren insanların hareket etmelerini sağlayabilmek için enerji veren şeyler geliyor.
Neden besleniyoruz?	Enerji sağlayabilmek için vücudumuza.
Anatomi Fizyoloji	Ağzımızda çiğnendikte sonra yutaktan yemek borusuna geçiyor. Yemek borusundan midemize geliyor. Burada iki saat bulamaç haline geldikten sonra ince bağırsağa gidiyor. İnce bağırsakta emildikten sonra kalın bağırsağa geçiyor. Orada su, mineraller ve benzeri vitaminler emiliyor. Ondan sonra anüsten dışarıya atılıyor Şimdi ağza geldiğinde simit tükürük sıvısıyla birlikte kimyasal sindirime uğruyor. Çiğnenip yutaktan bu yemek borusuna tekrar gönderiliyor. Yemek borusundan kasların kasılıp gevşemesiyle mideye doğru gidiyor. Mide de üç üç buçuk saat gene bulamaç haline getiriliyor. İnce bağırsakta da son bir kimyasal sindirim yapıyor. Bu sindirimden sonra ince bağırsağa gelip tekrar emiliyor ve kalın bağırsakta kalan mineraller emilip anüsten dışarı atılıyor. Çay için o sıvı olduğu için pek bir şeye uğramıyor. Direk mideye gidiyor mide de gene bekletiliyor. Sonra ince bağırsağa geçiyor. İnce bağırsakta bir şey

	olmuyor gene çünkü orada karbonhidrat protein ve benzeri şeyler emildiği için. Kalın bağırsağa geliyor. Kalın bağırsakta su emiliyor ve kalanı tekrar dışarı atılıyor.
Sağlık	Mide üşütmesi olabilir mesela
Sindirim Sisteminin Diğer Sistemlerle İlişkisi	Diğer sistemlerle ilişkisi pek yoktur sanıyorum.
En önemli organı	En önemli organ yok çünkü biri olmazsa sindirim doğru düzgün yapılamayabilir.
Etkinlik	Krakeri bir torbanın içine koyuyorduk. Koyduktan sonra böle ufalıyorduk. Sonra tekrar biraz su ekliyorduk. Altından delip çoraba aktarıyorduk. Sonra onu tekrar kalın çoraba aktarıyorduk.
Öğrencilerin kullandıkları kaynaklar	Ders kitabından ve internetten.
Ders kitabı	-----
Ders İşlenişi	Bazen geliyor konuyu anlatıyor çiziyor. Bazen de kitaptan takip ettiriyor. Etkinlik falan yaptırıyor bazen.

Tablo 5.38’den de anlaşılacağı gibi ÖĞ17 besinlerin insanlara enerji veren ve hareket etmelerini sağlayan yiyecekler olduğunu, enerji elde etmek içinde beslenmemiz gerektiğini ifade etmektedir. Öğrencinin besinin sindirimi ile ilgili yaptığı açıklamada ağızdan anüse tüm sindirim sistemi organlarını açıkladığı, kimyasal ve mekanik sindirimden ve emilimden bahsettiği göze çarpmaktadır. Mide üşütmesi hatırladığı sindirim sistemi rahatsızlığı olan öğrenciye göre sindirim sisteminin tüm organlarının bir arada çalışması gerekmektedir bu sebeple tüm organlar önemlidir. Bu sistemi oluşturan tüm organların birbirini etkilediği ve öğrencinin bütünü görebildiğini düşündürmektedir. Ancak sindirim sisteminin diğer sistemlerle ilişkisinin olmadığını ifade etmesi sistemlerin birbiriyle olan ilişkileri konusunda bir takım eksik bilgiye sahip olduğunu düşündürmektedir.

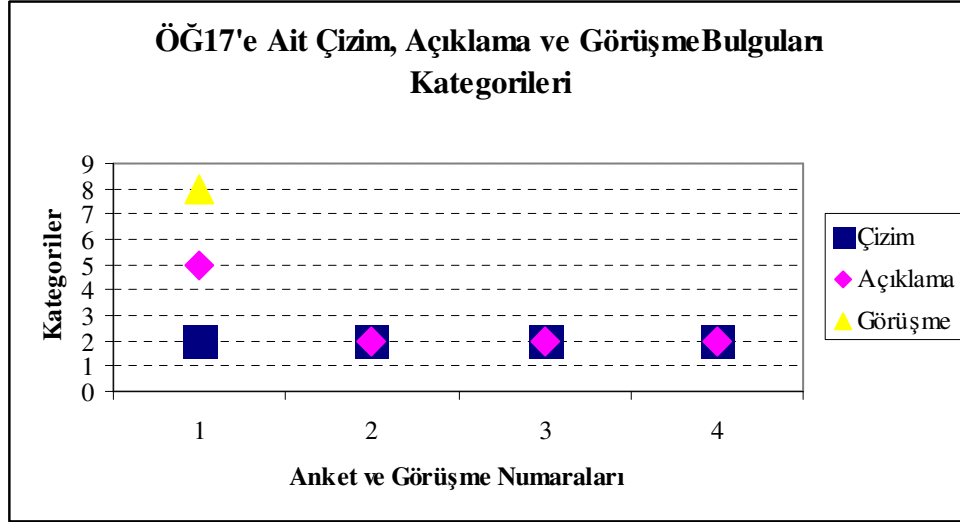
Ders sırasına yapılan etkinliklerden naylon torba, çorap ve bisküvi ile yapılan etkinliği hatırladığı görülmektedir.

Yukarıda ÖĞ17’e ait ÖT1,ST1, ÖT2 ve ST2 bulguları ile GR1 bulguları verilmiştir. Aşağıda verilen Tablo 5.39’da ÖĞ17’e ait tüm bulgular besinler, anatomi, fizyoloji ve sağlık başlıkları altında özetlenmiştir. Tablodan da anlaşılacağı gibi ÖĞ17, ÖT1 bulgularında sindirim sistemini ağızla başlayıp mide ile sonlandırmaktadır. ST1 bulguları ise ağızla başlayıp anüsle sonlanan, ÖT2 bulguları

ağızla başlayıp ince bağırsakla sonlanan, GR1 bulguları ise ağızla başlayıp kalın bağırsakla sonlanan bir sindirim sistemi düşüncesini ortaya koymaktadır. Bulgular anüsün sindirim sistemi organları arasında en az hatırlanan organ olduğunu göstermektedir. Öğütülme, çalkalanma, yararlı ve zararlı maddeleri ayırma, emilme sindirimi ifade etmek üzere öğrenci tarafından kullanılan kavramlar arasında yer almaktadır. Yedinci sınıf öğretiminden sonra ST2 ve GR1 bulgularında mekanik ve kimyasal sindirim kavramlarının da öğrenci tarafından kullanıldığı görülmektedir. Sindirim sistemi rahatsızlıkları ise genellikle mide rahatsızlıkları ile sınırlı kalmaktadır.

Tablo 5.39 ÖĞ17'ye Ait Anket ve Görüşme Bulguları Tablosu

	Kategori		Öğrencilerin Kullandıkları Kavramlar			
	Çizim	Açıklama	Besinler	Anatomi	Fizyoloji	Sağlık
ÖT1	K2	K2	-----	Ağız, Mide,	Öğütülme, yararlı maddeler alınır, yararlı olmayanlar atılır	Kabız
ST1	K2	K8	-----	Yemek borusu, Mide, İnce bağırsak, Anüs	Emilim	Mide ülseri bağırsak düğümlenmesi
ÖT2	K2	K8	-----	Diş, Dil, Yutak, Yemek borusu, Mide, İnce bağırsak,	Öğütülme, Bulamaç, Emilim, Dışarı atma	Reflü, Obezite, astrit
ST2	K2	K8	-----	Ağız, Dil, Yutak, Yemek borusu, Mide, İnce bağırsak, Kalın bağırsak, Anüs	Mekanik sindirim, Çalkalanma,	Gastrit, Ülser
GR1	-----	K8	Su, Mineraller, Vitaminler,	Ağız, Yutak, Yemek borusu, Mide, İnce bağırsak, Kalın bağırsak	Çiğnemek, Bulamaç, Emilim, Tükürük, Kimyasal sindirim,	Mide ışıması



Yukarıdaki grafikte verildiği gibi ÖĞ17'nin ÖT1'e ait tüm çizimlerinin iki ucu açık bir boru şeklinde ifade edilen K2'ye ait bulgular içerdiği görülmektedir. Bu durum epistemolojik kökenli kavram yanlışlığının didaktiksel ortamda güçlendirildiğini göstermektedir. ÖT1'e ait açıklama bulguları K5'e ait olsa bile ST1, ÖT2 ve ST2 açıklama bulguları da çizim bulgularını desteklemektedir. GR bulguları ise tüm organları ile sindirim istemi şeklindedir. Öğrenci zamanla sindirim sistemi konusundaki bilgilerini düzenleyerek bilimsel bilgiye yakın bir bilgiyi görüşmede ifade etmiştir.

5.2.2 TÜM ÖĞRENCİLERE AİT BULGULARA BAKIŞ

Tablo 5.40 Öğrenci anketleri birinci sorudaki çizim ve açıklamaların kategorileri

Öğrenci no	ÖT1*		ST1**		ÖT2***		ST2****		GR****
	Çizim	Açıklama	Çizim	Açıklama	Çizim	Açıklama	Çizim	Açıklama	Açıklama
1	K4	K3	K4	K4	K8	K2	K4	K8	K8
2	K3	K7	K4	K7	K5	K5	K4	K4	K5
3	K5	K5	K7	K7	K2	K2	K8	K8	K5
4	K4	K5	K3	K4	K1	K4	K8	K8	K5
5	K1	K2	K6	K4	K4	K5	K2	K4	K8
6	K4	K5	K8	K8	K3	K4	K3	K5	K6
7	K4	-	K2	K4	K5	K3	K3	K3	K6
8	K2	K6	K2	K8	K6	K5	K2	K8	K2
9	K2	K7	K2	K2	K2	K5	K2	K2	K5
10	K2	K5	K4	K5	K2	K2	K2	K5	K5
11	K1	K3	K3	K4	K2	K4	K3	K8	K7
12	K2	K3	K5	K5	K4	K5	K4	K4	K2
13	K2	K3	K8	K8	K2	K2	K2	K5	K5
14	K4	K3	K2	K2	K4	K7	K4	K4	K4
15	K2	K3	K7	K7	K4	K4	K4	K4	K5
16	-	-	K2	K5	K4	K7	K7	K8	K5
17	K2	K2	K2	K8	K2	K8	K2	K8	K8

* Beşinci sınıfta sindirim konusunun öğretimi yapılmadan önce uygulanan anket

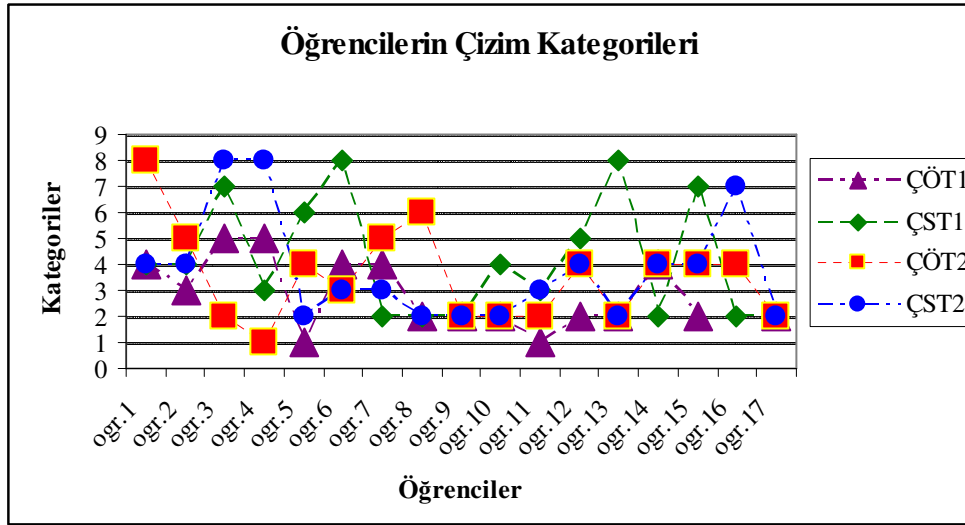
** Beşinci sınıfta sindirim konusunun öğretimi yapıldıktan sonra uygulanan anket

*** Yedinci sınıfta sindirim konusunun öğretimi yapılmadan önce altıncı sınıf sonunda uygulanan anket

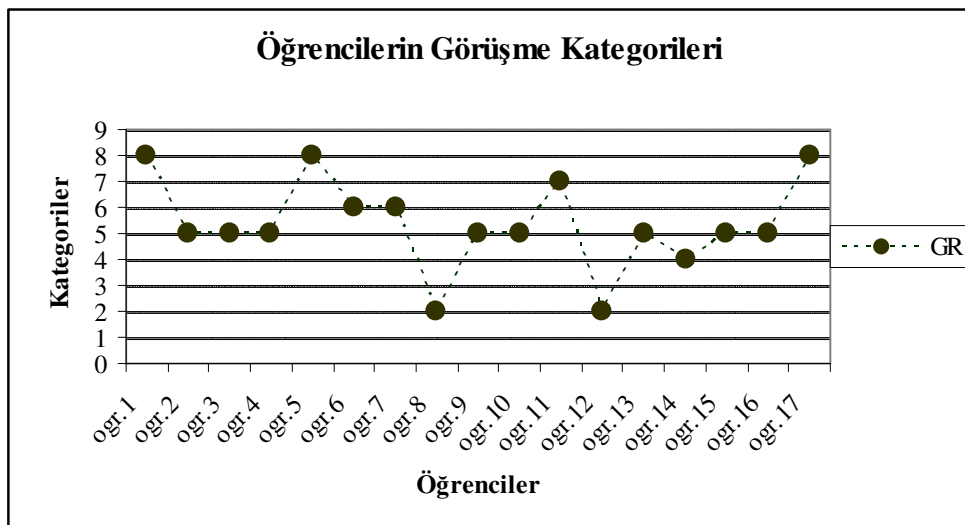
**** Yedinci sınıfta sindirim konusunun öğretimi yapıldıktan sonra uygulanan anket

***** Yarı- yapılandırılmış görüşme

Tablo 5.40'da da görüldüğü üzere öğrenciler henüz konunun formal öğretimi gerçekleşmeden önce ÖT1 çizim ve açıklamalarında sindirim sistemini K2 (iki ucu açık bir boru şeklinde sindirim sistemi) olarak ifade etmektedirler. Ancak konunun formal öğretimi öğrenci fikirlerinde belirgin değişikliklere neden olmuştur. Beşinci sınıfta konunun öğretiminden sonra öğrenci çizim ve açıklamaları K4-K5 ve K7'de yoğunluk göstermektedir. Bu durum sindirim ve boşaltım kavramları karmaşasının öğretimden sonra ortaya çıktığının göstergesidir. Yedinci sınıfta öğretimden sonra bu karmaşanın halen devam ettiği görüşme bulgularına bakılarak anlaşılabilir.



Yukarıda yer alan grafik dört kez uygulanan ankette yer alan öğrenci çizimlerinin yer aldığı kategorileri göstermektedir. Burada yer alan üçgenlere bakıldığında formal bir öğretim gerçekleşmeden önce öğrencilerden 2'sinin K1'de, 7'sinin K2'de, 1'inin K3'de, 5'inin K4'de, 1'inin K5'de çizim yaptığı 1 öğrencinin ise çizim yapmadığı görülmektedir. Bu durum öğretimden önce iki ucu açık bir boru şeklinde sindirim sistemi çizimlerinin sayısının en fazla olduğunu öğrencilerin günlük yaşantılarından getirdikleri bilginin bu yönde olabileceğini göstermektedir. Ayrıca ağızda başlayıp bağırsaklarda son bulan sindirim sistemi şeklinde çizilen K4'de yer alan çizim sayısı da azımsanmayacak kadar çoktur. Bağırsaktan sonra dışarıya atılmanın boşaltım olarak değerlendirildiği ankette yer alan diğer sorulara verilen cevaplarla belirlenmiştir.



Yukarıdaki grafikte de görüldüğü gibi 17 öğrenci ile yapılmış olan yarı yapılandırılmış görüşme bulgularından elde edilen sonuçlarda dağılım şu şekildedir:

Kategori 2: 2 öğrenci

Kategori 5: 8 öğrenci

Kategori 6: 2 öğrenci

Kategori 7: 1 öğrenci

Kategori 8: 3 öğrenci

Bu durum beşinci ve yedinci sınıfta insanda sindirim sistemi ile ilgili yapılan öğretimlerden sonra öğrencilerin sahip oldukları farklı kavram yanlışlarının olduğunu göstermektedir. Tüm organları ile sindirim sisteminden bahseden öğrenci sayısının ise 17 öğrenciden sadece 3 öğrenci olmasının konunun didaktik sürecinin bir daha gözden geçirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Aşağıda yer alan tablo 5.41 öğrencilerin sindirim sisteminin en önemli organı hakkındaki düşüncelerini içermektedir.

Tablo 5.41 Öğrenci anketlerinde “Bence sindirim sisteminin en önemli organıdır.” sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplar

Öğrenci no	ÖT1*	ST1**	ÖT2***	ST2****	GR
1	-	Mide	Ağız	Mide	Hepsi
2	Yemek borusu	Ağız/İnce bağ.	Mide	Mide	Mide
3	Mide	Hepsi	Mide	İnce Bağırsak	Mide
4	Bağırsaklar	Mide	Mide	İnce Bağırsak	Hepsi
5	Mide	Mide	Diş	Diş	Diş
6	-	Hepsi	Bağırsaklar	Yutak	Mide
7	-	Mide/Yemek b.	Mide	Mide	Hepsi
8	Bağırsaklar	Hepsi	Hepsi	İnce Bağırsak	Mide
9	Bağırsaklar	İnce b./Yemek b.	Yemek Borusu	Ağız	Hepsi
10	Mide	Hepsi	Mide	İnce Bağırsak	Mide
11	-	Mide	Bağırsaklar	İnce Bağırsak	İnce bağırsak
12	Mide	Kalın Bağırsak	Mide	İnce Bağırsak	İnce bağırsak
13	Bağırsaklar	Anüs	Ağız	Yemek Borusu	Ağız
14	Bağırsaklar	Yemek borusu	Diş	Hepsi	Hepsi
15	Ağız	Mide	Mide	Hepsi	İnce bağırsa
16	-	Ağız	Mide	Tükürük Bezi/Diş	Ağız
17	Bağırsaklar	Hepsi	Ağız	Yemek borusu	Hepsi

Yukarıdaki tablo 5.41'e bakıldığında, ÖT2 bulgularında "mide" kavramının (8 adet) sayıca çok olduğu, ST2 bulgularında ise "ince bağırsak" kavramı sayısının (6 adet) arttığı görülmektedir. Görüşme bulgularına bakıldığında ise, 5 adet "mide" 3 adet "ince bağırsak" kavramı cevaplar arasında yer almaktadır. "Mide" kavramının sayıca çok olması daha önce de belirlenen kültürel kökenlere de dayanmaktadır.

5.3 KISIM 3

EPİSTEMOLOJİK ve KÜLTÜREL VERİLERİN “ÖZÜMLENEN BİLGİ”YE ETKİSİ

“Sindirim sistemi” kavramları günlük hayatta kullandığımız bir kavramlardır. Beslenmenin var olduğu her dönemde sindirim sistemi ile ilgili çeşitli fikirler ortaya atılmakta ve günlük yaşantılarımızda yer bulmaktadır. Kültürümüzün içinde yemek ve bu yemeği sindirmekle ilgili doğru yanlış pek çok “genel kanı” yer almaktadır. Bu durumun özümlenen bilgiyi etkilememesi mümkün değildir. Sonuç bölümünde de görüleceği gibi, gerek ders kitapları gerek ders kayıtları incelendiğinde dil, gelenek, deyim gibi kültür öğelerinin etkilerini görmek şaşırtıcı değildir.

Kültürün etkisi olduğu kadar bilginin kendisinden kaynaklanan epistemolojik süreçlerin de özümlenen bilgiye etkisi görülmektedir. **“İki ucu açık bir boru”** şeklinde sindirim kanalı, **“Torba şeklinde mide”** sindirim sisteminde karşımıza çıkan önemli epistemolojik engeller olarak bu araştırmada da karşımıza çıkmaktadır.

Epistemolojik ya da kültürel veriler didaktik sürecinden tamamen arınmış değildirler. Bu engeller didaktik süreçte pekişerek güçlenebilirler.

6 SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin sindirim sistemi konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarının kökenlerinin belirlenmesine çalışılmıştır. Bu çalışmanın orijinalliği üç yıl boyunca aynı öğrencileri takip ederek sindirim sistemi konusunu nasıl yapılandırdıkları ve bu konuda sahip oldukları kavram yanlışlarına öğretmenlerinin, ders kitaplarının, günlük yaşantılarının etkisini incelemeye çalışmış olmasıdır. Araştırma bulgularının analizi sonucunda elde edilen sonuçlar öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının farklı kökenlere sahip olduklarını göstermiştir. Bu kavram yanlışlarının didaktik, epistemolojik ve kültürel kökenli öğrenme engeli olarak karşımıza çıkabileceği araştırmanın kavramsal çerçeve bölümünde irdelenmişti. Araştırmanın bu bölümünde ise bulgular bölümünde belirlenen öğrenci kavram yanlışlarının her biri ayrı bir başlık altında incelenecek ve bu kavram yanlışlarının nedenleri tartışılacaktır.

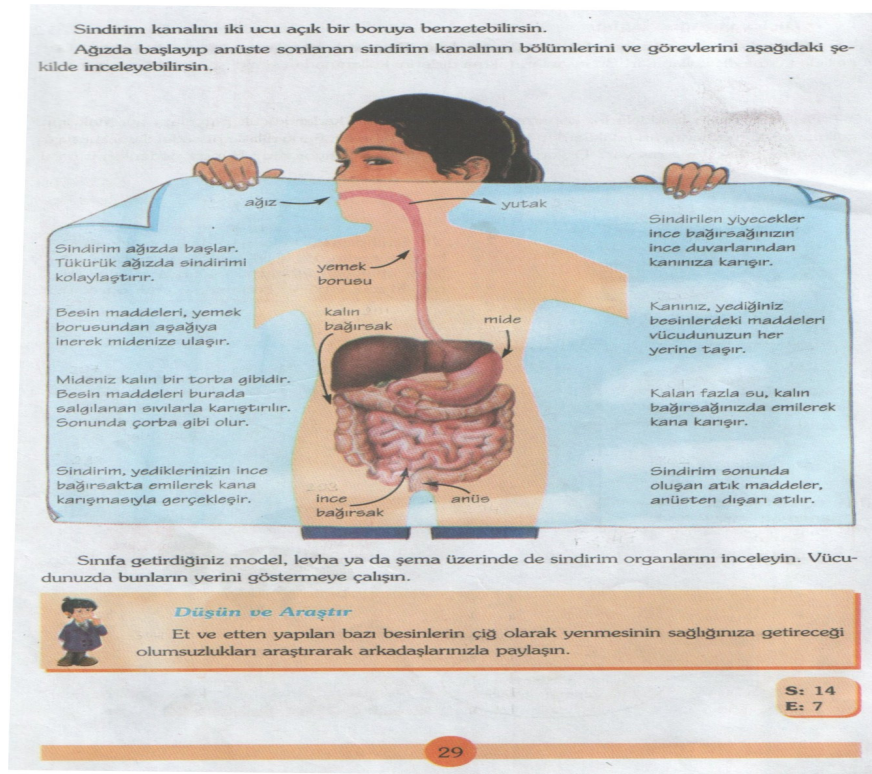
6.1 Epistemolojik ve Didaktik Kökenli Bir Öğrenme Engeli; “İki Ucu Açık Bir Boru Olarak Sindirim Kanalı”

Öğrenciler konunun formal olarak öğretiminden sonra elbette ki sindirim sistemi konusunda öğretimden önce sahip oldukları bilgilerden daha çok bilgiye sahip olmaktadır. Konunun formal bir öğretimi gerçekleşmeden önce sahip oldukları bilgi günlük yaşantılarından edindikleri bilgileridir. Günlük hayattan edinilen bilgi sadece konu anlatılmadan önce öğrencilerin sahip oldukları bilgiler olmayabilir. Konunun öğretimi sırasında da kullandıkları ve benimsedikleri bilginin kendisinden, kullanılan dilden, günlük yaşantıdan edindikleri ve genel bir kanı olarak benimsedikleri bilgiler olabilmektedir.

1980’li yıllarda Fransız biyoloji eğitimcileri ince bağırsağın geçirgenliğinin anlaşılabilmesi önemli bir epistemolojik engel olduğunu söylemişlerdir (Clement,

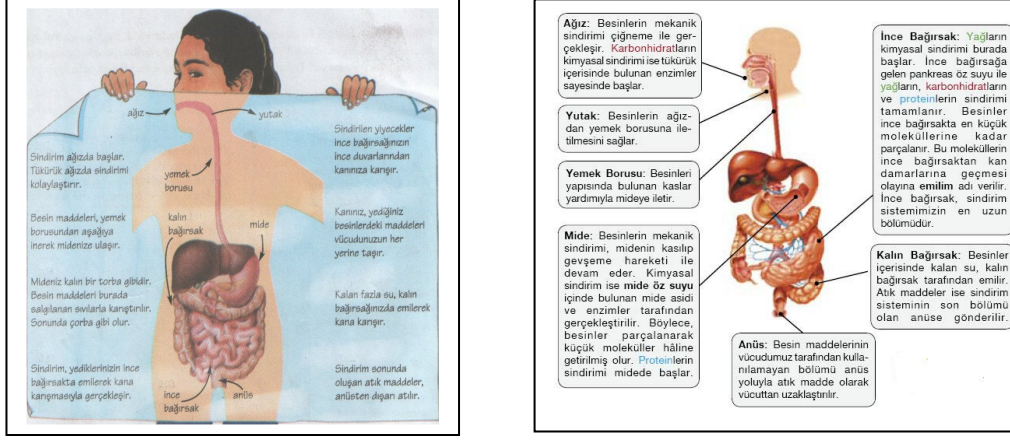
Serverin& Luciani 1981, Giordan& de Vecchi 1987, Clement, 1991). Günlük hayatta tüp (boru) geçirgen olmayan duvarlara sahiptir ve bu vücudumuzda bağırsak, kan damarları, nefron gibi kavramların geçirgenliğini anlamayı engeller. Bu epistemolojik engelin sonucu olarak Carvalho ve Clement (2007) yaptıkları çalışmada pek çok öğrenci ve yetişkin suyun vücudumuzda izlediği yol olarak bağırsaktan sidik torbasına bir yol çizmekte olduğunu ifade etmektedirler. Bu konuda Fransa'daki ders kitaplarında bu konuyu öğrenmeye yardımcı bir çizim olmadığını belirtmektedirler. Benzer bir durumu, yapılan bu çalışmada incelenen fen ve teknoloji kitaplarında da görmekteyiz. Araştırmada incelenen, ilköğretim beşinci sınıf fen ve teknoloji dersi ders kitabı aşağıdaki şekilde de verildiği gibi

“Sindirim kanalını iki ucu açık bir boruya benzetebilirsin” şeklindeki bir ifade ile başlamakta olduğu belirlenmiştir. Ardından sindirim sisteminde yer alan organların yerleri ve görevleri hakkında bilgi aşağıda görüldüğü gibi bir şekilde devam etmektedir.



Şekil 6.1. İlköğretim Beşinci Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabı İnsanda Sindirim Sistemi Şekli

Aşağıda beşinci ve yedinci sınıf fen ve teknoloji ders kitaplarında yer alan sindirim sistemi ile ilgili şekiller verilmiştir.

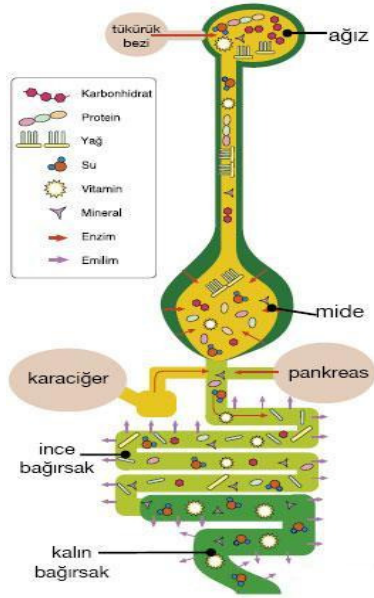


Şekil 6.2 İlköğretim 5. sınıf ve 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitapları Sindirim Sistemi İle İlgili Şekiller

Görüldüğü gibi kitaplardaki şekiller genellikle sindirilememiş besinlerin ağızdan anüse izlediği yolu göstermektedir. Şeklin üzerinde yer alan metinlerde kandan ve emilimden bahsedilmesine rağmen kana geçişle ilgili ilköğretim beşinci sınıf ders kitabında ayrı bir şekil yoktur. Ancak ilköğretim beşinci sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programında yer alan “2.1. Besinlerin vücutta kan yolu ile taşındığını belirtir., 2.2. Besinlerin kana geçebilmesi için küçük parçalara ayrılması gerektiği çıkarımını yapar.” kazanımlarına ulaşabilmek için dolaşım sistemi ve sindirim sistemi arasındaki ilişkinin gösterilmesi gerekmektedir. Ders kitaplarında sindirim sisteminin diğer sistemler ile olan ilişkisi arasında ne şekillerde ne metinlerde bir veriye rastlanmamıştır. Her konu ayrı bir üniteye işlenmiştir.

Ders kitaplarında ve ders esnasında yapılan ders kayıtlarında da sistemler arası ilişkilere ait herhangi bir bulguya rastlanmamıştır. Üstelik bu araştırma süresinde dersi izlenen altı öğretmenden altısının da sindirim sistemini bir başlangıcı ve bir sonu olan iki ucu açık bir boru şeklinde sindirim kanalı şeklini kullanarak dersi işlediği belirlenmiştir. Bu sebeple öğrencilerin kavramalarında bu epistemolojik engeli görmek şaşırtıcı değildir. Bu bulgular epistemolojik olarak var olan bu

öğrenme engelinin didaktik ortamda öğretmen ve ders kitabı sayesinde pekiştirildiğini göstermektedir.



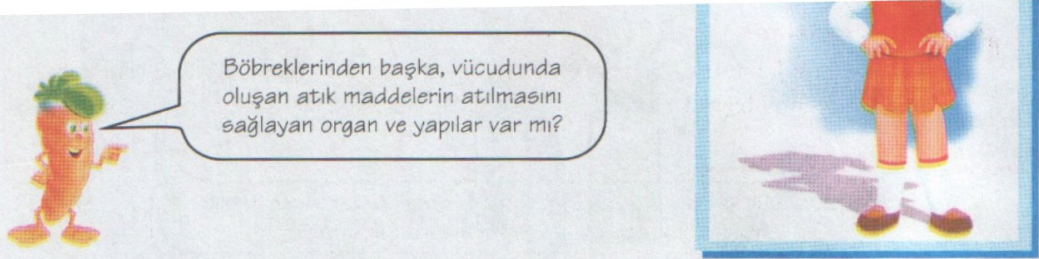
bir ders saati konuşulmuştur. Oysa yukarıda verilen şekiller yerine bu şekil ders esnasında daha çok kullanılsaydı öğrenciler ince bağırsak ve kalın bağırsak etrafına çizilen kırmızı ve eflatun oklar sayesinde bağırsakların geçirgenliği konusunda fikir sahibi olabilirdiler. Bu şeklin önemi konusunda öğretmen el kitabı ya da öğretim programında öğretmene yapılan herhangi bir uyarıya rastlanmamıştır.

6.2 Didaktik kökenli bir öğrenme engeli olarak, “Mideden Sonra Sindirim Kanalında Karmaşa. “Boşaltım” “Sindirim” Karmaşası”.

Ders kitaplarında yer alan şekillerde sindirim sisteminde yer alan organları gösteren şekiller mideden sonra karmaşıktır. Öğretmenler ders esnasında sadece bu şekilden faydalanmaktadırlar. Ayrıca öğretim programlarında “öğrenciler mideyi sindirimden görevli tek organ olarak düşünebilirler” şeklindeki uyarıya rağmen bağırsakların yeri, görevi konusunu ders esnasında geçiştirmektedirler.

Ders kitaplarındaki şekiller ve metinler “boşaltım” ve “sindirim” kavramlarını birbirinden ayırmayı kolaylaştıran bir yapıya sahip değildir. Üstelik öğrencilerde

oluşan sindirim ve boşaltım kavramları arasındaki karmaşayı daha da derinleştirebilecek nitelikte olduğu düşünülen, ilköğretim beşinci sınıf fen ve teknoloji ders kitabında boşaltım sistemi konusu ile ilgili metin aşağıdaki gibi devam etmektedir.

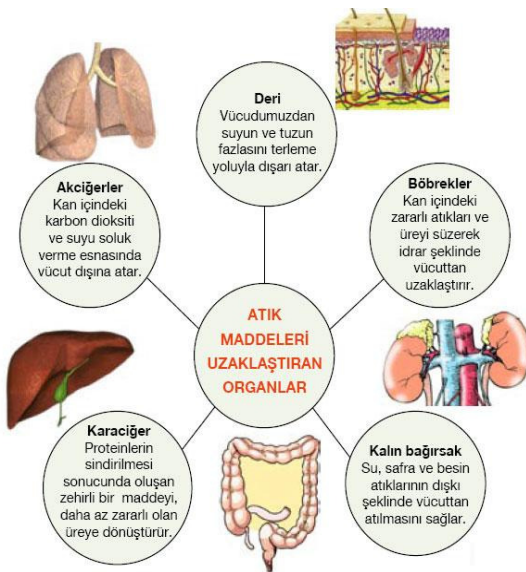


Böbreklerinden başka, vücudunda oluşan atık maddelerin atılmasını sağlayan organ ve yapılar var mı?

4. sınıftaki "Vücudumuz Bilmecesini Çözelim" ünitesinde, koşuktan sonra nabız sayısının arttığı sonucuna ulaşmıştın. Artan sadece nabız sayısı mıydı? Terlediğini hatırladın mı? Deri, terleme ile boşaltıma yardımcı olur. Bildiğin gibi akciğerler, karbondioksitin vücuttan atılmasını sağlar.

Besin maddelerinin en küçük yapı birimlerine geçecek kadar parçalanmayan bölümlerinin atık madde olarak vücuttan uzaklaştırıldığını biliyorsun. O hâlde, sindirim kanalının da boşaltım da rol oynadığını sövlebilirsin.

Bu metin zaten mideden sonra gelen organların boşaltım yaptığını düşünen öğrencilerin bilgilerini pekiştirmektedir. "Boşaltım maddeleri" ve "atık madde" kavramları karıştırılmaktadır. Bu karmaşa dilimizden de kaynaklanmaktadır. Yetişkin pek çok bireyde benzer bir karmaşanın olduğu bilinmektedir. Didaktik ortamda ders kitabı ve öğretmenin ifadeleri ile pekişen bu bilgi didaktik bir öğrenme engeli olarak karşımıza çıkmaktadır.



Yedinci sınıf ders kitabında sindirim sistemi konusundan bir sonraki konu boşaltım sistemidir. Burada "Atık maddeleri vücutumuzdan uzaklaştıran organlar" konusunda yanda da verilen şeklin üzerinde yer alan açıklama: "Böbrekler, akciğerler, karaciğer, deri ve kalın bağırsak atık maddeleri vücutumuzdan uzaklaştıran organlardır. Bu organlar atık maddeleri idrar, solunum, terleme ve dışkı yoluyla atar."

şeklinde. Kalın bağırsaklar ve besin atıklarının boşaltım sistemi başlığı altında

işlenmesi öğrenci çizimleri ve ifadelerinde sindirim ve boşaltım konularında kavram kargaşasının olmasını sağlayan etkenlerden biridir. Üstelik ders işlenmeden önce bu konuda öğretmenlerin fikirlerinin de net olmadığı ancak ders kitabında bu şekilde verildiği için bu şekilde öğrencilere aktardıkları belirlenmiştir. Bu durum öğretmenlerde alan bilgisi ile ilgili sorun olduğunu ortaya koymaktadır.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgulara bakıldığında, bağırsak ve bağırsaktan sonra dışkının dışarıya atılmasını “boşaltım” olarak değerlendirdiklerini görmekteyiz. Öğrencilere göre, “boşaltım atığı” ile “sindirim atığı” kavramları vücuttan atılmaları nedeniyle “boşaltım” olarak nitelendirilmektedir. Hâlbuki boşaltım atığı (idrar) ve sindirim atığı (dışkı) birbirinden farklı iki kavramdırlar. Böbrekler, vücutta yaşamsal faaliyetler sonucu oluşan su, üre, ürik asit, madensel tuzlar ve bazı fazla vitaminlerden oluşan atık maddelerin kandan süzülerek **idrar** şeklinde vücut dışına atılmasını sağlar. Kalın bağırsak ise su, safra ve besin atıklarının **dışkı** şeklinde vücuttan atılmasını sağlar. Safra, vücutta yaşamsal bir faaliyette kullanıldıktan sonra dışarıya atılan bir boşaltım atığıdır. Yani kalın bağırsak, anüs yoluyla sindirim atığının yanında boşaltım atığını da vücuttan dışarıya atmaktadır.

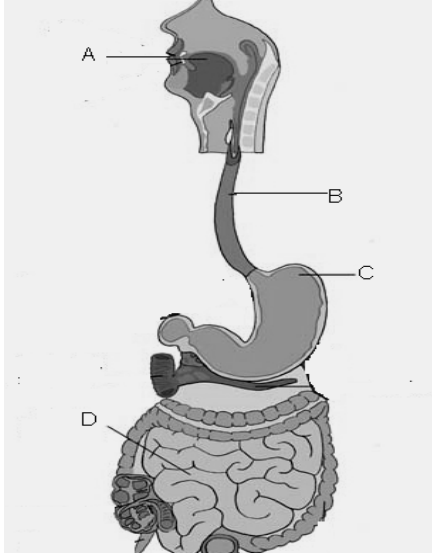
6.3 Epistemolojik ve Didaktik Kökenli Bir Öğrenme Engeli Olarak, “Ağızla başlayıp Mide ya da Bağırsakla Biten Tek Ucu Açık Bir Boru Olarak Sindirim Kanalı”

Öğrenciler, sindirim sistemini mide ya da bağırsağa kadar çizip devamını getirmemektedirler.

Ders kayıtlarına ait bulgularda öğretmen 4’ün “*Kalın bağırsağa kadar sindirimle uğraştık bundan sonrası dışarıya atılmıdır.*” şeklindeki ifadesi öğrencilerin bağırsaktan sonra “boşaltım” yapılıır. Bu durumda sindirim sistemi kalın bağırsakla son bulur şeklindeki düşüncelerini destekleyen bir ifadedir.

Öğretmenin ders kayıtlarına ek olarak ilköğretim beşinci sınıf öğretim programında sindirim sistemi ile ilgili yer alan uyarı “2.3 Besinlerin sindirimde izlediği yol, ağız, yutak, yemek borusu, mide, ince bağırsak, kalın bağırsak olarak verilir, organların yapı ve ayrıntılarına girilmez.” şeklindedir. Öğretmene yapılan bu uyarıda da bağırsaklardan sonra “Anüs” kavramına rastlanmamaktadır. Anüs öğretim programlarında ihmal edildiği gibi ders kitaplarında da göz ardı edilmiştir. Öğretim programında da örnek etkinlik olarak verilen ve öğrenci çalışma kitaplarında yer alan etkinlik aşağıda da görüldüğü gibi öğrencilerin “Ağız, yemek borusu, mide ve ince bağırsak” organlarının yeri ve görevleri hakkındaki bilgilerini ölçmek amaçlıdır. Kalın bağırsak ve Anüs ise bu etkinlikte yer almamaktadır.

Etkinlik Numarası : 9
Etkinlik Adı : Eşleştirme
İlgili Olduğu Kazanımlar : 2.3



Yandaki resimde sindirim ile ilgili yapı ve organlar yer almaktadır. Bunlar A, B, C ve D olarak harflendirilmiştir. Aşağıda verilen görevlerin yanına ilgili yapı veya organa ait harfi yazınız.

I) Besinlerin mideye doğru yol almasında rol oynar.

.....

II) Besinlerin dişler yardımıyla parçalanıp tükürük salgı ile ıslatıldığı yerdir.....

III) Besinlerin en küçük parçalara ayrılıp kana geçtiği yerdir.

IV) Besinlerin çeşitli salgılarla çorba gibi kıvamlı hale gelmesini sağlayan yerdir.....

Anüs, ders kitaplarında olduğu gibi öğretmenler tarafından da göz ardı edilen öğrenciler tarafından da göz ardı edilen bir yapıdır. İnce bağırsaktan sonra besinler “atık” tır. Bundan sonrası dışarıya atmak için gereklidir. Pek çok öğrenci için dışarıya atmak boşaltmaktır.

Ayrıca “Anüs”ün kültürel nedenlerle de ihmal edildiği düşünülebilir. Kültürümüzde dışkı, anüs, idrar gibi kavramların günlük hayatta kullanılması ayıp

olarak nitelendirilmektedir. Anüs dışkının çıktığı organ olarak öğretmenler ve öğrenciler tarafından mümkün olduğunca telaffuz edilmemekte böyle bir organ yokmuş gibi davranılmakta ve gerektiğinde “oradan çıkar” gibi yuvarlak ifadeler kullanılmaktadır. Öğretmen, öğrenci ve kitabın bu kavramı içermemesi kültürel olan bu nedene de dayanıyor olabilir. Ancak yukarıda örneklerinin de görüldüğü gibi sindirim sisteminin ağızla başlayıp mide ya da bağırsakla sonlandığı bilgisi didaktiksel olarak pekiştirilmektedir.

6.4 Kültürel ve didaktik kökenli bir öğrenme engeli olarak “Sindirim biricik organı mide”

Günlük hayatta sindirim sistemimiz ile ilgili kullandığımız pek çok deyimle rastlamaktayız. Mide yanması, mide büyümesi, mide kanaması, mide kaynaması, mide bulanması, mide sarkması, mide küçülmesi, mide ekşimesi, mide ezilmesi, mide kıyılması(İçim kıyılması), karnı zil çalmak, midesine oturmak, midesi kazınmak, aç ayının oynamaması, kalbe giden yolun mideden geçmesi günlük dilde kullandığımız ve mide üzerine sürekli vurgu yaptığımız bu deyimler “mide”nin hayatımızda ne kadar büyük yeri olduğunu göstermektedir. “Sindirimi zor” mide sindirmekte zorlanır anlamında kullanılmaktadır. Yani sindirim midenin temel görevidir. Başka bir deyişle mide sindirimde görevli temel organdır. Bu bilgi günümüzde sağlıklı beslenme üzerine yapılan pek çok medya (gazete, dergi, radyo, televizyon..) unsurunda yer alan programlarla halkı bilinçlendirmek adına bu şekilde ifade edilmekte, midenin çok yorulmaması gerektiği konusunda uyarılar yapılmaktadır. Besin maddeleri ile ilgili yapılan pek çok reklam da sindirimle ilgili mesajlar verilmektedir. Beslenme alışkanlıklarımızın yaşam tempomuzla birlikte giderek “fast food” kültürüne dönüşmesiyle birlikte “Obezite” ya da şişmanlık, beslenme alışkanlıkları, spor ve sindirim konusu gün geçtikçe popüleritesi artan konulardır. Şişmanlıktan kurtulmak isteyenler için mideye kelepçe takılması ya da mideye balon takılması gibi yeni tıbbi yöntemler medyada sürekli karşımıza çıkmaktadır. Bu durum öğrencilerin formal bir öğretimden önce “Besinler ve Sindirim” konusunda pek çok önbilgiyle derse gelmesine neden olmaktadır. Bu ön bilgiler doğru olabildiği gibi eksik ya da yanlış da olabilmektedirler.

Öğrencilerin çizimlerine bakıldığında öğretim öncesi ve öğretim sonrası sindirim sistemi ile ilgili fikirlere sahip oldukları görülmektedir. Mide kültürel etkenlerden dolayı öğrencilerin zihninde oluşan ve öğretim öncesi çizimlerde de karşımıza çıkan en önemli organdır.

Kültürel pek çok etkenden dolayı öğrencide var olan bu bilgi “Karnı zil çalmak” deyimini ve mide rahatsızlıklarına yapılan vurgu ile ders kitaplarında da yer almaktadır. Ayrıca ders esnasında öğretmenin anlatımlarında yer alan bulgular arasında da mide ve mide rahatsızlıkları ile ilgili pek çok bulguya rastlanmıştır. Öğretmenler en çok mide rahatsızlıkları ve mide ile ilgili günlük yaşantılarından edindikleri bilgiye sahiptirler. Bu nedenle mide konusunda söyleyecek daha fazla şeyleri vardır. Bu durum ister istemez sindirim sistemi organları arasında midenin öne çıkmasına neden olmaktadır.

Öğrencilerin sindirim sisteminin en önemli organını “mide” olarak ifade etmeleri kültürel pek çok etkenin yanında didaktiksel olarak ders kitapları ve özellikle öğretmenler tarafından mideye yapılan vurgu ile pekişmiştir.

6.5 Epistemolojik, Kültürel ve Didaktik Kökenli Bir Öğrenme Engeli Olarak “Sıvı Besinler ve Katı Besinler İçin Farklı Sindirim Kanalları” “Yararlı ve Zararlı Besinler için Mideden Sonra Farklı Sindirim Kanalları”

Günlük yaşantılarındaki tecrübelerine dayanarak öğrenciler vücutlarına aldıkları sıvı besinler ile katı besinlerin vücutlarında mideden sonra farklı yollar izleyeceğini ifade etmektedirler. Pek çok yetişkinin de benzer düşüncelere sahip olması normaldir. “Boşaltım atığı” yani idrar ile “Sindirim atığı” yani dışkı farklı iki açıklıktan vücudu tek etmektedir. Biri sıvı biri katıdır. Bu durumda katı besinler ile sıvı besinler farklı yollar izlemelidir. Öğrencilerin “Boşaltım” ve “sindirim” kavramlarının karmaşasına ek olarak sıvı besin mideden sonra böbrek ya da bağırsaktan sonra idrar kesesine geçtiğini düşünmeleri ve dersten işlendikten sonra bile bu düşüncelerinin değişmemesi epistemolojik bir öğrenme engelinin göstergesidir.

Katı, sıvı ayırımının yanında öğrencilerin cevaplarında yararlı maddeler, zararlı maddeler ayırımını da görmekteyiz. Bu ayırım ince bağırsağın yararlı maddeleri alma ve kalın bağırsağa zararlı maddelerin geçmesi olarak ifade edilmektedir. Bu seçme işlemini gerçekleştiren ise midedir. Derslerde de gerek öğretmenler gerek konuyu anlatan öğrenciler tarafından bu şekilde ifadeler kullanılmaktadır. Yararlı, zararlı; faydalı, faydasız, gerekli, gereksiz ifadeleri ince bağırsak ve kalın bağırsağın aldığı besinleri ayırmakta ve görevlerini ifade etmek için kullanılmakta olan kavramlardır. Kalın bağırsağa geçtikten sonrası ise pek çok öğrenciye göre sindirim değil boşaltımdır.

Öğretmenlerin ders kayıtları bulgularında yer alan “*Büyüyüp gelişmemizi, güçlenmemizi yediğimiz yararlı maddeler sağlar. Çünkü büyüyüp gelişmemizi, güçlenmemizi yiyeceklerdeki yararlı maddeler sağlar*”(Öğretmen 1) ve “*Kalın bağırsağın sonunda da dışkıların dışarıya atıldığı yani vücudumuza yararlı olmayan besinlerin dışarıya atıldığı organları söylüyoruz*” (Öğretmen 2) ifadeleri öğrencilerin sahip oldukları bu kavram yanlışlarının didaktik kökenlerinden öğretmen faktörünün etkisini göstermektedir.



Şeki 6 3 İlköğretim 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabı

Öğrenciler tarafından “Yararlı” ve “Zararlı” kavramlarını mideden sonra besinlerin sindirimini ifade etmek için kullanmalarının bir nedeninin de İlköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji ders kitaplarında konuya başlangıç sorusunun yan taraftaki şekilde de görüldüğü gibi “**Yediği besinleri vücuduna yararlı hale dönüşmesi için nasıl bir işlemden geçmesi gerekir?**” şeklinde olması olabilir. “Besinlerin yararlı hale gelmesi” ifadesi öğrencilerin görüşmelerde sindirim sisteminin görevi olarak ifade ettikleri besinleri “yararlı hale getirmek olduğu” tanımlamalarını da desteklemektedir.

6.6 Kültürel ve Didaktik Kökenli Bir Öğrenme Engeli Olarak “Midede Besinlerin Erimesi ya da Çözünmesi”

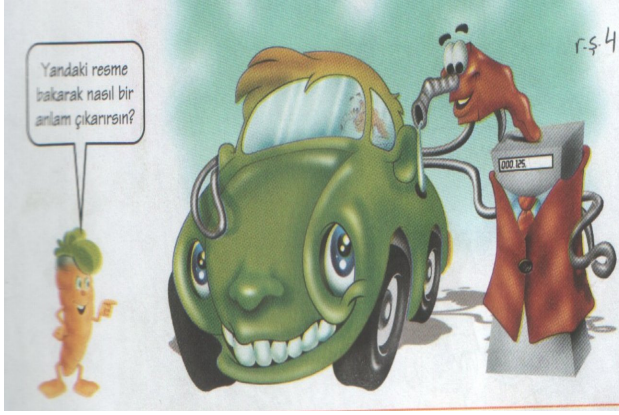
Yapılan görüşmelerde öğrencilerin midede besinlerin eridiğini ya da çözüldüğünü belirttikleri görülmektedir. Sindirim; erime, çözünme, öğütme gibi kavramlarla ifade edilmektedir. Günlük yaşamda da bu kavramlar net değildirler.

Mide de asit vardır. Ders esnasında mide özsuyu ile ilgili bilgilerin yanında öğretmenler tarafından da pek çok defa mide de asitlerin olduğu ve midenin kendini bu asitten korumak için mukus denilen burnumuzun içinde bulunan sümüğe benzer bir sıvıyla kaplı olduğu ifade edilmiştir. Mide ülseri ve gastrit hakkında konuşulmuştur. Öğrenciler midenin besinleri erittiğini çünkü asitlerin eritme özelliği olduğunu düşünmektedirler. Sarmal bir yapıya sahip olduğu ifade edilen öğretim programlarında asitler ile ilgili konunun sindirim sisteminden önce işlenmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır. Öğrencilerin günlük hayatta kola ve asidi özdeşleştirmeleri ve kola gibi içeceklerin içildiğinde midede sindirime yardımcı olacağını düşünmeleri “asit”ler hakkında bilimsel bir fikre sahip olmadıklarının göstergesidir. “Çözünme” kavramı ile ilgili de benzer bir sıkıntı mevcuttur. “Çözünen besin kana geçebilir.” İfadesi ne yazık ki sadece öğrenciler değil öğretmenler tarafından da ders esnasında kullanılan ifadelerdendir. Bu durum kültürel kökenli bir yanılgının didaktik ortamda öğretmen ve öğrenciler yardımıyla derinleşmesine neden olduğunu göstermektedir.

Yukarıda verilen öğrenme engellerine ek olarak, “Yemezsen büyüyemezsin” cümlesi ile büyüyen çocukların beslenmeyi büyüme amacıyla yaptığımızı düşünmeleri ancak bunu bilimsel olarak açıklayamamaları kültürel bir etken ile bilimsel bilgi benzeri bir bilgiyi edindiklerini göstermektedir. Büyüme için beslenmek yanlış bir ifade olmamakla birlikte öğrencinin bu bilgisinin temelini bilmesi önemlidir.

6.7 Ders kitabının öğrenci üzerine etkisine bir örnek

Aşağıdaki şekil beşinci sınıf fen ve teknoloji ders kitabında sindirim sistemi konusunda sayfa 15’te yer alan bir şekildir. Derste öğretmen bu şeklin yanındaki



Şekil 6.3: İlköğretim 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabı Sayfa 15

soruyu öğrencilere yöneltilip resim hakkındaki düşüncelerini almıştır. Öğretimden sonra öğrencinin Neden sindirim sistemimiz var sorusuna cevabı ise aşağıdaki gibi olmuştur. Bu örnekten de anlaşılacağı gibi öğrenciler ders kitaplarındaki şekil ve metinlerden etkilenmektedirler.

5- Neden sindirim sistemimiz var? Vücuttaki işlevi nedir?

Vücudumuz.....bir.....makinaya.....benzer.....fırın.....makinaya.....yağ.....koymasın
makinaya.....çalışmaz.....İste.....bizde.....vücudumuzda.....besin.....aldıkça.....çalışır
Sindirim.....sistemini.....almışız.....yeddiğimiz.....besinler.....vücudumuzda.....çalıştırılmaz.
Çünkü.....sindirim.....sistemini.....besinler.....sindirmemize.....yardımcı.....olur.....

Şekil 6.4 ÖĞ9 ‘un Anketin Beşinci Sorusuna verdiği cevap

Ancak gözlenen öğretmenlerin ders kitabı ve öğretmen kılavuzunu aynen uygulamaları hatta aynı cümleleri kullanmaları öğretmenlerin de ders kitaplarından etkilendiğini göstermektedir. Araştırma sırasında araştırmacı tarafından öğretmenlerle yapılan informal görüşmeler sonucunda ders kitaplarının, hatta öğretmen için öğretmen el kitaplarının öğretim programlarının önüne geçtiğini söylemek yanlış olmaz. Bu durum M.E.B tarafından öğretmenlerden uygulamalarını istediği yeni öğretim programlarının ilk kez uygulanmasından ve ders kitaplarının yeni olmasından kaynaklanıyor olabilir. Ancak sebebi ne olursa olsun belirlenen A okulunda da B okulunda da yedinci sınıflarda öğrencilerin aynı seviyede oldukları varsayılarak aynı sorular ve aynı sürede dersin işlenmiş olduğudur. Bu durum A

okulundaki öğrenci için sıkıntı yaratmamakla birlikte B okulundaki öğrencilerin bilgi düzeyleri oldukça zayıf kalmaktadır. Nitekim bu durum Türkiye'nin her yerinde aynı etkinlik ve sorularla derslerin işlendiği düşünüldüğünde sosyal yapıları farklı grupların öğretiminde bir eşitsizliğin söz konusu olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum üzerinde derin tartışmaların yapıldığı ülkemizin eğitim politikası ile ilintilidir.

BULGULARA DAYANILARAK ÇIKARILAN SONUÇLAR;

İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin sindirim sistemi konusunda kavram yanlışları vardır. Bu kavram yanlışları:

1. “İki Ucu Açık Bir Boru Olarak Sindirim Kanalı”
2. Mideden Sonra Sindirim Kanalında Karmaşa, “Boşaltım” “Sindirim” Karmaşası”.
3. “Ağızla başlayıp Mide ya da Bağırsakla Biten Tek Ucu Açık Bir Boru Olarak Sindirim Kanalı”
4. “Sindirim biricik organı mide”
5. “Sıvı Besinler ve Katı Besinler İçin Farklı Sindirim Kanalları” “Yararlı ve Zararlı Besinler için Mideden Sonra Farklı Sindirim Kanalları”
6. “Midede Besinlerin Erimesi ya da Çözünmesi” şeklinde gruplanabilir.

Öğrencilerin sahip oldukları bu kavram yanlışlarının didaktiksel, epistemolojik ve kültürel nedenleri olabilir. Epistemolojik ve kültürel kökenli kavram yanlışları didaktiksel ortamda pekiştirilip birer öğrenme engeli haline dönüşebilirler.

Didaktik ortamda öğretmen ve ders kitabı öğrencinin etkileşim halinde olduğu birincil kaynaklardır. Bu nedenle öğrencilerin özümstedikleri bilgi üzerinde öğretmenin kullandığı dil ve öğretim yöntemi ve ders kitapları etkilidir.

Öğretmenlerin derslerini tasarlarken kullandıkları birincil kaynaklarının öğretim programları olması beklenmektedir. Ders kitapları teorikte öğretim programlarında yer alan kazanımları sağlamak amaçlı araçlardır. Ancak ders

kitaplarının ve ders kitaplarının yanında öğretmenlere verilen öğretmen kılavuzlarının öğretim programlarının yerine birincil kaynak olarak kullanıldığı görülmektedir. Bunun yanında öğretmenlerin artık ders planı yapmamalarının bunun yerine öğretmen kılavuzunda yer alan her şeyi bire bir uygulamalarının öğretimde yapılandırmacı yaklaşıma ters bir şekilde öğretmeni sınırladığı görülmektedir. Sarmal bir yapıya göre tasarlandığı ders içi ve dersler arası konu sıralamalarının dikkate alındığı öne sürülen öğretim programlarında aynı ders içinde bile sıkıntılar olduğu ancak öğretmenlerin konu sırasını, hatta etkinlik sırasını bile değiştirmeden konuyu işledikleri belirlenmiştir. Dört farklı fen ve teknoloji dersi gözlemlenmiş ancak dersler arasındaki tek farkın neredeyse öğretmenlerin ses tonu olduğu belirlenmiştir. Öğretmen el kitabında yer alan sorular ve etkinlikler aynen alınıp uygulanmıştır. Bu durum öğretmenlerin öğrencilerin konuyla ilgili bilgilerini göz ardı etmelerini ve tüm etkinlikleri verilen sürede yapmaya odaklandıklarını göstermektedir.

Elde edilen sonuçlar göstermektedir ki yapılandırmacı yaklaşıma göre tasarlanan ders kitapları ve önerilen yeni öğretim metotları kavram yanılgılarının oluşmasını engellemeye yetmemektedir. Öğretmenlerin, ders kitabı yazarlarının ve program geliştiricilerinin bilimsel bilgi ve pedagojik alan bilgisi ile birlikte günlük yaşantılar ve kültür gibi etkenleri de göz önünde bulundurmaları gerekmektedir.

7. ÖNERİLER

Kavram yanlışları, fen eğitiminde sıkça çalışılan konulardandır. Kavram yanlışlarını belirlemek, kavram yanlışlarını gidermek için kavramsal değişim modellerine alternatif yöntemler önermek isteyen araştırmacılara kavram yanlışlarının kökenlerinin önemi konusunda bu araştırmanın ışık tutacağı düşünülmektedir. Kavram yanlışlarının kökenlerinin belirlenmesi konusunda diğer biyoloji konularında ve diğer alanlarda çalışmalar yapılabilir.

Kavram yanlışlarının kökenlerinin belirlendiği araştırmalar dikkate alınarak, ders kitabı ve öğretim programları revize edilmelidir. Ayrıca bu araştırmalardan elde edilen bulgular dikkate alınarak öğretmenlere verilecek hizmet içi eğitimler düzenlenmelidir. Araştırma bulguları ders kitaplarında yer alan ve öğrencilerde yanlış kavramalara yol açabilecek şekil ve metinleri ortaya koymaktadır. Bu bulgular da dikkate alınarak ders kitapları revizyonları yapılmalıdır. Ayrıca öğretmenlerin ve program tasarımcılarının bu araştırmayı da dikkate alarak pek çok konuda kavram yanlışlarına neden olabilecek faktörleri göz önünde bulundurmalarının öğretimin kalitesini yükselteceği düşünülmektedir. Kavram yanlışlarının kökenlerinin neler olabileceğinin belirlenmesi, kavram yanlışlığı oluşumunu engelleyebileceği gibi var olan kavram yanlışlarını değiştirme sürecinde bilişsel çelişki yaratma amaçlı da kullanılabilir.

Araştırma sırasında sindirim sistemi konusunun tarihsel gelişimi ile ilgili kaynak bulmada sıkıntı çekilmiştir. Benzer sıkıntıların diğer konularda da olduğu görülmektedir. Bilim tarihini bilmek kavramın gelişim aşamalarının farkına varmak için oldukça önemlidir. Bu nedenle biyoloji tarihi ile ilgili çalışmaların artmasının biyoloji eğitimi çalışmalarının da önünü açacağı düşünülmektedir.

Fen ve teknoloji derslerinde, ağırlık, kütle; çözünme, erime; ısı, sıcaklık gibi kavramları konusunda yapılan çalışmalar etkili olduğu görülmekte ve öğretmenler

ders sırasında günlük dilde kullanılan kavram ile bilimsel dilde kullanılan kavramlar arasındaki çelişkiyi vurgulayan örnekler vermektedirler. Biyoloji kavramlarının pek çoğu da günlük dilde karşımıza çıkmaktadır. Bu araştırma yanlış kavramaya neden olabilecek günlük yaşantımızda kullanılan dilin, kültürümüzde yer alan deyim ve atasözlerinin bazılarını ortaya koymaktadır. Kültür ve biyoloji kavramları arasındaki ilişkiyi ortaya koyacak daha derin araştırmalar yapılmasının öğretimi daha etkili kılacağı düşünülmektedir.

Temel iletişim araçlarımız olan kavramlara ortak anlam yüklediğimiz sürece yanlış kavramalar ortaya çıkmaya devam edecektir. Bu yüzden öğrenmenin temel çıktıları olan kavramların öğretim ilkeleri dikkate alınmalıdır. Soyut kavramlar öğrencide maksadı aşan ya da maksadından dar kalan anlamalara neden olabilmektedir. Bu durumun önlenmesi gerekmektedir.

Söz konusu araştırma ontogenetik kökenli kavram yanılgıları hakkında bir çalışma içermemektedir. Psikolojik danışmanlık ve rehberlik konusunda uzman kişilerle işbirliği yapılarak ontogenetik kökenli kavram yanılgıları konusunda çalışmalar yapılması yararlı olacaktır.

EKLER

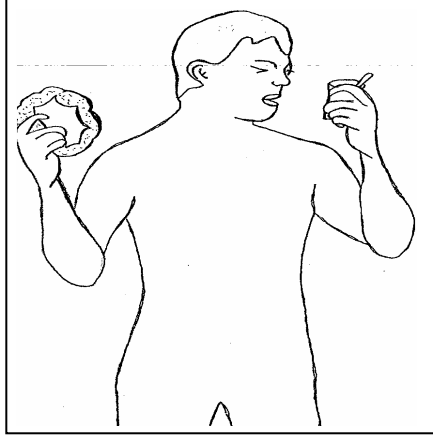
EK 1

“Veri Toplama Aracı Olarak Kullanılan Öğrenci Anketi”

SORULAR

1. Sabah kahvaltısında yediğimiz bir simitle içtiğimiz bir bardak çayın vücudumuzda izlediği yolu ve uğradığı değişiklikleri, şekil üzerine iki farklı renkte kalem kullanarak gösteriniz. Çizdiğiniz şeklin açıklamasını, sağ taraftaki “açıklamalar” kısmına yazınız.

AÇIKLAMALAR



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

2. Sindirim denildiğinde aklınıza gelen ilk on kelimeyi yazınız.

- | | |
|--------|---------|
| 1..... | 6..... |
| 2..... | 7..... |
| 3..... | 8..... |
| 4..... | 9..... |
| 5..... | 10..... |

3. Bildiğiniz sindirim sistemi hastalıkları nelerdir? Bunların olmaması için neler yapmalıyız? Maddeler halinde yazınız.

HASTALIK	SİZE GÖRE ALINMASI GEREKEN TEDBİRLER

4. Sizce sindirim sisteminin en önemli organı hangisidir? Nedenleriyle açıklayınız.

Sindirim sisteminin en önemli organı:

Çünkü.....
.....
.....
.....

5. Neden sindirim sistemimiz var? Vücuttaki işlevi nedir?

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

6. Sindirim sisteminiz hakkında en çok merak ettikleriniz nelerdir?

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

EK 2

“Veri Toplama Aracı Olarak Kullanılan Görüşme formu”

Araştırma Sorusu:

İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin “Besinler ve insanda sindirim sistemi” konusunda bilgi düzeyleri nedir?

Okul: Tarih: Başlangıç saati: Bitiş Saati: Görüşülen:

GİRİŞ

Merhaba, benim adım Burcu GÜNGÖR ve Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi’nde görevliyim. İlköğretim öğrencilerinin “Besinler ve İnsanda sindirim sistemi” konusunu yanlış yada eksik öğrenmesine neden olan öğrenme engellerinin neler olduğunu tespit etmek için bir çalışma yapıyorum. Bu görüşmede amacım daha önce size uyguladığım anketlerden elde ettiğim veri sonuçlarını daha derin bir şekilde ortaya koymaktır. Öğrencilerle görüşme yapıyorum çünkü konunun sizin tarafından nasıl anlaşıldığının belirlenmesinin öğrenme engellerini belirlemem için çok önemli olduğunu düşünüyorum. Bu araştırmadan elde edilecek sonuçların farklı disiplinlerde konuların öğretimi için çok değerli olacağını düşünüyorum. Bu nedenle bu araştırmada vereceğiniz cevapların ülkemizin eğitim sistemine olumlu bir katkı sağlayacağını umuyorum. Şimdiden bana zaman ayırdığınız için teşekkür ederim.

Bu görüşmede söyleyeceğiniz her şey gizlidir. Bu bilgileri araştırmacı dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Ayrıca, araştırmanın sonuçlarını yazarken, gördüğüm bireylerin isimlerini kesinlikle raporuma yansıtmayacağım. Görüşmeye başlamadan önce bu söylediklerimle ilgili söylemek istediğiniz herhangi bir şey var mı? Görüşmenin yaklaşık yirmi dakika süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirseniz sorularına başlamak istiyorum.

GÖRÜŞME SORULARI

1. Besinler denildiğinde aklınıza ne geliyor?
2. Neden besleniyoruz?
3. Bugün herhangi bir besinle beslendiniz mi?
4. Peki besini ağızımıza aldık, daha sonra bu besin vücudumuzda nasıl bir yol izliyor?
5. Size daha önce verilen soruda şu şekil vardı.(Boş olarak 1. soru gösterilir) Burada çay ve simidin izlediği yolu söyleye bilir misiniz?
6. Bu yolu izlerken çayda ve simitte ne gibi değişiklikler olur?
7. Sindirim sistemi konusunda işlediğiniz derslerden en çok aklınızda kalan nedir?
Derste yapılan etkinliklerden en çok aklınızda kalan? Etkinliğin amacı neydi?
Derste sizin anlatmaktan sorumlu olduğunuz konu var mıydı? Neydi?
Hazırlanırken nelerden yararlandınız?
8. Sindirim sisteminin en önemli organı hangisidir?
8. Sindirim sisteminin başka sistemlerle bağlantısı var mıdır?
9. Sindirim sistemi hastalıklarından aklınızda kalan bir şey var mı?
10. Bu konuda anlayamadığınız düşündüğünüz ya da kafanızı karıştıran şeyler var mı?

EK 3 A

BEŞİNCİ ve YDİNCİ SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ DERS KİTAPLARINDA YER ALAN KAVRAMLAR, SORULAR ve ETKİNLİKLER

EK 3 A

İLKÖĞRETİM BEŞİNCİ SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ DERS KİTABI:

	BESİNLER	ANATOMİ	FİZYOLOJİ	SAĞLIK
Kavramlar	Karbonhidrat Yağ Protein Vitamin Mineral	Ağız Yutak Yemek borusu Mide İnce bağırsak Kalın bağırsak Anüs Diş (Süt dişi, Yirmi yaş dişi, diş kökü)	Sindirim	Dengeli beslenme
Sorular	<ul style="list-style-type: none">- Aç olduğunda kendini nasıl hissedersin? (s.12)- Yemek yedikten sonra daha farklı mı olursun? (s.12)- Sınavda neden kuru üzüm yiyor acaba? (s.12)- Resimdeki çocuk, köpeğini ne ile besler? (s.14)- Saksıda yetiştirdiğin bitki de beslenir mi? (s.14)- Evinde kanarya besleseydin ona ne tür yiyecekler verirdin? (s.14)- Boyunun uzamasını ve ağırlığındaki artışı sağlayan maddeleri nereden sağlarsın? Bu maddelerin kaynağı besinler olabilir mi? (s.14)- Besinler yalnızca büyümek için mi gereklidir? (s.14)- Yaşamındaki enerji çeşitlerini hangi amaçla kullanıyorsun? (s.15)- Odanı aydınlatmak için kullandığın lamba ya da ısınmak için kullandığın soba, enerjisini nereden alıyor? (s.15)- Canlılık olayları için	<ul style="list-style-type: none">- Ağızda kaç tane diş var? (s.30)- Dişlerinin hepsi birbirine benziyor mu? Bunun nedenlerini nasıl açıklarsın? (s.30)- Ağızındaki dişleri daha yakından tanımak ister misin? (s.30)	<ul style="list-style-type: none">- Yediği besinlerin vücuduna yararlı hale dönüşmesi için nasıl bir işlemden geçmesi gerekir? (s.13)- Bu işlem sonunda bazı ürünlerin dışarı atılması gerekmez mi? (s.13)- Vücuduna aldığı besine ne oluyor? Bu besinleri küçük parçalara ayırıştırarak vücudunu oluşturan yapı birimlerine katıldığını düşünür müsün? Büyümenin, gözle görülmeyen bu yeni küçük yapı birimleriyle bir ilgisi var mı? (s.28)- Besinlerin boy ve ağırlığındaki artışı sağlaması için bir dizi	<ul style="list-style-type: none">- Dişlerimi sürekli fırçaladığım halde neden çürüklerim ver bilmiyorum. Sen biliyor musun? (s.12)- Alışveriş yaparken aldığın ürünlerin son kullanma tarihlerine dikkat eder misin? (s.12)- Sadece bitkisel besinler yiyerek dengeli beslendiğini düşünüyor. Sence düşündüğü doğru mu? (s.12)- Yiyeceğin besinleri seçerken bu besinlerin hangi özelliklerine dikkat ediyorsun? (s.23)- Yalnızca tadı hoşuna giden besinleri mi yiyorsun? (s.23)- Yalnız bitkisel besin ya da yalnız hayvansal besin yersen ne olur? (s.23)- Yediklerin,

<p>enerji gerekli mi? (s.15)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Büyümen için enerjiye ihtiyacın var mıdır? (s.15) - Bugün hangi amaçla enerji kullandın? Sabah kalktığında yatağını düzeltip odanı temizledin mi? Başka neleri yaparak enerji kullanmayı düşünüyorsun? (s.15) - Gerekli enerjiyi nelerden sağlarsın? (s.15) - Besinlerin büyümeni sağladığını öğrenmiştin. Bunun nasıl gerçekleştiğini biliyor musun? (s.16) - Vücudunu oluşturan küçük yapı birimleri zamanla yıpranacak veya ölecektir. Bunların yerine vücudunda yeni küçük yapı birimlerinin üretilceğini düşünür müsün? (s.16) - Bitkilerin çiçek açması, tohumu oluşturması, tohumdan da yeni bir bitkinin gelişmesi için enerjiye ihtiyacı var mıdır? (s.16) - Besinlerin ihtiyaç duyulan enerjiyi nasıl karşıladıklarını öğrenmek ister misin? (s.16) - Fotoğrafta görülen içecek ve yiyeceklerin nelerden elde edildiğini biliyor musun? (s.17) - Besinlere neden ihtiyacın olduğunu düşünüyorsun? (s.17) - Tüm yiyecekler ve içecekler aynı özellikte midir? (s.17) - Elimdeki besin gruplarının vücudundaki öncelikli görevlerini biliyor musun? (s.17) - Annenizin yemek hazırlarken kullandığı yağların kaynağı nedir? (s.18) - Vücudundaki yağların görevi olabilir mi? (s.18) - Bu yağların kış uykusuna yattıklarında enerji ihtiyacını karşılamak için 		<p>işlemden geçmesi gerekmez mi? (s.28)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Yediğin besinlere ne oluyor? (s.28) - Etkinlik 2 ile yediğin besinlerin vücudunda uğradığı ilk değişiklikleri gözlemledin. Bu değişikliklerin, vücudunda yarayışlı hale dönüştürmek üzere yapıldığını söyleyebilir misin? (s.28) 	<p>vücudun için ne kadar yararlı? (s.23)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Almadığın bir besleyici madde var mı? (s.23) - İçinde, vücudumuza zararlı maddeler olan veya çok az yararlı maddeler olan yiyecekler sağlığını nasıl etkiler? (s.25) - Alışveriş yaparken nelere dikkat edersin? (s.26) - Yiyeceklerin uzun süre nasıl taze tutulduklarını hiç merak ettin mi? (s.26) - Sebze ve meyveler yıkanmadan yenir mi? (s.27) - Bu insanlar takma diş kullanmadan simidi senin gibi yiyebilir mi? (s.30) - Dişlerinin temiz ve bakımlı görünmesi için ne yapman gerekir? (s.30) - Çok sıcak ve çok soğuk yiyecekleri art arda yersen dişlerin nasıl etkilenir? (s.31) - Fındık fıstık gibi sert kabuklu yiyeceklerin dişlerle kırılarak yenmesi doğru bir davranış mıdır? (s.31) - Her yemekten sonra dişlerini fırçalaman gerekir. Bunun nedenini hiç düşündün mü? (s.31)
---	--	--	--

	<p>kullanıldığını söyleyebilir misin? (s.18)</p> <p>- Dişlerin, tırnakların saçların ve cildinin sağlıklı olması için proteinlerin çok önemli olduğunu biliyor muydun? (s.19)</p> <p>- Koşarken ya da top oynarken düşüp yaralandığın oldu mu? Yaraların kısa sürede iyileşti mi? (s.19)</p> <p>- Kendini halsiz hissettiğinde bu sorunun nedeni mineraller olabilir mi? (s.22)</p> <p>- Bir şey yemeden, su içmeden ortalama kaç gün yaşayabilirsin? (s.22)</p> <p>- Suyun yaşam için önemli olmasının nedenleri neler olabilir? (s.22)</p> <p>- Suyun bu tür maddeleri çözmede rol oynadığını düşünür müsün? (s.22)</p> <p>- Karpuz yediğinde neden daha geç susarsın? (s.22)</p> <p>- Susuzluğunu gidermek için sudan başka, öncelikle hangi besini tercih edersin? (s.22)</p>			
Etkinlikler	Etkinlik 1: Besin İçeriklerini Keşfedelim	Etkinlik 2: Besinime Ne Oldu	Etkinlik 2: Besinime Ne Oldu	

EK 3 B

İLKÖĞRETİM YEDİNCİ SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ DERS KİTABI:

	BESİNLER	ANATOMİ	FİZYOLOJİ	SAĞLIK
Kavramlar			Fiziksel sindirim Kimyasal sindirim Enzim Emilim	
Sorular	- En sevdiğiniz yiyecek hangisi? (s.16) - Niçin yemek yeriz? Sadece Acıktığımız için mi? (s.16)	- Şekilde ok ile gösterilen yapı ve organların isimleri nelerdir? (s. 23) - Sindirime yardımcı organlar hangileridir? (s. 23)	-Bir yiyecek yenildikten sonra vücudumuzda ne gibi değişikliklere uğrar? (s.16) -Peki vücudumuz yiyecekleri kullanılabilecek hale nasıl getirir? (s.16) - Isırdığımız bir parça bisküvi vücudumuzda nasıl bir değişimden geçer? (s. 17) - Yediğimiz besin maddeleri yediğimiz şekilde kullanılabilir mi? (s.17) -Yediğimiz bir bisküvinin yaklaşık 12 saat sonra vücudumuz tarafından kullanılacak hale geldiğini biliyor muydunuz? (s.17) -Besinler sindirim sistemimizde nasıl bir değişim geçirir? (s.17) -Vücudumuzda sindirim nasıl gerçekleşir? (s.17) - Besinlerin sindiriminde görevli hangi organlarda fiziksel, hangi organlarda kimyasal sindirime uğradığını söyleyebilir misiniz? (s.18) -Şemayı inceleyerek enzimlerin kimyasal sindirimdeki işlevini açıklayabilir misiniz? (s.19) -Besin içeriklerinin her biri, sindirim sırasında nasıl bir değişime uğrar? (s.20) -Besin içerikleri hangi organlardan kana geçer? (s.20) -Kana geçen besin içeriklerine ne olur? (s.20) -Sindirilmeyen besinler niçin kana geçemez? (s.20) -Sindirilen besin içeriklerine ne olur? (s.20) -Besin içeriklerinin hangilerinin ince bağırsak, hangilerinin kalın bağırsakta	-Sindirim sistemimizin sağlığını korumak için neler yapmamız gerekir? (s.21) - Dengeli ve yeterli beslenmek niçin bu kadar önemlidir? (s. 22) -Sindirim sisteminin sağlığını etkileyen olumlu ve olumsuz faktörler nelerdir?

			kana geçtiğini söyleyebilir misiniz? (s.20) -Hücrelerimize kadar taşınan bu besin içeriklerinin vücudumuzda hangi olaylar için kullanıldığını biliyor musunuz? (s.21) -Sindirime yardımcı organların görevleri nelerdir? (s.23)	
Etkinlikler			Etkinlik 1: Yediğimiz Besinlere Ne Olur?	

EK 4
Ders Kitabı Analiz Gridleri

A. Ders Kitabı İle İlgili Genel Bilgiler		
A.1 Araştırmacının adı		
A.2 Ders kitabının adı		İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı (5)
A.3 Yazar(lar)		Namık Kemal ÖZBEK
A.4 Editör		Feyza BAŞOL
A.5 Basıldığı yer		Ankara
A.6 Baskısının yılı		2006
A.7 Öğretim seviyesi	Kaçıncı sınıf	İlköğretim 5.sınıf
	Öğrencilerin yaşı	11
A.8 Kitabın eğitim tarzı		
A.8.1 Sadece bilgi içeren ders kitabı		
A.8.2 Sadece aktivite içeren ders kitabı		
A.8.3 Hem bilgi hem aktivite içeren ders kitabı	- Aktiviteden daha çok bilgi	✓
	- Bilgiden daha çok aktivite	
A.9 Ders kitabının toplam sayfa sayısı:		232
A.10 Ders kitabının ana bölümlerinin listesi		
Başlangıç sayfası	Bitiş Sayfası	Bölümün adı
14	41	Ünite 1: Vücudumuz Bilmecesini Çözelim
42	91	Ünite 2: Maddenin Değişimi ve Tanınması
92	111	Ünite 3: Kuvvet ve Hareket
112	127	Ünite 4: Yaşamamızdaki Elektrik
128	145	Ünite 5: Dünya, Güneş ve Ay
146	197	Ünite 6: Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım
198	223	Ünite 7: Işık ve Ses

B. "Vücudumuz Bilmecesini Çözelim" Ünitesinin Yer Aldığı Sayfalarla İlgili Grid (Öğrenme Alanı Canlılar ve Hayat)		
B.1 Özet, etkinlikler ve ekler dahil konunun yer aldığı sayfa sayısı		27(12-39)
B.1.1 "Besinler ve sindirim" Konularının yer aldığı sayfalar		19(12-31)
B.2 Ünite ile ilgili başlıklar, alt başlıklar listesi		
Başlangıç Sayfası	Bitiş Sayfası	Başlık ya da alt başlıklar
14	27	1. Besinler ve Dengeli Beslenme a. Besinlerin Gerekliliği b. Besinlerin İçerikleri ve Görevleri c. Dengeli ve Sağlıklı Beslenme
15	16	
17	22	
23	27	
28	31	2. Besinlerin Sindirimi a. Sindirim ve Görevli Yapılar b. Dişler ve Ağız sağlığı
28	29	
30	31	
32	37	3. Zararlı Maddelerin Boşaltımı a. Boşaltım ve Görevli Yapılar
32	34	
35	37	4. Sigara ve Alkolün Zararları
38	39	Neler Öğrendik?

C.1 BESİNLER İle İlgili Şekillerin ve Metnin Dağılımı İle İlgili Grid						
C.1.1 Şekillerin dağılımı						
C.1.1.1 Renkli şekillerin toplam sayısı				44		
C.1.1.2 Siyah beyaz şekillerin toplam sayısı				--		
C.1.2 Bölümlere göre metin-şekil dağılımı						
Bölüm Başlığı	Sayfa Sayısı	Sadece metin	Metnin kapladığı alan > şeklin kapladığı alan	Metnin kapladığı alan = şeklin kapladığı alan	Metnin kapladığı alan < şeklin kapladığı alan	Sadece şekil
Besinler ve Dengeli Beslenme	14				✓	
Besinlerin Gerekliği	2				✓	
Besinlerin İçerikleri ve Görevleri	6				✓	
Dengeli ve Sağlıklı Beslenme	5				✓	

C.2 ANATOMİ İle İlgili Şekillerin ve Metnin Dağılımı İle İlgili Grid						
C.2.1 Şekillerin dağılımı						
C.2.1.1 Renkli şekillerin toplam sayısı				2		
C.2.1.2 Siyah beyaz şekillerin toplam sayısı				--		
C.2.2 Bölümlere göre metin-şekil dağılımı						
Bölüm Başlığı	Sayfa Sayısı	Sadece metin	Metnin kapladığı alan > şeklin kapladığı alan	Metnin kapladığı alan = şeklin kapladığı alan	Metnin kapladığı alan < şeklin kapladığı alan	Sadece şekil
Sindirim ve Görevli Yapılar	1				✓	
Dişler	1				✓	

C.3 FİZYOLOJİ İle İlgili Şekillerin ve Metnin Dağılımı İle İlgili Grid						
C.3.1 Şekillerin dağılımı						
C.3.1.1 Renkli şekillerin toplam sayısı				---		
C.3.1.2 Siyah beyaz şekillerin toplam sayısı				---		
C.3.2 Bölümlere göre metin-şekil dağılımı						
Bölüm Başlığı	Sayfa Sayısı	Sadece metin	Metnin kapladığı alan > şeklin kapladığı alan	Metnin kapladığı alan = şeklin kapladığı alan	Metnin kapladığı alan < şeklin kapladığı alan	Sadece şekil
Sindirim ve Görevli Yapılar	1	✓				

C.4 SAĞLIK İle İlgili Şekillerin ve Metnin Dağılımı İle İlgili Grid						
C.4.1 Şekillerin dağılımı						
C.4.1.1 Renkli şekillerin toplam sayısı				18		
C.4.1.2 Siyah beyaz şekillerin toplam sayısı				--		
C.4.2 Bölümlere göre metin-şekil dağılımı						
Bölüm Başlığı	Sayfa Sayısı	Sadece metin	Metnin kapladığı alan > şeklin kapladığı alan	Metnin kapladığı alan = şeklin kapladığı alan	Metnin kapladığı alan < şeklin kapladığı alan	Sadece şekil
Dengeli ve Sağlıklı Beslenme	5		✓			
Dişler ve Ağız sağlığı	1				1	

D. Kitabın konu ile ilgili bölümünün eğitim tarzı				
Metnin Eğitimsel Tarzı	BESİNLER	ANATOMİ	FİZYOLOJİ	SAĞLIK
D.1 Açıklayıcı ve Karar verici	✓	✓		
D.2 Açıklayıcı ve İkna Edici				
D.3 Açıklayıcı ve Katılımcı				
D.4 Sadece Açıklayıcı			✓	✓

E. 1 Kitabın kültürel ve sosyo-ekonomik boyutları		
E.1.1 Konu ile ilgili şekillerdeki kültürel ve sosyo-ekonomik boyutları		
	Sayfa numarası	İçerik
Kültürel referanslar: (Dil, tabular, gelenekler...)		-----
Sosyo- ekonomik referanslar: (Ekonomi, sosyal yaşam)		-----
E.1.2 Konu ile ilgili metinlerdeki kültürel ve sosyo-ekonomik boyutları		
	Sayfa numarası	İçerik
Kültürel referanslar: (Dil, tabular, gelenekler...)	12	“Sınavdan önce neden kuru üzüm yiyor acaba?”
	14	“Sabahleyin ekmek, peynir ve bir bardak sütle kahvaltım yapmış olabilirsin.”
	15	“Karnım zil çalıyor.”
Sosyo- ekonomik referanslar: (Ekonomi, sosyal yaşam)		-----

F.1 Kitabın tarihsel boyutları			
ŞEKİLLER		Sayfa numarası	İçerik
Tarihsel bir belgenin kullanılması	Bir bilim adamının fotoğrafı, portresi.. kullanılmış		-----
	Araç, deney, araştırma		-----
	Tarihsel bir belgenin sunumu	27	“Zamanla insanın besin seçimi arasındaki değişim”
METİNLER		Sayfa numarası	İçerik
Tanımlayıcı metin	Bir deney, bir teori, bir araştırma, bir bilim adamı, bir kanun... tanıtım	23	“Beslenme Uzmanları tarafından sağlıklı ve dengeli beslenme için bilinçlendirme amaçlı düzenlenen bilgiler tablo halinde verilmiştir.”
	Bir teorisinin bilimde eskimiş “hatalı” “yanlış” bir bilgi olarak tanıtım		-----
	Bilimin bilgilerin gelişim ve değişim süreci olarak tanıtım		-----

G. Öğretim Programı ve ders kitabı arasındaki uygunluk
G.1 Öğretim programında yer alıp ders kitabında yer almayan kavram ve düşüncelerin listesi.
G.2 Ders kitabında yer alıp öğretim programında yer almayan kavram ve düşüncelerin listesi

H. Öğretmenin ders anlatımı ile ders kitabı arasındaki uygunluk	
H.1 Öğretmenin anlattığı derste yer alıp ders kitabında yer almayan kavram ve düşüncelerin listesi.	
Öğretmen 1	Öğretmen 2
H.2 Ders kitabında yer alıp Öğretmenin anlattığı derste yer almayan kavram ve düşüncelerin listesi	
Öğretmen 1	Öğretmen 2

A. Ders Kitabı İle İlgili Genel Bilgiler		
A.1 Araştırmacının adı		
A.2 Ders kitabının adı		İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğrenci Çalışma Kitabı (5)
A.3 Yazar(lar)		Namık Kemal ÖZBEK
A.4 Editör		Feyza BAŞOL
A.5 Basıldığı yer		Ankara
A.6 Baskısının yılı		2006
A.7 Öğretim seviyesi	Kaçıncı sınıf	İlköğretim 5.sınıf
	Öğrencilerin yaşı	11
A.8 Kitabın eğitim tarzı		
A.8.1 Sadece bilgi içeren ders kitabı		
A.8.2 Sadece aktivite içeren ders kitabı		✓
A.8.3 Hem bilgi hem aktivite içeren ders kitabı	- Aktiviteden daha çok bilgi	
	- Bilgiden daha çok aktivite	
A.9 Ders kitabının toplam sayfa sayısı:		107
A.10 Ders kitabının ana bölümlerinin listesi		
Başlangıç sayfası	Bitiş Sayfası	Bölümün adı
10	22	Ünite 1: Vücudumuz Bilmecesini Çözelim
23	46	Ünite 2: Maddenin Değişimi ve Tanınması
47	55	Ünite 3: Kuvvet ve Hareket
56	62	Ünite 4: Yaşamamızdaki Elektrik
63	72	Ünite 5: Dünya, Güneş ve Ay
73	95	Ünite 6: Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım
96	107	Ünite 7: Işık ve Ses

B. “Vücudumuz Bilmecesini Çözelim” Ünitesinin Yer Aldığı Sayfalarla İlgili Grid (Öğrenme Alanı Canlılar ve Hayat)		
B.1 Özet, etkinlikler ve ekler dahil konunun yer aldığı sayfa sayısı		12(10-21)
B.1.1 “Besinler ve sindirim” Konularının yer aldığı sayfalar		6 (11-16)
B.2 Ünite ile ilgili başlıklar, alt başlıklar listesi		
Başlangıç Sayfası	Bitiş Sayfası	Başlık ya da alt başlıklar
11	11	Etkinlik 1: Beslenmek Zorundayım
11	11	Etkinlik 2: Büyümeden Duramıyorum
11	11	Etkinlik 3 Enerji Her Yerde
12	12	Etkinlik 4: Bugün Ne Yiyelim
12	12	Etkinlik 5: Kavram haritası
13	13	Etkinlik 6: Tabloda Boşluk Doldurma
14	14	Etkinlik 7: Anlam Çözümleme Tablosu
14	14	Etkinlik 8: Genç Heykeltıraş
15	15	Etkinlik 9: Poster Hazırlama
15	15	Etkinlik 10: Reklamlar
16	16	Etkinlik 11: Açık Uçlu Soru
16	16	Etkinlik 12: Eşleştirme

C.1 BESİNLER İle İlgili Şekillerin ve Metnin Dağılımı İle İlgili Grid						
C.1.1 Şekillerin dağılımı						
C.1.1.1 Renkli şekillerin toplam sayısı						
C.1.1.2 Siyah beyaz şekillerin toplam sayısı						
C.1.2 Bölümlere göre metin-şekil dağılımı						
Bölüm Başlığı	Sayfa Sayısı	Sadece metin	Metnin kapladığı alan > şeklin kapladığı alan	Metnin kapladığı alan = şeklin kapladığı alan	Metnin kapladığı alan < şeklin kapladığı alan	Sadece şekil
Etkinlik 1	1				✓	
Etkinlik 2	1				✓	
Etkinlik 3	1					✓
Etkinlik 5	1	✓				
Etkinlik 6	1	✓				

C.2 ANATOMİ İle İlgili Şekillerin ve Metnin Dağılımı İle İlgili Grid						
C.2.1 Şekillerin dağılımı						
C.2.1.1 Renkli şekillerin toplam sayısı						
C.2.1.2 Siyah beyaz şekillerin toplam sayısı						
C.2.2 Bölümlere göre metin-şekil dağılımı						
Bölüm Başlığı	Sayfa Sayısı	Sadece metin	Metnin kapladığı alan > şeklin kapladığı alan	Metnin kapladığı alan = şeklin kapladığı alan	Metnin kapladığı alan < şeklin kapladığı alan	Sadece şekil
Etkinlik 7	1	✓				
Etkinlik 8	1				✓	

C.3 FİZYOLOJİ İle İlgili Şekillerin ve Metnin Dağılımı İle İlgili Grid						
C.3.1 Şekillerin dağılımı						
C.3.1.1 Renkli şekillerin toplam sayısı						
C.3.1.2 Siyah beyaz şekillerin toplam sayısı						
C.3.2 Bölümlere göre metin-şekil dağılımı						
Bölüm Başlığı	Sayfa Sayısı	Sadece metin	Metnin kapladığı alan > şeklin kapladığı alan	Metnin kapladığı alan = şeklin kapladığı alan	Metnin kapladığı alan < şeklin kapladığı alan	Sadece şekil
Etkinlik 12	1	✓				

C.4 SAĞLIK İle İlgili Şekillerin ve Metnin Dağılımı İle İlgili Grid						
C.4.1 Şekillerin dağılımı						
C.4.1.1 Renkli şekillerin toplam sayısı						
C.4.1.2 Siyah beyaz şekillerin toplam sayısı						
C.4.2 Bölümlere göre metin-şekil dağılımı						
Bölüm Başlığı	Sayfa Sayısı	Sadece metin	Metnin kapladığı alan > şeklin kapladığı alan	Metnin kapladığı alan = şeklin kapladığı alan	Metnin kapladığı alan < şeklin kapladığı alan	Sadece şekil
Etkinlik 4	1	✓				
Etkinlik 9	1				✓	
Etkinlik 10	1			✓		
Etkinlik 11	1	✓				

D. Kitabın konu ile ilgili bölümünün eğitim tarzı				
Metnin Eğitimsel Tarzı	BESİNLER	ANATOMİ	FİZYOLOJİ	SAĞLIK
D.1 Açıklayıcı ve Karar verici				
D.2 Açıklayıcı ve İkna Edici				
D.3 Açıklayıcı ve Katılımcı	✓	✓	✓	✓
D.4 Sadece Açıklayıcı				

E. 1 Kitabın kültürel ve sosyo-ekonomik boyutları		
E.1.1 Konu ile ilgili şekillerdeki kültürel ve sosyo-ekonomik boyutları		
	Sayfa numarası	İçerik
Kültürel referanslar: (Dil, tabular, gelenekler...)	11	“Bebeğini emziren annenin arkası dönük çizilmesi”
Sosyo- ekonomik referanslar: (Ekonomi, sosyal yaşam)		-----
E.1.2 Konu ile ilgili metinlerdeki kültürel ve sosyo-ekonomik boyutları		
	Sayfa numarası	İçerik
Kültürel referanslar: (Dil, tabular, gelenekler...)		-----
Sosyo- ekonomik referanslar: (Ekonomi, sosyal yaşam)		-----

F.1 Kitabın tarihsel boyutları			
ŞEKİLLER		Sayfa Numarası	İçerik
Tarihsel bir belgenin kullanılması	Bir bilim adamının fotoğrafı, portresi.. kullanılmış		-----
	Araç, deney, araştırma		-----
	Tarihsel bir belgenin sunumu		
METİNLER		Sayfa Numarası	İçerik
Tanımlayıcı metin	Bir deney, bir teori, bir araştırma, bir bilim adamı, bir kanun... tanıtım		
	Bir teorisinin bilimde eskimiş “hatalı” “yanlış” bir bilgi olarak tanıtım		
	Bilimin bilgilerin gelişim ve değişim süreci olarak tanıtım		

G. Öğretim Programı ve ders kitabı arasındaki uygunluk
G.1 Öğretim programında yer alıp ders kitabında yer almayan kavram ve düşüncelerin listesi.
G.2 Ders kitabında yer alıp öğretim programında yer almayan kavram ve düşüncelerin listesi

H. Öğretmenin ders anlatımı ile ders kitabı arasındaki uygunluk	
H.1 Öğretmenin anlattığı derste yer alıp ders kitabında yer almayan kavram ve düşüncelerin listesi.	
Öğretmen 1	Öğretmen 2
H.2 Ders kitabında yer alıp Öğretmenin anlattığı derste yer almayan kavram ve düşüncelerin listesi	
Öğretmen 1	Öğretmen 2

A. Ders Kitabı İle İlgili Genel Bilgiler		
A.1 Araştırmacının adı		
A.2 Ders kitabının adı		İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı (7)
A.3 Yazar(lar)		Dr. Tuncay TUNÇ, Necati Bağcı, Nuray Yörük, Nihal GÜRSOY KÖROĞLU, Ülya ÇELTİKLİ ALTUNOĞLU, Güzide BAŞDAĞ, Özgül KELEŞ, İnciser İPEK, Elif BAKAR
A.4 Editör		Prof. Dr. Bilal GÜNEŞ
A.5 Basıldığı yer		Ankara
A.6 Baskısının yılı		2008
A.7 Öğretim seviyesi	Kaçıncı sınıf	İlköğretim 7.sınıf
	Öğrencilerin yaşı	13
A.8 Kitabın eğitim tarzı		
A.8.1 Sadece bilgi içeren ders kitabı		
A.8.2 Sadece aktivite içeren ders kitabı		
A.8.3 Hem bilgi hem aktivite içeren ders kitabı	- Aktiviteden daha çok bilgi	✓
	- Bilgiden daha çok aktivite	
A.9 Ders kitabının toplam sayfa sayısı:		279
A.10 Ders kitabının ana bölümlerinin listesi		
Başlangıç sayfası	Bitiş Sayfası	Bölümün adı
14	65	Ünite 1: Vücudumuzda Sistemler
66	99	Ünite 2: Kuvvet ve Hareket
100	129	Ünite 3: Yaşamamızdaki Elektrik
130	193	Ünite 4: Maddenin Yapısı ve Özellikleri
194	225	Ünite 5: Işık
226	249	Ünite 6: İnsan ve Çevre
250	275	Ünite 7: Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi

B. “Vücudumuzda Sistemler” Ünitesinin Yer Aldığı Sayfalarla İlgili Grid (Öğrenme Alanı Canlılar ve Hayat)		
B.1 Özet, etkinlikler ve ekler dahil konunun yer aldığı sayfa sayısı		52(14-65), 1(62), 2(64-65)
B.1.1 “Besinler ve sindirim” Konularının yer aldığı sayfalar		8(16-23), 1(62), 2(64-65)
B.2 Ünite ile ilgili başlıklar, alt başlıklar listesi		
Başlangıç Sayfası	Bitiş Sayfası	Başlık ya da alt başlıklar
16	23	Sindirim Sistemimiz ve Sindirim Sistemimizin Sağlığı
18	18	Sindirim Sistemimizi Oluşturan Yapı ve Organlar
19	19	Sindirime Yardımcı Organlar
21	21	Sindirim Sistemimizin Sağlığını Korumak
23	23	Kendimizi Değerlendirelim

C.1 BESİNLER İle İlgili Şekillerin ve Metnin Dağılımı İle İlgili Grid						
C.1.1 Şekillerin dağılımı						
C.1.1.1 Renkli şekillerin toplam sayısı				3		
C.1.1.2 Siyah beyaz şekillerin toplam sayısı				----		
C.1.2 Bölümlere göre metin-şekil dağılımı						
Bölüm Başlığı	Sayfa Sayısı	Sadece metin	Metnin kapladığı alan > şeklin kapladığı alan	Metnin kapladığı alan = şeklin kapladığı alan	Metnin kapladığı alan < şeklin kapladığı alan	Sadece şekil
Sindirilen besin içeriklerine ne olur?	1					

C.2 ANATOMİ İle İlgili Şekillerin ve Metnin Dağılımı İle İlgili Grid						
C.2.1 Şekillerin dağılımı						
C.2.1.1 Renkli şekillerin toplam sayısı				3		
C.2.1.2 Siyah beyaz şekillerin toplam sayısı				-		
C.2.2 Bölümlere göre metin-şekil dağılımı						
Bölüm Başlığı	Sayfa Sayısı	Sadece metin	Metnin kapladığı alan > şeklin kapladığı alan	Metnin kapladığı alan = şeklin kapladığı alan	Metnin kapladığı alan < şeklin kapladığı alan	Sadece şekil
Sindirim Sistemimizi Oluşturan Yapı ve Organlar	1					✓
Sindirime Yardımcı Organlar	1				✓	

C.3 FİZYOLOJİ İle İlgili Şekillerin ve Metnin Dağılımı İle İlgili Grid						
C.3.1 Şekillerin dağılımı						
C.3.1.1 Renkli şekillerin toplam sayısı				3		
C.3.1.2 Siyah beyaz şekillerin toplam sayısı				---		
C.3.2 Bölümlere göre metin-şekil dağılımı						
Bölüm Başlığı	Sayfa Sayısı	Sadece metin	Metnin kapladığı alan > şeklin kapladığı alan	Metnin kapladığı alan = şeklin kapladığı alan	Metnin kapladığı alan < şeklin kapladığı alan	Sadece şekil
Sindirimde Enzimlerin Besin İçeriklerine Etkisi	2				✓	

C.4 SAĞLIK İle İlgili Şekillerin ve Metnin Dağılımı İle İlgili Grid						
C.4.1 Şekillerin dağılımı						
C.4.1.1 Renkli şekillerin toplam sayısı				2		
C.4.1.2 Siyah beyaz şekillerin toplam sayısı				----		
C.4.2 Bölümlere göre metin-şekil dağılımı						
Bölüm Başlığı	Sayfa Sayısı	Sadece metin	Metnin kapladığı alan > şeklin kapladığı alan	Metnin kapladığı alan = şeklin kapladığı alan	Metnin kapladığı alan < şeklin kapladığı alan	Sadece şekil
Sindirim Sistemimizin Sağlığını Korumak	2		✓			

D. Kitabın konu ile ilgili bölümünün eğitim tarzı				
Metnin Eğitimsel Tarzı	BESİNLER	ANATOMİ	FİZYOLOJİ	SAĞLIK
D.1 Açıklayıcı ve Karar verici	----	✓	✓	✓
D.2 Açıklayıcı ve İkna Edici				
D.3 Açıklayıcı ve Katılımcı				
D.4 Sadece Açıklayıcı				

E. 1 Kitabın kültürel ve sosyo-ekonomik boyutları		
E.1.1 Konu ile ilgili şekillerdeki kültürel ve sosyo-ekonomik boyutları		
	Sayfa numarası	İçerik
Kültürel referanslar: (Dil, tabular, gelenekler...)		-----
Sosyo- ekonomik referanslar: (Ekonomi, sosyal yaşam)		-----
E.1.2 Konu ile ilgili metinlerdeki kültürel ve sosyo-ekonomik boyutları		
	Sayfa numarası	İçerik
Kültürel referanslar: (Dil, tabular, gelenekler...)		-----
Sosyo- ekonomik referanslar: (Ekonomi, sosyal yaşam)		-----

F.1 Kitabın tarihsel boyutları			
ŞEKİLLER		Sayfa numarası	İçerik
Tarihsel bir belgenin kullanılması	Bir bilim adamının fotoğrafı, portresi.. kullanılmış		-----
	Araç, deney, araştırma		-----
	Tarihsel bir belgenin sunumu		-----
METİNLER		Sayfa numarası	İçerik
Tanımlayıcı metin	Bir deney, bir teori, bir araştırma, bir bilim adamı, bir kanun... tanıtım		-----
	Bir teörinin bilimde eskimiş "hatalı" "yanlış" bir bilgi olarak tanıtım		-----
	Bilimin bilgilerin gelişim ve değişim süreci olarak tanıtım		-----

G. Öğretim Programı ve ders kitabı arasındaki uygunluk
G.1 Öğretim programında yer alıp ders kitabında yer almayan kavram ve düşüncelerin listesi.
G.2 Ders kitabında yer alıp öğretim programında yer almayan kavram ve düşüncelerin listesi
“Enzim” kavramı

H. Öğretmenin ders anlatımı ile ders kitabı arasındaki uygunluk			
H.1 Öğretmenin anlattığı derste yer alıp ders kitabında yer almayan kavram ve düşüncelerin listesi.			
Öğretmen 1	Öğretmen 2	Öğretmen 3	Öğretmen 4
H.2 Ders kitabında yer alıp Öğretmenin anlattığı derste yer almayan kavram ve düşüncelerin listesi			
Öğretmen 1	Öğretmen 2	Öğretmen 3	Öğretmen 4

A. Ders Kitabı İle İlgili Genel Bilgiler		
A.1 Araştırmacının adı		
A.2 Ders kitabının adı		İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğrenci Çalışma Kitabı (7)
A.3 Yazar(lar)		Dr. Tuncay TUNÇ, Necati Bağcı, Nuray Yörük, Nihal GÜRSOY KÖROĞLU, Ülya ÇELTİKLİ ALTUNOĞLU, Güzide BAŞDAĞ, Özgül KELEŞ, İnciser İPEK, Elif BAKA
A.4 Editör		Prof. Dr. Bilal GÜNEŞ
A.5 Basıldığı yer		Ankara
A.6 Baskısının yılı		2008
A.7 Öğretim seviyesi	Kaçıncı sınıf	İlköğretim 7.sınıf
	Öğrencilerin yaşı	13
A.8 Kitabın eğitim tarzı		
A.8.1 Sadece bilgi içeren ders kitabı		
A.8.2 Sadece aktivite içeren ders kitabı		✓
A.8.3 Hem bilgi hem aktivite içeren ders kitabı	- Aktiviteden daha çok bilgi	
	- Bilgiden daha çok aktivite	
A.9 Ders kitabının toplam sayfa sayısı:		165
A.10 Ders kitabının ana bölümlerinin listesi		
Başlangıç sayfası	Bitiş Sayfası	Bölümün adı
9	40	Ünite 1: Vücudumuzda Sistemler
41	60	Ünite 2: Kuvvet ve Hareket
61	78	Ünite 3: Yaşamamızdaki Elektrik
79	116	Ünite 4: Maddenin Yapısı ve Özellikleri
117	134	Ünite 5: Işık
135	148	Ünite 6: İnsan ve Çevre
149	165	Ünite 7: Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi

B. “Vücudumuz Bilmecesini Çözelim” Ünitesinin Yer Aldığı Sayfalarla İlgili Grid (Öğrenme Alanı Canlılar ve Hayat)		
B.1 Özet, etkinlikler ve ekler dahil konunun yer aldığı sayfa sayısı		31(9-40)
B.1.1 “Besinler ve sindirim” Konularının yer aldığı sayfalar		8(12-20)
B.2 Ünite ile ilgili başlıklar, alt başlıklar listesi		
Başlangıç Sayfası	Bitiş Sayfası	Başlık ya da alt başlıklar
12	12	Etkinlik 1: Bulmacayı Çözelim
14	14	Etkinlik 3: Besin İçerikleri
15	15	Etkinlik 4: Yediğimiz Besinlere Ne Olur?
16	16	Etkinlik 5: Elmanın Değişimi
16	16	Etkinlik 6: Eşleştirelim
17	17	Etkinlik 7: Görevim Nedir?
18	18	Etkinlik 8: Yiyecekleri Neden Sindiriyoruz?
19	19	Sindirim Sistemimizin Sağlığını Korumak için

C.1 BESİNLER İle İlgili Şekillerin ve Metnin Dağılımı İle İlgili Grid						
C.1.1 Şekillerin dağılımı						
C.1.1.1 Renkli şekillerin toplam sayısı			---			
C.1.1.2 Siyah beyaz şekillerin toplam sayısı			---			
C.1.2 Bölümlere göre metin-şekil dağılımı						
Bölüm Başlığı	Sayfa Sayısı	Sadece metin	Metnin kapladığı alan > şeklin kapladığı alan	Metnin kapladığı alan = şeklin kapladığı alan	Metnin kapladığı alan < şeklin kapladığı alan	Sadece şekil
Etkinlik 1	1	✓				
Etkinlik 3	1	✓				

C.2 ANATOMİ İle İlgili Şekillerin ve Metnin Dağılımı İle İlgili Grid						
C.2.1 Şekillerin dağılımı						
C.2.1.1 Renkli şekillerin toplam sayısı			----			
C.2.1.2 Siyah beyaz şekillerin toplam sayısı			---			
C.2.2 Bölümlere göre metin-şekil dağılımı						
Bölüm Başlığı	Sayfa Sayısı	Sadece metin	Metnin kapladığı alan > şeklin kapladığı alan	Metnin kapladığı alan = şeklin kapladığı alan	Metnin kapladığı alan < şeklin kapladığı alan	Sadece şekil
Etkinlik 1	1	✓				
Etkinlik 4	1	✓				

C.3 FİZYOLOJİ İle İlgili Şekillerin ve Metnin Dağılımı İle İlgili Grid						
C.3.1 Şekillerin dağılımı						
C.3.1.1 Renkli şekillerin toplam sayısı			2			
C.3.1.2 Siyah beyaz şekillerin toplam sayısı			----			
C.3.2 Bölümlere göre metin-şekil dağılımı						
Bölüm Başlığı	Sayfa Sayısı	Sadece metin	Metnin kapladığı alan > şeklin kapladığı alan	Metnin kapladığı alan = şeklin kapladığı alan	Metnin kapladığı alan < şeklin kapladığı alan	Sadece şekil
Etkinlik 1	1	✓				
Etkinlik 4	1	✓				
Etkinlik 5	1	✓				
Etkinlik 6	1	✓				
Etkinlik 7	1				✓	
Etkinlik 8	1				✓	

C.4 SAĞLIK İle İlgili Şekillerin ve Metnin Dağılımı İle İlgili Grid						
C.4.1 Şekillerin dağılımı						
C.4.1.1 Renkli şekillerin toplam sayısı			----			
C.4.1.2 Siyah beyaz şekillerin toplam sayısı			-----			
C.4.2 Bölümlere göre metin-şekil dağılımı						
Bölüm Başlığı	Sayfa Sayısı	Sadece metin	Metnin kapladığı alan > şeklin	Metnin kapladığı alan = şeklin	Metnin kapladığı alan < şeklin	Sadece şekil

			kapladığı alan	kapladığı alan	kapladığı alan	
Etkinlik 1	1	✓				
Etkinlik 9	1	✓				

D. Kitabın konu ile ilgili bölümünün eğitim tarzı				
Metnin Eğitimsel Tarzı	BESİNLER	ANATOMİ	FİZYOLOJİ	SAĞLIK
D.1 Açıklayıcı ve Karar verici				
D.2 Açıklayıcı ve İkna Edici				
D.3 Açıklayıcı ve Katılımcı	✓	✓	✓	✓
D.4 Sadece Açıklayıcı				

E. 1 Kitabın kültürel ve sosyo-ekonomik boyutları		
E.1.1 Konu ile ilgili şekillerdeki kültürel ve sosyo-ekonomik boyutları		
	Sayfa numarası	İçerik
Kültürel referanslar: (Dil, tabular, gelenekler...)		
Sosyo- ekonomik referanslar: (Ekonomi, sosyal yaşam)		
E.1.2 Konu ile ilgili metinlerdeki kültürel ve sosyo-ekonomik boyutları		
	Sayfa numarası	İçerik
Kültürel referanslar: (Dil, tabular, gelenekler...)		
Sosyo- ekonomik referanslar: (Ekonomi, sosyal yaşam)		

F.1 Kitabın tarihsel boyutları			
ŞEKİLLER		Sayfa Numarası	İçerik
Tarihsel bir belgenin kullanılması	Bir bilim adamının fotoğrafı, portresi.. kullanılmış		
	Araç, deney, araştırma		
	Tarihsel bir belgenin sunumu		
METİNLER		Sayfa Numarası	İçerik
Tanımlayıcı metin	Bir deney, bir teori, bir araştırma, bir bilim adamı, bir kanun... tanıtım		
	Bir teorinin bilimde eskimiş "hatalı" "yanlış" bir bilgi olarak tanıtım		
	Bilimin bilgilerin gelişim ve değişim süreci olarak tanıtım		

G. Öğretim Programı ve ders kitabı arasındaki uygunluk
G.1 Öğretim programında yer alıp ders kitabında yer almayan kavram ve düşüncelerin listesi.
G.2 Ders kitabında yer alıp öğretim programında yer almayan kavram ve düşüncelerin listesi

H. Öğretmenin ders anlatımı ile ders kitabı arasındaki uygunluk			
H.1 Öğretmenin anlattığı derste yer alıp ders kitabında yer almayan kavram ve düşüncelerin listesi.			
Öğretmen 1	Öğretmen 2	Öğretmen 3	Öğretmen 4
H.2 Ders kitabında yer alıp Öğretmenin anlattığı derste yer almayan kavram ve düşüncelerin listesi			
Öğretmen 1	Öğretmen 2	Öğretmen 3	Öğretmen 4

EK 5 ARAŞTIRMA İZİNİ

T.C.
BALIKESİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı :B.08.4.MEM.4.10.00.04/311

Konu :Araştırma İzni.

31.10.2006* 25316

VALİLİK MAKAMINA
BALIKESİR

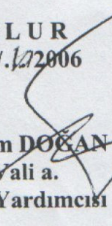
Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Biyoloji Eğitimi Doktora Öğrencisi Burcu GÜNGÖR'ün, doktora çalışmasının bir bölümünü kapsayan 'Öğretmenlerin Fen Eğitimi ve Fen Öğretimi Konusundaki Görüşleri' konulu anketi için, İlimiz Merkezde çalışmakta olan İlköğretim birinci kademe öğretmenlerin ikinci kademe Fen Bilgisi Öğretmenlerine anketini uygulaması hakkındaki Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 30/10/2006 tarih ve 2648 sayılı yazıları ile bildirilmiş olup, uygulamanın yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca uygun görüldüğü takdirde, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Biyoloji Eğitimi Doktora Öğrencisi Burcu GÜNGÖR'ün, doktora çalışmasının bir bölümünü kapsayan 'Öğretmenlerin Fen Eğitimi ve Fen Öğretimi Konusundaki Görüşleri' konulu anketi için, İlimiz Merkezde çalışmakta olan İlköğretim birinci kademe öğretmenlerin ikinci kademe Fen Bilgisi Öğretmenlerine anketin uygulanmasını OLUR'larınıza arz ederim.


İbrahim BİNAY
Millî Eğitim Müdür V.

OLUR

31.10.2006


Kadim DOĞAN
Vali a.
Vali Yardımcısı

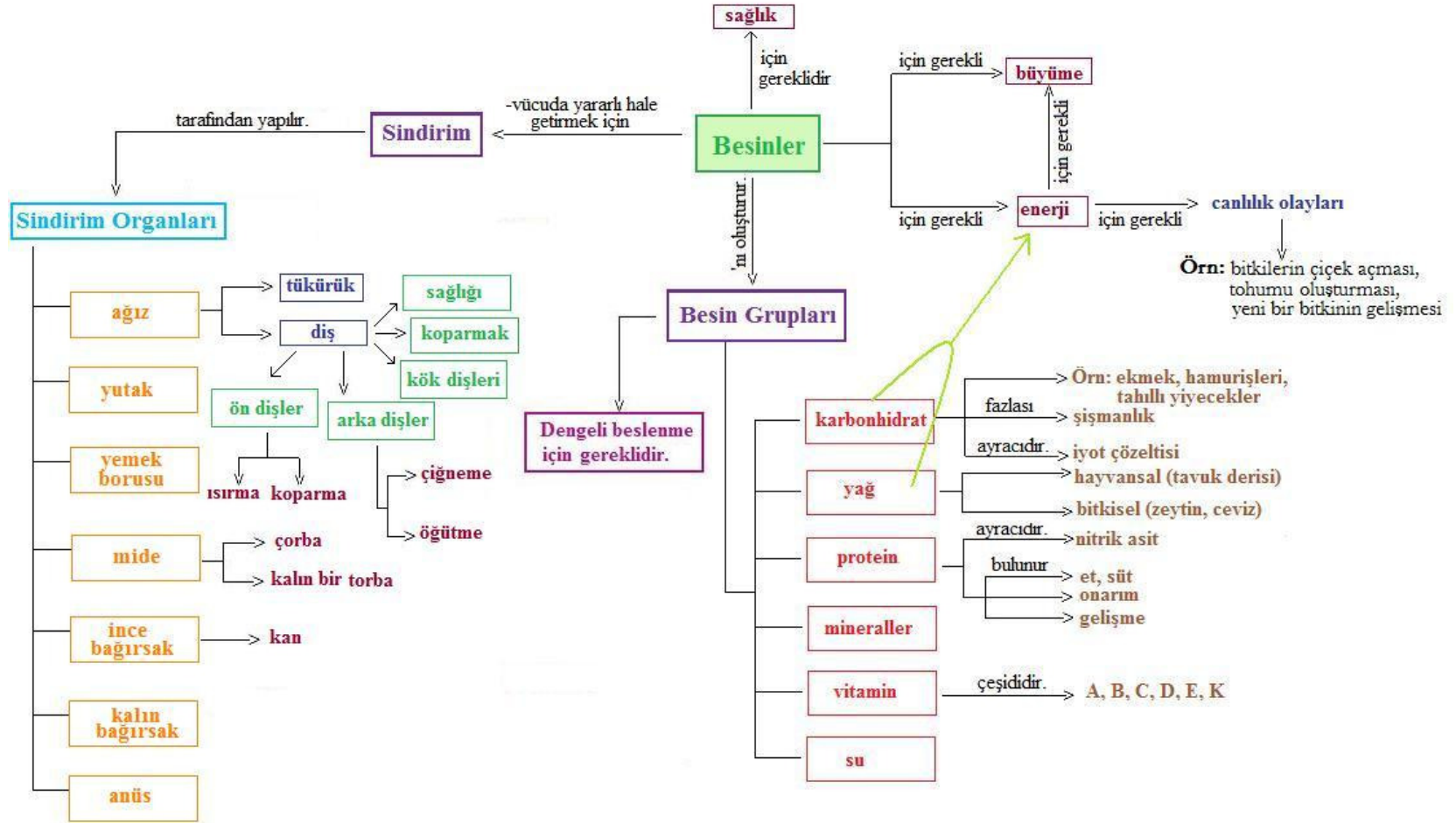
EK 6 DERS KAYDI TRANSKRİPT ÖRNEĞİ

Simge	Anlamı	Simge	Anlamı
T	Öğretmen	.5	beş saniye
S	Öğrenci	.10	on saniye
C	Sınıf	///	uzun süre
A	Araştırmacı	[]	öğrenciler ders dışında kendi aralarında konuşuyorlar
		(.....)	sınıfta uğultu var

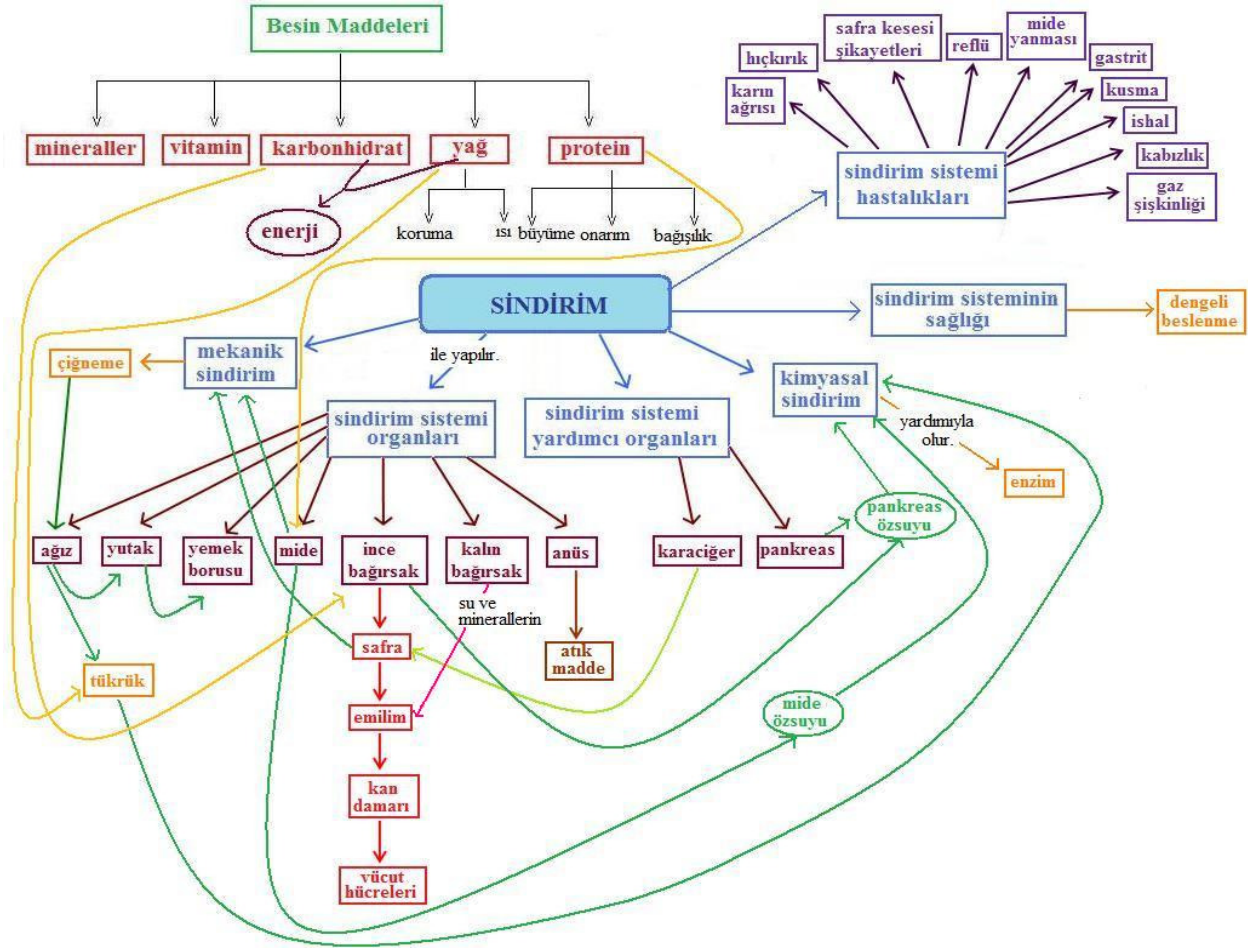
B okulu Ders 13				
No	Zaman	Kim	Kime	Söyledikleri
1.				Metabolizma ve mekanizma kavramları arasında tartışma ile başlıyor ders
2.				(.....)
3.		S	S	Dil ne organıdır yani ne görev yapar
4.		S	T	Sindirim değil mi öğretmenim
5.		Sss	S	Hayır
6.		T	S	Söyle bakalım Kübra
7.		S	C	Bi tane daha var
8.		S	C	Bir de konuşmaya yarar öğretmenim
9.		T	C	Ama genelde tat alma organı diye tanınır evet kimde sıra
10.		S	C	Sindirim sistemi besin maddeleri su ve enzimler yardımıyla yapı taşlarına kadar parçalanmasına besinlerin daha küçük parçalara ayrılmasına bu olayda besinlerin kimyasal yapısı değişmez enzimler etki yüzeyini arttırdığı için sindirimi kolaylaştırır protein yağ ve karbonhidratından faydalanabilmek için bunların hidroliz enzimleri ile parçalanması gerekmektedir hidroliz enzimleri ile parçalanınca protein yağ asitleri ve amino asitleri ve karbonhidratlar (Latince kavramlardan bahsediyor) sindirim olayı başlar ve besin sitoplazmik hareketlerle hareket eden sindirim sitoplazmaya geçer hücre dışı sindirim besin maddelerinin hücre dışı salgılar ve enzimler yardımıyla
11.		S	S	Ama yapıtaşı dedi öğretmenim
12.		S	C	Evet yapıtaşı dedi
13.		S	C	Yapıtışı diye bir şeyler dedin ama anlaşılmadı
14.		S	S	Yapıtışı diye bir şey dedin ama Kübra ne neyin yapıtaşı
15.		S	S	Besin maddeleri hücrelerden dışarıya salgılanan enzimler yardımıyla yapıtaşlarına ayrılmasına denir bu hücre dışı sindirimdir

16.		T	S	Yapıtışı dediye illaki kaç tane yapıtaşı vardır öyle bir şey dememiş ki arkadaşınız yani böyle arkadaşınızı mahcup etmek için ne soru sorayım da onu mahcup edeyim diye uğraşıyorsunuz hayret bir şeysiniz
17.	5:59	S	S	Sindirimde grevli olan organlar nelerdir
18.		S	C	Dil ağız yutak yemek borusu mide
19.		S	S	Besinlerin yapıtaşlarına ayrılmasına ne denir
20.		S	S	Hücre dışı sindirim denir
21.		S	T	Öğretmenim üç soru oldu
22.		S	S	İnsanda sindirim sistemi ağız sindirim ağızda başlar ağza alınan besinler çiğnenir ilk olarak parçalanır tükürük bezleri kulak çene dil altı olmak üzere üç çift olmak üzere tükürük birer kanalla ağız boşluğuna salgılanır yutak öğretmenim burada bir başka resim var diyafram var bakın resimde yutak sindirim ve solunum borularının kesiştiği yerdedir yemek borusu yemek borusunda içten dışa doğru düz kaslar ve bağ dokusundan oluşan tabakalar bulunur yutaktan başlayarak akciğerlerin arkasından geçerek diyaframı delip mideye uzanır mide sindirim kanalının en geniş bölümüdür ince bağırsak üç bölümden oluşur bunlar oniki parmak bağırsağı boş bağırsak ve kıvrım bağırsaktır
23.		S	S	Ney bağırsak
24.	8:20	S	C	Kıvrım bağırsak kalın bağırsak sindirimin son uzantısıdır kalın bağırsağın ince bağırsakla birleştiği yer kör bağırsaktır karaciğer karın boşluğunda ve midenin sağ üst boşluğunda yer alır organın üzeri bağ dokusundan yapılmış vissan kapsülü ile örtülüdür safranı görevleri safra kesesinin görevleri yağların yüzeyini artırır yağların emilimine yardım eder zararlı bakterilere engel olur
25.		S	S	Bağ dokusu demişsin bağ dokusu neye denir
26.				(.....)
27.		S	S	Bağ dokusu yemek borusunda içten dışa doğru düz kaslar ve yağ dokusundan oluşan tabakalar bulunur
28.		S	S	Ya tamam da neden bağ dokusu denir
29.		T	C	Size lazım değil bağ dokusu
30.		S	S	Ama yazmış öğretmenim
31.		T	C	Ben diyorum ki sadece sindirimin nerede başladığını ve nerede bittiğini ve sindirime yardımcı olan organların neler olduğunu öğrenin yeterli diyorum siz yok bağ dokuları yok bilmem neler
32.				(.....)
33.		S	C	Öğretmenim elifsu anlatırken bir dolu yabancı kelime kullandı hiçbirşey anlamadık
34.		T	C	Bu işler sırayla parayla değil evet bir sonraki kişi
35.		S	C	Öğretmenim bende de var bağ dokusu yemek borusun en

				içte doku ortada kas doku en dışta bağ dokusu bulunur bu yapılaşma sindirim kanalının her yapısında vardır bunlar peristaltik hareketler yani böylece besin hareket eder eğer bu hareketler olmazsa da kusma gerçekleşir
36.		S	C	Öğretmenim ben yazmadım ama şunu biliyorum safra kesesi karaciğerin altında bulunuyor
37.		S	C	Öğretmenim tükürük bezleri yediğimiz besinin buralarındadır ve onları yumuşatır bana nerede olduğunu soruyor ağızımızın buralarında
38.		T	C	Bide tükürük bezlerinde ne vardı hadi bakalım o kadar araştırmışsınız
39.		S	C	Kulak altı dil altı kulak altı
40.		T	C	Mesela guatr hastalığı nerede oluşuyor guatr hastalığından ameliyat olunuyor guatr hastalığının nedeni neydi
41.		S	T	Tuz tuz
42.		T	C	İyot iyot eksikliğinden guatr hastalığı oluşuyordu bu guatr hastalığı oluştuğundan sonra insanlar ameliyat oluyorlar dış guatr var iç guatr var bide gizli guatr var tükürük bezlerine çok yakın yerde mesela bademciğiniz şiştiği zaman yutkunamıyorsunuz değil mi ve tükürük bezleriniz daha fazla salgı yapıyor birde tükürük bezlerinde bir de ne vardır kalsiyum vardır değil mi tükürük bezlerinde kalsiyum vardır ve bu kalsiyum eksikliğinde de insanlarda titreme olayı kasılma olayı ve gut hastalığı meydana geliyor bu kalsiyum eksikliğinde hani biraz önce dediğim gibi doktorlar biraz önce önerdiğim gibi bademcikleriniz şiştiğinde tükürük salgısı artar yani tükürüğümüzdeki kalsiyum olmasa kasılır gideriz işte hasta olduğunuzda doktor size ne veriyor kalsiyum veriyor takviye ilaç olarak dikkat edin bak
43.		S	C	Öğretmenim sorduğu soruda kulak çene dilaltı olmak üzere üç çift tükürük bezi var öğretmenim
44.	15:30	S	C	Diyaframı söyleyeyim mi öğretmenim diyafram göğüs ve karın boşluğunu ayıran çizgi şeklinde bir yerdir öğretmenim
45.				(hangi küme hangi konuyu hangi sıraya göre anlatsın tartışıyorlar, kümelere not veriyorlar diğerleri nedenleri ile öğretmen küme değil grup diye düzeltiyor)
46.				Bazı arkadaşlarının iyi anlatamadığını sorulara cevap veremediklerini çok yabancı kelime kullandıklarını söylediler bazı arkadaşları ise iyi anlatmış olduğunu söyledi öğretmen eleştiri konusunda dikkat etmelerini istedi



EK 7 Beşinci Sınıf Ders Kitabı Kavram Ağı



EK 8 Yedinci Sınıf Ders Kitabı Kavram Ağı

KAYNAKÇA

- [1] Çakıcı, Y., (2005). "Exploring Turkish Upper Primary Level Pupils' Understanding of Digestion" *Int. J. Sci. Educ.*, Vol. 27, No.1, 79-100.
- [2] Türkmen, L., Çardak, O., Dikmenli, M. (2005). Lise 1 Biyoloji Dersi Alan Öğrencilerinin Canlıların Çeşitliliği ve Sınıflandırılmasıyla İlgili Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi ve Kavram Haritası Yardımıyla Değiştirilmesi. *Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 25, Sayı 1, 155-168.
- [3] Temelli, A. (2006). Lise Öğrencilerinin Genetikle İlgili Konulardaki Kavram Yanılgılarının Saptanması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. Cilt:14 No:1 73-82.
- [4] Nünez, F., Banet, E., (1997) "Students conceptual patterns of human nutrition" *International Journal of Science Education*, Vol. 19, No.5, 509-526.
- [5] Teixeira, F. M. (2000). What happens to the food we eat? Children's conceptions of the structure and function of the digestive system. *International Journal of Science Education*, 22, 507-520.
- [6] Clément, P. & Tunnicliffe, S.D. (2002). 'Digestion / Circulation / Excretion : First results on the ontogenesis of the continuous tubing conception in U.K. pupils', poster in *Meeting ERIDOB, ENFA, Toulouse*.
- [7] Reiss, M.J., (2002) An international study of young peoples' drawings of what is inside themselves. *Journal of Biological Education*, 36(2): 58-64.
- [8] Bahar, M., "Biyoloji Eğitiminde kavram yanılgıları ve kavram değişim stratejileri" *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri / Educational Science: Theory and Practice*, Mayıs (2003), 3(1). 27-64.
- [9] Bishop, B., Anderson, C., "Students' conceptions of natural selection and its role in evolution", *Journal of Research in Science Teaching* (1990), 27, 415-428.
- [10] Engel-Clough, E., Wood-Robinson, C., "Children's understanding of inheritance", *Journal of Biological Education*, (1985), 19, 304-310.
- [11] Teixeira, F. M. (2000). What happens to the food we eat? Children's conceptions of the structure and function of the digestive system. *International Journal of Science Education*, 22, 507-520.

- [12] Çakır, S.Ö., ve Yürük, N. (1999). *Oksijenli ve Oksijensiz Solunum Konusunda Kavram Yanılgıları Teşhis Testinin Geliştirilmesi ve Uygulanması*. III. Fen BilimleriEğitimi Sempozyumu. 23-25 Eylül 1998. Karadeniz Teknik Üniversitesi. Trabzon. M.E.B. ÖYGM. 193-198
- [13] Bennet, D., J. (2000). *Alleatoriedad*. Madrid: Alianza Editorial.
- [14] Serrado, A., Cardenoso, M. , J., Azcarate, P. (2005). Obstacles in The Learning of Probabilistic Knowledge: Influence From The Textbooks. *Statistics Education Research Journal*, 4 (2), 59-81.
- [15]. Banet,E.,Nünez,F.,(1997) “Teaching and Learning About Human Nutrition: a constructivist approach” *Ínt. J. Sci. Educ.*, Vol. 19, No.10, 1169-1194
- [16] Carvalho, G.S., Silva, R., Lima, N., Coquet, E. & Clément, P. (2004) “Portuguese primary schoolchildren’s conceptions about digestion: Identification of learning obstacles” *International Journal of Science Education* 26, 1111-1130.
- [17] Baxter, J. (1989). “Students understanding of familiar astronomical events.” *International Journal of Science Education* vol:11, no:5, 502-513.
- [18] Özgür, S., Bostan, A.,(2006) Atom Kavramının Epistemolojik Analizi ve Öğrencilerin Konu İle İlgili Kavram Yanılgılarının Karşılaştırılması. NEWWSA. Cilt:2, Sayı: 3.
- [19] Güngör, B., Özgür, S., (2006) Sindirim Kavramının Epistemolojik Analizi İle Öğrencilerin Konu İle İlgili Kavram Yanılgılarının Karşılaştırılması. Türkiye'nin Avrupa Birliği'ne Bütünleşme Sürecinde İlköğretim Eğitimi Sempozyumu, İZMİR.
- [20] Eryılmaz, A. ve Tatlı, A. (1999). *ODTÜ Öğrencilerinin Mekanik Konusundaki Kavram Yanılgıları*. III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. M.E.B. ÖYGM
- [21] Wandersee, J. H., Mintzes, J. J. ve Novak, J. D. (1994). *Research on alternative conceptions in science in Gabel. Dorothy J. Handbook of Research on Science Teaching and Learning*. MacMillan New York
- [22] Aydın, H., Uşak, M., (2003). “Fen Derslerinde Alternatif Kavramların Araştırılmasının Önemi: Kuramsal Bir Yaklaşım” Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Yıl:2003 (1) Sayı:13, 121- 135.

- [23] Baki (1999), Baki, A. (1999). *Cebirle İlgili İşlem Yanılgılarının Değerlendirilmesi*. III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. 23-25 Eylül 1998. Karadeniz Teknik Üniversitesi. Trabzon M.E.B. ÖYGM. 46-55.
- [24] Stepan, J. (1996). *Targeting Students' Science Misconceptions: Physical Science Concepts Using the Conceptual Change Model*. Riverview, Fla.: Idea Factory
- [25] Rowell, A.J., Dawson, C. J. ve Harry, L. (1990). *Changing Misconceptions: a challenge to science education*. International Journal Science Education. 12, 2, 167-175.
- [26] Piaget, J. (1929) “**The Child’s Conception of the World**”. New York: Harcourt Brace.
- [27] Gülçiçek, Ç., Yağbasan, R., (2004). Basit Sarkaç Sisteminde Mekanik Enerjinin Korunumu Konusunda Öğrencilerin Kavram Yanılgıları. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 24, Sayı 3 (2004) 23-38*
- [28] Linder, C. J. (1993). *A Challenge to conceptual change*. **Science Education**. 77, 293 – 300.
- [29] Hewson, P. ve Hewson, M. (1991). *The Status of students conceptions Research in Physics Learning: Theoretical Issues and Empirical Studies*. **Institute for Science Education at the University of Kiel**. 59-73.
- [78] Carvalho, G.S., Silva, R. & Clément, P. (2003). ‘Epistemological and didactical learning obstacles identified in Portuguese primary school pupils’ (Synopsis), in ESERA 2003: Research and the Quality of Science Education. ESERA, Noordwijkerhout, CD.
- [30] Yağbasan, R., Gülçücek, Ç. (2003). Fen Öğretiminde Kavram Yanılgılarının Karakteristiklerinin Tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Yıl:2003 (1) Sayı:13. 102- 120*.
- [31] Wessel, W. (1999). *Knowledge Construction in High School Physics: A Study Student Teacher Interaction*. **Saskatchewan School Trustees Association Research Centre Report**.
- [32] Committee on Undergraduate Science Education. (1996). **Science teaching reconsidered: a handbook by the National Academy Press**.
- [33] Clement, J. (1987). *Overcoming students misconceptions in physics: the role of anchoring intuitions and analogical validity*. **Proceedings of the Second International Seminar Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics**. Vol III, Cornell University, 84 - 97

- [34] Astolfi, J.P. & Peterfalvi, B. (1993). Obstacles et construction de situations didactiques en sciences expérimentales. *Aster*, no: 16, 4.2, 165-198.pp. 103-141.
- [35] Develay, M. (1992). *De l'apprentissage a l'enseignement*. Paris: ESF
- [36] Astolfi, J.P., & Develay, M. (1998). *La didactique des sciences* (5. edition). Paris: PUF.
- [37] Brousseau, G. (1983). Les obstacles épistemologiques et les problèmes en mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*,
- [38] Brousseau G. (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. *Recherches en didactique des mathématiques*. 7, 2, 33-115.
- [39] Brousseau G. (1997). *Theory of Didactical Situation in mathematics*. Dordrecht, Kluwer Ac. Pub.
- [40] Carvalho, G.S., Silva, R., Lima, N., Coquet, E. & Clément, P. (2004) "Portuguese primary schoolchildren's conceptions about digestion: Identification of learning obstacles" *International Journal of Science Education* 26, 1111-1130.
- [41] Clément, P. (1991). Sur La Persistance D'une Conception : La Tuyauterie Continue Digestionexcrtion. *Aster (Paris: Inrp)*, 13, 190–205 [In French].
- [42] Clément, P. (1994). Représentations, Conceptions, Connaissances. In A. Giordan, Y. Girault And P. Clément (Eds.), *Conceptions Et Connaissances* (Berne: Peter Lang), 15–45. [In French].
- [43] Giordan, A., Devecchi, G. (1987). *Les Origines du Savoir. Des conceptions des apprenants aux concepts scientifiques* (Neuchâtel- Paris: Delachaux and Niestlé) [in French]
- [44] Bachelard G. (1938). *La formation de l'esprit scientifique*, Vrin, Bruxelles.
- [45] D'Amore B. (1985). L'idea di "angolo" nell'antichità e sua evoluzione. *La matematica le scienze e il loro insegnamento*. Firenze. 1, 6-18.
- [46] Champagne, A., Klopfer, L., Anderson J., "The factors influencing classical mechanics", *American Journal of Physics*, (1980), **48**, 1074-1079.

[47] Wandersee, J., H., “Can the history of science help science educators anticipate students’ misconceptions”, *Journal of Research in Science Teaching*, **23**, (1986), s.583-597.

[48] McClelland, J., “Alternative frameworks: interpretation of evidence”, *International Journal of Science Education*, (1984), **6**, 1-6.

[49] Terry, C. Jones, G. ve Hurford W. (1985). Children's conceptual understanding of forces and equilibrium. **Physics Education**. 20, 162 – 165.

[50] Özgür, S. Darley, B., (2002) Comparaison des conceptions des eleves Turcs et Français a propos du concept de respiration en classe de 5^e, Actes Des XXIV^{es} Journees Internationales Sur La Communication, L’education Et La Culture Scientifiques Et Industrielles, Des Cultures, Des Techniques, Des Sciences, Chamonix, 18-22 Mars 2002, 327-332. , A. Giordan, J.L. Martinand et D. Raichvarg (Eds)

[51] Özgür, S., “La comparaison des conceptions de l’appareil respiratoire chez des eleves de 5^e en France et des eleves de 6^e en Turquie.” Université Joseph Fourier de Grenoble Dea De Didactique Des Disciplines Scientifiques, (2001).

[52] Özgür, S., “Analyse de la transposition didactique en Turquie, Des Institutions noosphériques À l’enseignant, L’enseignement de la digestion humaine au collège” Université Joseph Fourier-Grenoble1, U.F.R. Informatique Et Mathematiques Appliquees, Docteur de L’universite de Grenoble1, October, (2004).

[53] Sauvageot-Skibine, M., “Problèmes posés par l’enseignement des concepts d’alimentation et de nutrition au collège.” Obstacles à la construction du concept de digestion au collège. Thèse de doctorat. Université de Paris VII U.E.R. De Didactique Des Disciplines Section Didactique de la Biologie. Année (1991).

[54] Sauvageot-Skibine, M. (1993). De La Repr’Esentation En Tuyaux Au Concept De Milieu Int’Erieur Aster (Paris: Inrp), 17, 190–205 [In French].

[55a] Cle´Ment, P. (2001a). Epistemological, Didactical And Psychological Obstacles. The Example Of Digestion/Excretion. *Acts Of Meeting Esera (European Science Education Research Association), Thessalonique*, 347–349.

[55b] Cle´Ment, P. (2001b). La Recherche En Didactique De La Biologie *La Didactique De La Biologie: Recherches, Innovations, Formations, Alger: Anep*, 11–28 [In French].

- [56] Kammoum, M., Chapron, G. And Cle´Ment, P. (2002). Changements conceptuels relatifs à la tuyauterie digestion-excrétion chez les ´el`eves de Coll`ege en Tunisie et en France. *Actes JIES*, 24, 311–316 [in French].
- [57] Cle´Ment, P. (2003a). Situated conceptions and obstacles. The example of digestion/excretion. In D. Psillos et al. (Eds.) (Kluwer Academic Publishers)
- [58a] Özgür S. (2004a). *Analyse de la transposition didactique En turquie des institutions noosphériques à l'enseignant, L'enseignement de la digestion humaine au coll`ege*. Unpublished doctorat thesis, Université Joseph Fourier - Grenoble 1. Grenoble, France.
- [58b] Özgür, S. (2004b). Analyse Didactique Du Contenu Portant Sur La Digestion Humaine Du Nouveau Manuel De Sciences Experimentales De Sixieme Au College. *BAÜ Fen Bil. Enst. Dergisi*, 6(2), 98-110.
- [59] Pelitoğlu, Ç., F., (2006). İlköğretim 6. Sınıf “Sindirim Sistemi ” Konusunun Transpozisyon Didaktik Teorisine Göre İncelenmesi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*.
- [60] Özgür, S., Pelitoğlu, Ç., F.,(2008) İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin “Sindirim Sistemi ” Konusu İle İlgili Didaktik Kökenli Kavram Yanılgılarının İncelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, Cilt:8, Sayı,1*.
- [61] Baragli, S. (2004). *Teachers’ Convictions On Mathematical Infinity*. Phd Dissertation.
- [62] Brousseau G. (1980a). Les échecs électifs dans l’enseignement des mathématiques à l’école élémentaire. *Revue de laryngologie, otologie, rhinologie*. 101, 3-4, 107-131.
- [63] Brousseau G. (1988). Utilité et intérêt de la didactique pour un professeur de coll`ege. *Petit x*. 21, 47-68.
- [64] Chevallard Y. (1988). *Sur l’analyse didactique. Deux études sur les notions de contrat et de situation*. Irem d’Aix-Marseille. 14.
- [65] Chevallard Y., Joshua M.A. (1982). Un exemple d’analyse de la transposition didactique: la notion de distance. *Recherches en didactique des mathématiques*. 3, 1, 159-239.
- [66] D’Amore B. (2002). La ricerca in didattica della matematica come epistemologia dell’apprendimento della matematica. *Scuola & Città*. Firenze: La Nuova Italia. 4, 56-82.

- [67] D'Amore B., Fandiño Pinilla M.I. (2002). Un acercamiento analítico al “triángulo didáctica”. *Educación Matemática* (México DF, México). 14, 1, 48-61.
- [68] Speranza F. (1992). Tendenze empiriste nella Matematica. *Quaderni di Epistemologia della Matematica*. CNR, Progetto TID-FAIM. 10, 77-88. [Reprinted in: Speranza F. (1997). *Scritti di Epistemologia della Matematica*. Bologna: Pitagora. 57-64].
- [69] Chevallard Y. (1992). Concepts fondamentaux de la didactique: perspectives apportées par une approche anthropologique. *Recherches en didactique des mathématiques*. 12, 1, 73-112.
- [70] Chevallard Y. (1985). *La transposition didactique, du savoir savant au savoir enseigné*. Grenoble: La Pensée Sauvage.
- [71] Cornu L., Vergnion A. (1992). *La didactique en questions*. Paris: Hachette.
- [72] Arsac G., Develay M., & Tiberghien A. (1989). *La transposition didactique en mathématique, en physique et en biologie*. IREM de Lyon et LIRDIS, Université Lyon 1
- [73] Verret, M. (1975). *Le temps des études*. Paris: Librairie Champion
- [74] Yıldırım, M., Şahin, F., (2009). Didaktiksel Dönüşüm Teorisi ve Fen Eğitimi. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, Cilt:3, Sayı:1.
- [75] Komis, V. (2001). *Didactics of Informatics: from the Formation of the Scientific Field to the Conjunction among Research and School Practice*. http://www.ecedu.upatras.gr/komis/Pdf_Total/Komis_WorkShop_DidacticsOfInformatics.pdf. Web adresinden 29 Nisan2007 tarihinde edinilmiştir.
- [76] De Jong (2001). Exploring science teachers' pedagogical content knowledge. In D. Psillos et al. (Eds.), *Proceedings of the Third International Conference on Science Education Research in the Knowledge Based Society* (Thessaloniki: Aristotle University of Thessaloniki), 7–9.
- [77] Carvalho, G.S., Dantas, C. & Clement, P. (2004). Conceptions of digestion and their possible evolution. A study on primary school teachers and trainee teachers in Portugal (Oral Communication) *Fifth Conference of European Researchers in Didactic of Biology- ERİDOB 2002*, Patras, Greece, 23-27. 09.2004.
- [78] Carvalho, Silva ve Clement (2007) Historical Analysis of Portuguese Primary School Textbooks (1920-2005) on the Topic of Digestion. *International Journal of Science Education, Volume 29, Issue 2 February 2007, pages 173 - 193*

- [79] Astolfi, J.P., Darot, E., Ginsburger-Vogel, & Toussaint (1998). *Motscles de la didactique des sciences* (2. edition). Buxelles:De Boeck Universite.
- [80] Clement, P., Serverin,J.L.& Luciani, A. (1981) Quelle digestion des representations initiales dans la pratique pedagogique? , *Pedagogiques*, 1(3),20-22.
- [81] Carey, S., (1985). *Conceptual change in childhood* (Cambridge, MA: MIT Press).
- [82] Quiggin, V. (1977). Children's knowledge of their internal body parts. *Nursing Times*, 28, 1146–1151.
- [83] FreyberG, P. S.& Osborne, R. J. (1981). Who structures the curriculum: the teacher or learner? In J. Osborne and P. Freyberg (Eds.), *Learning in science, the implications of children's science* (London: Heinemann).
- [84] Fay, B., (2001) *Çağdaş Sosyal Bilimler Felsefesi Çokkültürlü Bir Yaklaşım*. Ayrıntı Yayıncılık. Birinci Basım. İstanbul.
- [85] Gulbenkian Komisyonu (2003). *Sosyal Bilimleri Açın Sosyal Bilimlerin Yeniden Yapılanması Üzerine Rapor*. Metis Yayınları. İstanbul.
- [86] Ronan, A.C., (2003) *Bilim Tarihi Dünya Kültürlerinde Bilim Tarihi ve Gelişmesi. Çevirenler: Prof. Dr. Eklemeddin İhsanoğlu, Prof. Dr. Feza Günergun*, Tubitak. Ankara.
- [87] Yıldırım, A., Şimşek, H., (2005) *Soysal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık. Genişletilmiş 5. Baskı. Ankara
- [88] Özbek, N.K.,(2006) *İlköğretim 5 Fen ve Teknoloji Ders Kitabı*. Ada Yayıncılık. Ankara.
- [89] Özbek, N.K.,(2006) *İlköğretim 5 Fen ve Teknoloji Öğrenci Çalışma Kitabı*. Ada Yayıncılık. Ankara.
- [90] Özbek, N.K.,(2006) *İlköğretim 5 Fen ve Teknoloji Öğretmen Klavuzu*. Ada Yayıncılık. Ankara.
- [91] Komisyon (2007). *İlköğretim 7 Fen ve Teknoloji Ders Kitabı*. Ankara.
- [92] Komisyon (2007). *İlköğretim 7 Fen ve Teknoloji Öğrenci ÇalışmaKitabı*. Ankara.
- [93] Komisyon (2007). *İlköğretim 7 Fen ve Teknoloji Öğretmen Kılavuzu*. Ankara.

- [94] Maxwell, J.A. (1996). *Qualitative research design: An interpretive approach*. Thousand Oaks, California: Sage Publications.
- [95] Özden, Y. (2000). *Öğrenme ve Öğretme*. PegemA Yayıncılık. (4. baskı). Ankara.
- [96] M.E.B. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, (2005) İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi 4. ve 5. Sınıf Öğretim Programı. Ankara.
- [97] M.E.B. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, (2005) İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi 6., 7. ve 8. Sınıf Öğretim Programı. Ankara.
- [98] Rossman, B. G., Rallis, F.S. (1998). *Learning in the field: An introduction to qualitative research*. Thousand Oaks, California: Sage Publications.
- [99] Yurdakul, B. (2004). Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenenlerin Problem Çözme Becerilerine, Bilişötesi Farkındalık ve Derse Yönelik Tutum Düzeylerine Etkisi İle Öğrenme Sürecine Katkıları. Doktora Tezi. Ankara.
- [100] Robert ve Bouillaguet (1997) *Analyse de Contenu*, P.U.F., Paris. Aktaran, Bilgin, N., (2000) İçerik Analizi. İzmir
- [101] Brumby, M., “Students’ conceptions of the life concept”, *Science Education*, (1984), **66**, 613-622.
- [102] Nünez,F., Banet,E.,((1997) “Students conceptual patterns of human nutrition” *Int. J. Sci. Educ.*, Vol. 19, No.5, 509-526.

