

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
BİYOLOJİ EĞİTİMİ

**İLKÖĞRETİM 6. SINIF “SİNDİRİM SİSTEMİ”
KONUSUNUN TRANSPOZİSYON DİDAKTİK
TEORİSİNE GÖRE İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FATMA PELİTOĞLU

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Sami ÖZGÜR

BALIKESİR, Kasım- 2006

ÖZET

İLKÖĞRETİM 6. SINIF “SİNDİRİM SİSTEMİ” KONUSUNUN TRANSPOZİSYON DİDAKTİK TEORİSİNE GÖRE İNCELENMESİ

Fatma PELİTOĞLU

Bahkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, OFMA Biyoloji Eğitimi

(Yüksek Lisans Tezi/ Tez Danışmanı: Yrd Doç Dr Sami ÖZGÜR)
Bahkesir, 2006

Kavram yanlışları, orijin olarak eğitimsel (didaktiksel), dilsel (linguistik), epistemolojik, ontojenik yada kültürel kökenli olabilir. Bu çalışmada, sindirim sistemi konusunda didaktik orijinli kavram yanlışlarının analizi yapılmıştır. Bu kavram yanlışları, Transpozisyon Didaktik Teorisiyle açıklanmaya çalışılmıştır. Transpozisyon Didaktik, bilimsel bilginin üretilmesinden, öğrenci tarafından özümlemesine kadar geçen öğretme-öğrenme sürecinin ve bu sürece eşlik eden geçiş ve dönüşümlerin (transpozisyon) incelendiği bir teoridir. Transpozisyon didaktik sürecinde 4 temel bilgi türü vardır: Bilimsel bilgi, okutulacak bilgi, okutulan bilgi, özümlenen bilgi.

Çalışmada öncelikle bir Ön-test hazırlanmış, uygulanmış ve analizleri yapılmıştır. Bu anketin hazırlanması için sindirim konusu ile ilgili eğitim çalışmalarından ve sindirimin epistemolojik analizinden faydalanılmıştır. Bu Ön-test, Okul I' de 33 öğrenciye ve Okul II' de 31 öğrenciye uygulanmıştır. Aynı test, konu işlendikten 2 ay sonra, aynı öğrencilere tekrar uygulanmış ve Son-test olarak değerlendirilmiştir.

Ayrıca seçilen öğrencilerin sindirim konusu ile ilgili dersleri kaydedilmiştir. Bu kayıtlar yazıya dökülerek kodlanmıştır. Çalışmada, “Okutulacak Bilgi” ve “Okutulan Bilgi” analizleri için geliştirilen Bilgi Ağı Tekniği kullanılmıştır.

- “Okutulacak Bilgi” olarak; 2002 yılına ait Milli Eğitim Bakanlığı İlköğretim 6. Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabı analizi ve OKS sorularını yanıtlayabilmek için gereken bilgi analizi yapılmıştır.
- “Okutulan Bilgi” olarak; ders kayıtlarına dayanarak hazırlanan “Okutulan Bilgi Ağı”, öğretimden sonra öğretmen tarafından sorulan “Sınav soruları Analizi” ve öğretmenlere uygulanan anketlerin analizi kullanılmıştır.
- Özümlenen bilgi olarak ise Son-test analizleri yapılmıştır.

Ön-testte Okul I ve Okul II öğrencilerinin kavram yanlışlarında homojenlik görülmüştür. Son-testte, Örneklem I' de daha çok anatomi ve mekanik sindirim ile ilgili didaktiksel kavram yanlışları; Örneklem II' de daha çok sindirimin fizyolojisi ve kimyasal sindirim ile ilgili didaktiksel kavram yanlışları gözlenmektedir. Kavram yanlışlarındaki bu farklılığın, “Okutulacak Bilgi” referanslarının seçimi ve dolayısıyla oluşan “Okutulan Bilgi” nin farklılığından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Transpozisyon Didaktik / Sindirim / Kavram Yanlışlığı / Bilgi Ağı / Didaktik / Bilimsel Bilgi / Okutulacak Bilgi / Okutulan Bilgi / Özümlenen Bilgi.

ABSTRACT

EXAMINATION OF PRIMARY SCHOOL 6. CLASS “DIGESTION SYSTEM” ISSUE ACCORDING TO TRANSPOSITION DIDACTIC THEORY

Fatma PELITOGLU

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

(M. Sc. Thesis/Supervisor: Yrd Doç Dr Sami OZGUR)

Balıkesir-Turkey, 2006

Misconceptions might be of didactic, linguistic, epistemological, ontogenic or cultural origin. In this study have been analyzed the misconceptions of didactic origin about digestion system. The misconceptions have been explained with Transposition Didactic Theory. Transposition Didactic is a theory in which teaching and learning process is examined together with the transition and transposition it is accompanied by. There are four main types of information in this Theory, scientific information, the information to be taught, the information taught and the assimilated knowledge.

A pre-test, a questionnaire, has been prepared, implemented and analyzed in the study. To prepare the questionnaire, the educational studies on digestion and epistemological analysis of digestion have been used. The test was implemented on 33 students at school I and 31 at school II before the subject was given. The same test was used again two months after the subject had been given to the students and evaluated as a final test.

The subjects given to the students about digestion were recorded and encoded. An Information Network Technique has been used to analyze the information to be taught and the information taught.

- As information to be taught, the Science textbooks for sixth grade students of primary schools of Ministry of Education have been analyzed as well as the analysis required to answer the OKS (the general exam for secondary schools).
- As the information taught has been used “the network of the info taught” prepared on course records, exam question analyses, and the analysis of questionnaires implemented on teachers.
- As assimilated knowledge has been used the analysis of the last-exam was made.

Homogeneity was observed about misconceptions in the pre-test among the students of both schools. In the final test didactic misconceptions have been found on anatomy and mechanical digestion in Sampling I and on physiology and chemical digestion in Sampling II. It has been concluded that the differences between misconceptions were resulted in reference choice and, so, the info taught.

Key words: Transposition didactic / Digestion / Misconception / Information Network Technique / Didactic / Scientific Information / Information to be Taught / Information Taught / Assimilated Knowledge.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET, ANAHTAR KELİMELER	i
ABSTRACT, KEY WORDS	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ	vi
TABLO LİSTESİ	vii
ÖNSÖZ	x
1. GİRİŞ	1
1.1 Kavramsal Çerçeve	4
1.1.1 Transpozisyon Didaktik	4
1.1.2 Kavram	10
1.1.3 Kavram Yanılgıları ve Düzeltilmesi İçin Kullanılan Yöntemler	12
1.1.4 Epistemolojik Analiz	19
1.1.4.1 Sindirimin Epistemolojik Süreci	20
1.2 Araştırmanın Amacı, Problemler ve Hipotezler	22
1.2.1 Araştırmanın Genel Amacı ve Önemi	22
1.2.2 Araştırma Problemleri ve Hipotezler	23
2. YÖNTEM	25
2.1 Evren ve Örneklem	25
2.2 Veri Analizi Araç ve Teknikleri	26
2.2.1 Öğrencilerin Konu İşlenmeden Önceki Kavram Yanılgılarının Test Edilmesi (Ön-Test Hazırlanması)	26
2.2.2 “Bilgi Ağı” Yapımı	41
2.2.3 Transpozisyon Didaktik Basamaklarında Yapılacak Analizler	45

2.2.3.1 “Okutulacak Bilgi” nin Analiz Yöntemi	46
2.2.3.2 “Okutulan Bilgi” nin Analiz Yöntemi	47
2.2.3.3 “Özümlenen Bilgi”nin Analiz Yöntemi	48
2.3 Varsayımlar ve Sınırlılıklar	48
3. BULGULAR	49
3.1 Ön Test Analizi	49
3.2 “Okutulacak Bilgi ” Analizi	65
3.2.1 “Kitap Kavram Ağı”Analizi	66
3.2.2 Ortaöğretim Kurumları Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavlarında Sindirim Konusu İle İlgili Çıkmış Soruların Analizi	68
3.3 “Okutulan Bilgi ” Analizi	76
3.3.1 Okul I ve Okul II İçin Okutulan Bilgi Ağı Analizi	77
3.3.2 Öğretmenlerin Sınav Sorularının Analizi	80
3.3.2.1 Okul I Sınav Soruları Analizi	80
3.3.2.2 Okul II Sınav Soruları Analizi	82
3.3.3 Öğretmen Anketleri Analizi	94
3.4 Özümlenen Bilgi Analizi	96
3.4.1 Son-Test Analizi	96
4. SONUÇ VE ÖNERİLER	123
4.1 Sonuç	123
4.2 Öneriler	127
5. EKLER	128
EK A: “Okutulan Bilgi” Çevrimleri (Transkriptleri)	128
Ek A1: Okul I İçin “Okutulan Bilgi” Çevrimi (Transkripti)	128
Ek A2: Okul II İçin “Okutulan Bilgi” Transkripsiyonu	158
EK B: Ön-Test (Son-Test)	208

EK C: Analiz tabloları	211
Ek C1: Ön-test Analiz Tabloları	211
Ek C2: Son-Test Analiz Tabloları	217
EK D: İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmen Anketi	226
EK E: Balıkesir İl Milli Eğitim Müdürlüğü Tarafından Verilen İzin Belgesi	228
EK F: Öğrenci Ön-Test Yanıtlarına Örnekler	229
EK G: Öğrenci Son-Test Yanıtlarına Örnekler	231
6 KAYNAKLAR	233

ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Adı</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1	Transpozisyon Didaktik Basamakları	5
Şekil 1.2	Sindirim Epistemolojik Süreci	21
Şekil 2.1	“Bilgi Ağ” larında Yer Alan Kavramların Kategori Şekilleri	42
Şekil 2.2	Transpozisyon Didaktik Basamaklarında Yapılacak Analizler	45
Şekil3.1	2000 Ortaöğretim Kurumları Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı Sorusu	68
Şekil 3.2	2002 LGS (Ortaöğretim Kurumları Seçme ve Yerleştirme Sınavı) Sorusu	70
Şekil 3.3	2004 OKS (Ortaöğretim Kurumları Seçme ve Yerleştirme Sınavı) Sorusu	72
Şekil 3.4	2005 OKS Sorusu-a	73
Şekil 3.5	2005 OKS Sorusu-b	75
Şekil 3.6	Öğretmen II’ nin Sınav Sorusu-1	83
Şekil 3.7	Öğretmen II’ nin Sınav Sorusu-2	85
Şekil 3.8	Öğretmen II’ nin Sınav Sorusu-3	86
Şekil 3.9	Öğretmen II’ nin Sınav Sorusu-4	88
Şekil 3.10	Öğretmen II’ nin Sınav Sorusu-5	89
Şekil 3.11	Öğretmen II’ nin Sınav Sorusu-6	90
Şekil 3.12	Öğretmen II’ nin Sınav Sorusu-7	91
Şekil 3.13	Öğretmen II’ nin Sınav Sorusu-8	91
Şekil 3.14	Öğretmen II’ nin Sınav Sorusu-9	92
Şekil 3.15	Öğretmen II’ nin Sınav Sorusu-10	92
Şekil 3.16	Öğretmen II’ nin Sınav Sorusu-11	93
Şekil 3.17	Araştırma Verilerine Göre Şekillenen Transpozisyon Didaktik Basamakları	126

TABLO LİSTESİ

Tablo No	Adı	Sayfa
Tablo 2.1	Besinlerin Vücutumuzda İzlediği Yolun Analizi	28
Tablo 2.2	Besinlerin Vücutumuzda İzlediği Yolun Literatürdeki Örnekleri	29
Tablo 2.3	Öğrencilerin Sindirim İle İlgili Genel Düşüncelerinin Yer Aldığı Analiz Tablosuna Örnek	31
Tablo 2.4	Öğrencilerin Ağız İle İlgili Düşüncelerini Analiz Etmede Kullanılan Tabloya Örnek	32
Tablo 2.5	Öğrencilerin Yutak İle İlgili Düşüncelerinin Analizinde Kullanılan Tabloya Örnek	32
Tablo 2.6	Öğrencilerin Yemek Borusu İle İlgili Düşüncelerini Analiz Etmede Kullanılan Tabloya Örnek	32
Tablo 2.7	Öğrencilerin Mide İle İlgili Düşüncelerini Analiz Etmede Kullanılan Tabloya Örnek	33
Tablo 2.8	Öğrencilerin İnce Bağırsak İle İlgili Düşüncelerini Analiz Etmede Kullanılan Tabloya Örnek	33
Tablo 2.9	Öğrencilerin Kalın Bağırsak İle İlgili Düşüncelerini Analiz Etmede Kullanılan Tabloya Örnek	34
Tablo 2.10	Öğrencilerin Genel Olarak Bağırsak İle İlgili Düşüncelerini Analiz Etmede Kullanılan Tabloya Örnek	34
Tablo 2.11	Öğrencilerin Sindirim İle İlgili Diğer Düşüncelerini Analiz Etmede Kullanılan Tabloya Örnek	35
Tablo 2.12	Öğrenci Tarafından Sindirim Sistemiyle İlişkilendirilen Kelimelerin Analizinde Kullanılan Tabloya Örnek	36
Tablo 2.13	Öğrenciye Göre En Önemli Organı Analiz Etmede Kullanılan Tabloya Örnek	38
Tablo 2.14	Öğrenciler Tarafından Sindirim Sistemi Organı Olarak Kabul Edilen Organların Analizinde Kullanılan Tabloya Örnek	38
Tablo 2.15	Öğrenciye Göre Sindirim Sisteminin İşlevini Analiz Etmede Kullanılan Tabloya Örnek	39

Tablo 2.16	Öğrencinin Sindirim Konusunda Merak Ettiklerini Analiz Etmede Kullanılan Tabloya Örnek	40
Tablo 3.1	“Okutulacak Bilgi Ağı” Analiz Tablosu	67
Tablo 3.2	“Okutulan Bilgi Ağı” Analiz Tablosu	77
Tablo 3.3	Okul I ve Okul II’ nin son 2 yıldaki OKS başarı oranları	94
Tablo 3.4	Öğretmen Anketi Yanıtlarının Analizi	96
Tablo 3.5	Öğretmen Transpozisyonlarının Karşılaştırılması	125
Tablo C1.1	Öğrencilere Göre Besinin İzlediği Yol	211
Tablo C1.2	Öğrencilerin Sindirim İle İlgili Genel Düşünceleri	211
Tablo C1.3	Öğrencilerin Ağız Hakkındaki Düşünceleri	211
Tablo C1.4	Öğrencilerin Yutak Hakkındaki Düşünceleri	212
Tablo C1.5	Öğrencilerin Yemek Borusu Hakkındaki Görüşleri	212
Tablo C1.6	Öğrencilerin Mide Hakkında Düşündükleri	212
Tablo C1.7	Öğrencilerin İnce Bağırsak Hakkında Düşünceleri	213
Tablo C1.8	Öğrencilerin Kalın Bağırsak Hakkında Düşünceleri	213
Tablo C1.9	Öğrencilerin Bağırsaklar Hakkındaki Düşünceleri	213
Tablo C1.10	Öğrencilerin Sindirimle İlgili Diğer Düşünceleri	214
Tablo C1.11	Öğrenci Tarafından Sindirimle İlişkilendirilen Kelimeler	214
Tablo C1.12	Öğrenciye Göre En Önemli Organ	215
Tablo C1.13	Öğrenciler Tarafından Sindirim Sistemi Organı Olarak Kabul Edilenler	215
Tablo C1.14	Öğrenciye Göre Sindirim Sisteminin İşlevi	216
Tablo C1.15	Öğrencilerin Sindirim Konusunda Merak Ettikleri	216
Tablo C2.1	Öğrenciye Göre Besinin Vücutta İzlediği Yol	217
Tablo C2.2	Öğrencilerin Sindirim İle İlgili Genel Düşünceleri	217
Tablo C2.3	Öğrencilerin Mekanik Sindirim İle İlgili Düşünceleri	218

Tablo C2.4	Öğrencilerin Kimyasal Sindirim İle İlgili Düşünceleri	218
Tablo C2.5	Öğrencilerin Ağız İle İlgili Düşünceleri	219
Tablo C2.6	Öğrencilerin Yutak İle İlgili Düşünceleri	219
Tablo C2.7	Öğrencilerin Yemek Borusu İle İlgili Düşünceleri	219
Tablo C2.8	Öğrencilerin Mide İle İlgili Düşünceleri	220
Tablo C2.9	Öğrencilerin Oniki Parmak Bağırsağı İle İlgili Düşünceleri	220
Tablo C2.10	Öğrencilerin İnce Bağırsak İle İlgili Düşünceleri	221
Tablo C2.11	Öğrencilerin Kalın Bağırsak İle İlgili Düşünceleri	221
Tablo C2.12	Öğrencilerin Bağırsak İle İlgili Düşünceleri	222
Tablo C2.13	Öğrencilerin Anüs İle İlgili Düşünceleri	222
Tablo C2.14	Öğrencilerin Sindirimle İlgili Diğer Düşünceleri	222
Tablo C2.15	Öğrencilerin Sindirim İle İlişkilendirdiği Kelimeler	223
Tablo C2.16	Öğrenciye Göre En Önemli Sindirim Sistemi Organı	224
Tablo C2.17	Öğrenci Tarafından Sindirim Sistemi Organı Olarak Kabul Edilen Organlar	224
Tablo C2.18	Öğrenciye Göre Sindirim Sisteminin İşlevi	225
Tablo C2.19	Öğrencilerin Sindirim Konusunda Merak Ettikleri	225

ÖNSÖZ

Çalışmamın yürütülmesi sırasında gerekli izinleri veren T.C. Balıkesir Valiliği, Balıkesir İl Milli Eğitim Müdürlüğüne, çalışmamı yürütmemde yardımcı olan İlköğretim Okullarındaki yönetici ve çok değerli öğretmenlerime teşekkür ediyorum. Necatibey Eğitim Fakültesinde, başta Yrd Doç Dr Osman Yıldırım Hocama ve bana emeği geçen tüm hocalarıma teşekkür ediyorum.

Danışman Hocam Yrd Doç Dr Sami Özgür' e, ayrıca bana bilimsel bir çalışmanın nasıl yapılacağını öğreten Hocam Doç Dr Feray Köçkar'a çok teşekkür ediyorum.

Çalışmalarında beni yönlendiren, benden ilgi ve yardımlarını esirgemeyen iş arkadaşlarıma ve aileme teşekkürü bir borç bilirim.

Balıkesir, 2006

Fatma Pelitoğlu

1. GİRİŞ

21.yy' da teknolojideki hızlı gelişim süreci, bireyleri ve toplumları derinden etkilemektedir. Bu çağın ilk yarısının yetişkinleri, bugünün çocuklarıdır. Onların eğitim-öğretim faaliyetleri sonucunda gereken bilgi birikimine erişmeleri ve özümsemeleri beklenmektedir. Bu süreçte eğitim programları yeniden gözden geçirilmekte, bu programları hayata geçirecek etkili öğretme ve öğrenme süreçleri ele alınarak, eğitim sisteminin tüm öğeleri arasında işbirliğini arttırma çalışmaları hız kazanmaktadır.

Özellikle 80'li yılların başında, yapılandırmacı yaklaşım ile anlamlı öğrenmenin önemi ortaya konmuştur. Bu yaklaşım, Ausubel'den etkilenerek Wittrock tarafından geliştirilmiştir [1]. Bu yaklaşıma göre öğrenmenin, anlamlı ve uzun süreli olabilmesi için, öğrenme sürecinde bireyin var olan bilişsel yapılarına dayanarak kendi öz bilgisini oluşturması gerekmektedir [2].

Anlamlı öğrenmeyle ilgili çalışmalar, doğayı ve doğadaki ilişkileri anlamada önemli bir araç olan Fen Bilgisi öğretimini de etkilemiştir. Fen Bilgisi öğretimi esas olarak; günlük hayatta karşılaşılan olayların ve teknolojik gelişimlere paralel durumların anlaşılabilmesi, açıklanabilmesi için temel düzeyde bilgileri ve uygulama örneklerini sunmaktadır.

Fen Bilgisi Öğretiminde, kavram öğretimi büyük öneme sahiptir. Kavramların doğru ve bilimsel bir şekilde kavranması gerekmektedir. Özellikle ilköğretim döneminde, erken yaşlarda oluşacak kavram yanılgıları, Fen Öğretiminde ileriye dönük önemli öğrenme engellerine yol açabilmektedir. Kavram yanılgısı, öğrenci için işlevsel bir modeldir ancak bilimsel gerçeklere uymamaktadır. Öğrencinin, kavramı işlevsel fakat yanlış bir modele göre yapılandırmış olması, hem bilginin kalıcı ve etkin öğrenilmesini engelleyebilmekte hem de bağlantılı diğer konuların anlaşılmasını olumsuz şekilde etkileyebilmektedir. Böylece başarının düşmesine neden olabilmektedir. Etkili ve anlamlı bir fen öğretimi için kavram

yanılgılarının, geçerli ve güvenilir olarak tespit edilmesi ve kavramsal değişim süreçlerinden geçerek doğru yapılandırma yoluna gidilmesi gerekmektedir.

Özellikle eğitim-öğretim sürecinde, değişik aşamalardaki bilgilerin oluşturulması ve aktarımı ile ilgili farklı yaklaşımlar öne sürülmektedir. Bu yaklaşımlardan biri de “Transpozisyon Didaktik” olarak adlandırılan bir eğitim teorisidir. Bu teori, Yves Chevallard (1982,1991) tarafından ilk defa Matematik Eğitimi alanında ortaya konulmuştur [3,4]. “Bilimsel Bilgi”, “Okutulacak Bilgi”, “Okutulan Bilgi”, “Özümlenen Bilgi” oluşumu ve bunlar arasında yaşanan dönüşümün tümü Transpozisyon Didaktiğın çalışma alanına girmektedir. Transfer etmek, yer değiştirmek, aktarmak anlamlarına gelen “Transpozisyon” kelimesi burada, bilginin öğretim sürecindeki yolculuğunu anlatmaktadır. Bu sürecin farklı aşamaları ile ilgili değişik araştırmalar yapılmaktadır.

Son yıllarda yapılan bu tip araştırmalardan birisi de Özgür (2001)’e aittir [5]. Yapılan bu araştırma çerçevesinde öncelikle, “Solunum Sistemi”yle ilgili Türk ve Fransız öğrencilerindeki mevcut kavram yanılgıları kıyaslanmış ve öğretim sonrasında iki ülke öğrencileri arasında kavram yanılgıları arasında önemli farkların olduğu görülmüştür. Fransa’daki öğrencilerde kavram yanılgıları bütün okullarda homojen bir şekilde dağılmış yani her kavram yanılgısına her yerde rastlanmıştır. Türkiye’deki öğrencilerde ise dağılımın heterojen olduğu görülmüştür. Türkiye’de A Okulundaki öğrencide bir tip kavram yanılgısı baskın durumdayken, B Okulundaki öğrencide farklı tipte kavram yanılgılarının ön plana çıktığı tespit edilmiştir.

Yine Özgür (2004)’ ün Balıkesir ilinde farklı ilköğretim okullarında yürüttüğü çalışmasında; öğretim öncesinde öğrenci kavram yanılgıları arasında homojenlik görülürken, öğretim sonrasında öğrencilerin kavram yanılgılarında belirgin farklar tespit edilmiştir. Özgür (2004) çalışmasında, öğrenci kavram yanılgılarındaki bu farklılığın Transpozisyon Didaktik sürecinden kaynaklanabileceği ileri sürülmüştür [6].

Ayrıca 2001–2002 yılı Fen Bilgisi Programı Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yeniden yapılandırılarak yeni bir Transpozisyon Didaktik sürecinden geçirilmiştir. Program tekrar tasarlanırken üniversite bilgisinden (“Bilimsel Bilgi”) programa dönüşme süreci yaşanmıştır. Özgür tarafından bu süreç incelenerek nasıl

işlediği üzerinde çalışılmıştır. Hazırlanan bu programa göre “Sindirim” konusunun ilk kez İlköğretim 6. sınıfta işlenmesine karar verilmesi, yeni bir konunun nasıl oluşturulacağı, sisteme nasıl adapte olacağı yani Transpozisyon Didaktiğinin nasıl yapılacağı hakkında önemli bilgiler vermiştir. Bu çalışmada sindirim sisteminin seçilmesinin bir nedeni de bu olmuştur [5,6].

Özgür (2004) çalışmasında; Transpozisyon Didaktiğın “Bilimsel Bilgi”den “Okutulacak Bilgi”ye ve “Okutulacak Bilgi”den “Okutulan Bilgi”ye dönüşüm aşamasını irdelemiştir [6]. Bu çalışmada ise “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 etkisi incelenecektir. Örneklerde yer alan öğrencilerin konu ile ilgili son testlere verdikleri yanıtlar, “Özümlenen Bilgi” olarak kabul edilmiştir.

2005-2006 Eğitim-Öğretim Yılında “Sindirim” konusu hem yeni hazırlanan müfredata göre İlköğretim 5. sınıfta hem de önceki yıllarda yürürlükte olan müfredata göre İlköğretim 6. sınıfta işlenmektedir. Buna göre İlköğretim 5. sınıf ile kıyaslama imkanı sunması (bu tezde işlenmeyecektir), zamanın planlanması açısından uygun olması ve öğrenci günlük yaşamında yeri olan bir sistem olması, konu seçiminde önemli etkenler arasında sayılabilir.

Tüm bunlardan hareketle çalışma hipotezi (H1) belirlenmiştir: *“Öğretim sonrası Sindirim Sistemi ile ilgili iki farklı ilköğretim okulu öğrencileri arasında gözlenen didaktik orijinli kavram yanlışlarındaki farklılıklar, öğretmenlerin öğretim süreçlerinde referans olarak aldıkları “Okutulacak Bilgi”lerin ve oluşturdukları “Okutulan Bilgi”lerin farklılıklarından kaynaklanmaktadır.”*

Çalışmanın diğer alt problemleri ise;

- Türk Milli Eğitim Sisteminin kendine has özellikleri nedeniyle, öğretmenler “Okutulacak Bilgi” seçiminde nelerden etkilenmektedir?
- “Okutulacak Bilgi”ler ne ölçüde ve ne şekilde “Okutulan Bilgi” olarak hayat bulmaktadır?

- “Okutulan Bilgi”, iki okul öğrencilerinin kavram yanılgılarındaki farklılıkları açıklamada yeterli olmakta mıdır?

Temel problem ve alt problemler ışığında, seçilen iki farklı okulda öğretim sonrasında gözlenen öğrenci kavram yanılgılarındaki farklılığın, okullardaki “Sindirim Sistemi” öğretim sürecinin farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Bu süreçte öğretmenin sindirim konusuna olan tutumunun da etkili olması, çalışmada öğretmen boyutunun olmasını kaçınılmaz kılmıştır.

Bu çalışma ile Türkiye’deki İlköğretim 6. sınıf Fen Bilgisi “Sindirim Sistemi” konusu Transpozisyon Didaktik Sürecinde “Özümlenen Bilgi”ye “Öğretmen Transpozisyonu” nun etkisi irdelenecektir. Böylece Transpozisyon Didaktik Teorisine dayalı diğer çalışmalara kaynak olacaktır.

1.1 Kavramsal Çerçeve

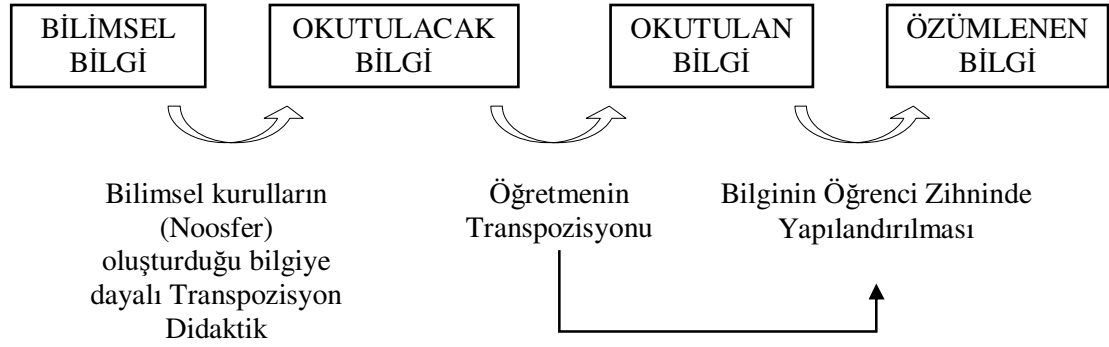
1.1.1 Transpozisyon Didaktik

“Transpozisyon”, “Transfer etmek”ten gelmektedir, “Didaktik” de “Öğretimsel”dir. “Bilginin transferi”, “bilginin dönüşüm süreci”, “öğretimsel süreçte bilimsel bilginin bireyselleşmesi (dönüşümü, değişimi)”, “öğretimsel süreçte bilgi aktarımı (yapılandırılması)” şeklinde düşünülebilmektedir. Bilginin “Bilgiyi Oluşturan Bilimsel Kurumlar (Noosfer)”dan öğrenciye (Teknik olarak ise; üretilen ürüne, uygulamaya geçirilen bilgiye) kadar olan süreci anlaşılmaktadır. Türkiye’de henüz Transpozisyon Didaktiğe karşılık gelecek terimler önerilmekte ve tartışılmaktadır. Tam bir fikir birliğine varılmadığı için bu çalışmada “Transpozisyon Didaktik” olarak ifade edilmesi uygun görülmüştür.

Transpozisyon Didaktik, bilimsel bilginin üretilmesinden, öğrenci tarafından özümlenmesine kadar geçen öğretme-öğrenme sürecinin ve bu sürece eşlik eden geçiş ve dönüşümlerin (transpozisyon) incelendiği bir teoridir. Bu teori ilk defa, Yves Chevallard (1982,1991) tarafından Matematik Eğitimi alanında ortaya konmuştur [3,4]. Chevallard’a göre “Transpozisyon” kavramı; “Bilimsel Bilgi”nin “Özümlenmiş Bilgi” haline gelene kadar geçirdiği değişimlerin tümü olarak

tanımlamıştır. Transpozisyon Didaktik, bilimsel bilgiler ile öğrenilecek olan ve öğrenilmiş bilgiler arasındaki geçişle ilgilenmektedir [3,4,7,8].

Transpozisyon Didaktik Süreci temelde 4 bilgi türünü ve bu bilgiler arasında 3 basamağı içermektedir:



Şekil 1.1: Transpozisyon Didaktik Basamakları

Transpozisyon Didaktik sürecinde ilk bilgi türü “Bilimsel Bilgi” dir. Bilimsel araştırmalar sonucu elde edilen, bilimsel çevreler tarafından kabul gören bilgilerdir. Yani, bilim adamları tarafından mevcut şartlar içerisinde doğruluğu kabul edilen bilgidir. Üniversitede üretilen bilgi bu kategoriye girmektedir.

İkinci bilgi ise “Okutulacak Bilgi” dir. Chevallard “Okutulacak Bilgiden” bahsederken referans olarak Öğretim Programlarından ve Öğretmen Yardımcı Kitaplarından bahsetmektedir. Ders kitapları, Programın birer yansıması olarak kabul edildiğinden ayrı bir kaynak olarak kabul edilmemektedir [3,4]. “Okutulacak Bilgi” bu çalışmada aşağıdaki biçimde şekillenmiştir:

- Öğretim Programı (Milli Eğitim Bakanlığı İlköğretim 6. sınıf Fen Bilgisi “Sindirim Sistemi” konulu Öğretim Programı) bilgisi ve ders Kitabı (Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu tarafından hazırlanan İlköğretim 6. sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabı) bilgisi [9].
- Öğretmen ders planını hazırlamak için kullandığı bilgi (Öğretmenin öğretim programını yorumlaması ve öğretmeyi düşündüklerinin tamamı)

- Eğer İlköğretim Okulları ve / veya Öğretmenler, Orta Öğretim Kurumları Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavında (OKS / LGS) öğrencilerinin başarılı sonuçlar almalarını kendilerine özel bir hedef olarak belirlemişler ise, bu durumda OKS (LGS)'de sorulan soruları doğru yanıtlayabilmek için gereken bilgiler bütünü de “Okutulacak Bilgi” olarak kabul edilmelidir [6].

Transpozisyon Didaktik literatüründe Türkiye'ye özgü “Okutulacak Bilgiler” ile ilgili yeni bir çeşidin ortaya çıktığı görülmektedir. Türk Eğitim Sistemindeki Öğrenci seçme sınavları (OKS, ÖSS, LES, TUS vs), referans “Okutulacak Bilgiler” sınıfında yeni bir “Okutulacak Bilgi” olarak ortaya çıkmıştır. Seçme sınavlarına dayalı diğer eğitim sistemlerinde de bu tür bir “Okutulacak Bilgi” referansı olması olasıdır [6].

Üçüncü bilgi türü de “Okutulan Bilgi” dir ve aşağıdaki bilgileri içermektedir:

- Öğretmenin okutulacak bilgiyi yorumlayarak konuyu işlerken kullandığı bilgi
- Öğretmenin öğretim etkinlikleri çerçevesinde sorduğu sınav sorularını cevaplayabilmek için gereken bilgi.

Dördüncü bilgi türü ise “Özümlenen Bilgi” dir. Öğrencilerin konuyla ilgili zihinlerinde yapılandıkları bilgidir. Metinselleştirme ya da resmileştirme olmayıp sadece zihindeki bilgi olduğu için doğru ya da yanlış olabilir.

Transpozisyon didaktik sürecinde bu bilgi türlerine dayalı olarak oluşturulan ilk basamak, “Bilimsel Bilgi” (Üniversite Bilgisi)'nin “Okutulacak Bilgi”ye dönüşme sürecidir. Bu da “Program Geliştirme Komisyonunun İşi” olarak görülmektedir. Türkiye' de bu komisyon, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB)' dir. Burada bir transpozisyon vardır ve bu transpozisyonu Türkiye' de TTKB yapmaktadır. Bu aşamada cevabı aranan sorular şunlardır:

Bu kurumlar;

- Nasıl oluşmuştur? Kimler oluşturmuştur?
- Nasıl çalışmaktadırlar?

- Ne üretmektedirler?

Bundan sonraki aşamada “Okutulacak Bilgi”den “Okutulan Bilgi” ye bir geçiş bulunmaktadır. Bu da ikinci basamağı oluşturmaktadır. “Okutulacak Bilgi” olarak Milli Eğitim Bakanlığı’nın öngördüğü kitap ve ders programı ele alınırsa, öğretmenin sınıfta konuyla ilgili söylediği her şey “Okutulan Bilgi” olarak kabul edilmektedir. Öğretmen “Okutulan Bilgi”yi oluştururken, Milli Eğitim Bakanlığı’nın ön gördüğü kitap ve ders programından etkilenmektedir. Bu dönüşüme de “Öğretmenin Transpozisyonu” (Öğretmenin İşi) denmektedir. Bu aşamada cevabı aranan sorular;

- Öğretmen bu bilgiyi oluştururken nelerden etkilenmektedir?
- Bu etkilenme süreci, oluşturduğu ürüne nasıl yansımaktadır? (Hangi “Okutulan Bilgi” yi oluşturmaktadır)?

Öğretmenin transpozisyonunu etkileyen bazı faktörler vardır. Bunlar iç ve dış değişkenler olarak gruplandırılabilir. İç değişkenlere, öğretmenin formasyonu (fen bilgisi, fizik, kimya, biyoloji gibi alanlardan mezun olması), mesleki tecrübesi (çalışma yılı) örnek olarak verilebilmektedir. Dış değişkenlere ise çalıştıkları okulun liselere giriş sınavındaki başarı oranı ve bu sınavlara karşı tutumları örnek olarak verilebilmektedir.

Özgür (2004) çalışmasında 18 değişik tipte öğretmen tespit edilmiş ve bunlar 3 tipe indirgenerek kategorize edilmiştir [6]. Bunlardan birincisi şehirde, OKS (LGS) başarısı yüksek okulda görev yapmaktayken, ikincisi şehirde OKS (LGS) başarısı düşük bir okulda görev yapmaktadır. Üçüncü öğretmen tipi ise köyde görev yapmaktadır. Bu üç öğretmen tipinin, aynı konunun öğretimi sırasında oluşturdukları “Okutulan Bilgi”lerinde köklü farklılıklar olduğu ortaya konmuştur [6].

Üçüncü basamakta bilgi, “Okutulan Bilgi” den sınıfta öğrenciye gelmektedir ve öğrenci bilişsel etkinliklerle bilgiyi kendi kavramsal sistemine katarak özümlemektedir. Bu aşama da transpozisyonun öğrenci kısmını (Öğrencinin Çalışması) oluşturmaktadır [6].

Özgür, (2004) tezinde bu sürecin ilk iki basamağı incelenmiştir [6]. Özgür (2004) çalışmasında elde edilen bulgulara dayanarak; öğrencide özümlenen bilginin öğretmen transpozisyonundan nasıl etkilendiği ise bu çalışmanın ana temasını oluşturmaktadır.

Ayrıca Transpozisyon Didaktiğın uyması gereken bazı zorunlu koşullar vardır. Bunlar dış ve iç koşullar olarak iki ana gruba ayrılmaktadır.

Dış koşullardan en önemlisi; “Okutulacak Bilgi”nin “Bilimsel Bilgi” ve “Okutulan Bilgi” arasında devamlı bir denge halinde olması gerektiğidir. Bunlar aşağıdaki şekilde açıklanmaktadır:

- “Okutulacak Bilgi”, “Bilimsel Bilgi” ye yeterince yakın olmalıdır ki bilimsel çevrelerce reddedilemesin ve bilimsel geçerliliği sağlansın.
- “Okutulacak Bilgi”, ebeveynlerin bilgilerine yeterince uzak olmalıdır ki toplum tarafından hor görülmesin.

İç koşullar 5 ana kategoriye ayrılmaktadır. Ancak burada bunlardan 3’ü açıklanacaktır. Bu 3 kategori aşağıdaki gibidir:

Bilginin desinkretizasyonu: Bu işlemde karmaşık bilgiler bölünerek özelleşmiş alanlar oluşturulur. Chevallard bu işlemi iki aşamalı olarak tasvir etmektedir. Öncelikle bilginin “depersonalizasyon” u yani araştırmacıların sübjektifliği ve kişisel fikirlerin bir kenara bırakılarak anonim bilgiler üretilmesidir. Bilgi üretim sürecindeki gelişim aşamaları yer almamaktadır. Diğer bilginin “dekontekstualizasyonu” dur. Bu da bilgi oluşum sürecinin, özel şartlarını içermemesidir [3,4,5,6].

Bilginin programlanması: Okutulacak bilginin, kısmi bilgilere bölünmesi ve öngörülen zaman dilimleri için doğrusal ve mantıklı bir şekilde düzenlenerek bilginin programlanmasıdır. Bu işlemde sorumlu olanlar, program yapımcıları (Bilimsel Kurumlar)’dır [3,4].

Bilginin yayınlanması: Okutulacak bilginin açık bir şekilde tanımlanması ve yayınlanması gerekmektedir. Eğitim-öğretim programlarının yayınlanması bilgiye sosyal bir ürün olma özelliği kazandırmaktadır[3,4,6].

Ülkemizde Transpozisyon Didaktik Teorisi ile ilgili çalışmalar son zamanlarda hız kazanmıştır. Yıldırım (2005) tarafından Fransız ve Türk ders kitaplarında, genetik eğitimi içerisindeki kromozom kavramının Transpozisyon Didaktik Teorisine göre incelendiği çalışma bu tür araştırmalara bir örnektir [8]. Bu çalışmada Yıldırım, “Bilimsel Bilgi”den “Okutulacak Bilgi”ye transpozisyon yapılırken iki farklı ülkedeki program geliştirme komisyonlarının tutumlarını incelemektedir [8].

Transpozisyon Didaktik Teorisiyle ilgili çeşitli sorular sorulabilmektedir. Örneğin;

- Öğrencinin özümlediği bilgi, transpozisyon didaktiğın ilk iki basamağından nasıl etkilenmektedir?
- Öğrencinin özümlediği bilgi hangi olaylardan etkilenmektedir?
- Öğrencinin öğretim sonrası sahip olduğu kavram yanlışları ile transpozisyon didaktik arasında bir bağ var mıdır?

Ülkemizde her sınıfta, öğretmen transpozisyonu ve öğrencinin “Bilgiyi Özümleme” aşaması farklılık göstermektedir [5,6]. Öğrencilerin özümlediği bilgidaki (ve dolayısıyla bazı kavram yanlışlarındaki) bu farklılığın nedenleri çalışmanın ana çerçevesini oluşturmaktadır.

Buna dayanarak “*Öğretim sonrası Sindirim Sistemi ile ilgili iki farklı ilköğretim okulu öğrencileri arasında gözlenen didaktik orijinli kavram yanlışlarındaki farklılıklar, öğretmenlerin öğretim süreçlerinde referans olarak aldıkları “Okutulacak Bilgi”lerin ve oluşturdukları “Okutulan Bilgi”lerin farklılıklarından kaynaklanmaktadır.*” hipotezi kurulmuştur.

Kurulan bu hipotezin doğruluğunu irdelemek amacıyla Transpozisyon Didaktik Teorisi [3,4] kullanılmış ve analizler bu teoriye dayanarak açıklanmaya

çalışılmıştır. Çok genel anlamda “Öğretimsel Süreç” dediğimiz etkin öğrenme ortamının oluşum aşamalarından her birini içeren ve ayrı ayrı her bir basamağı irdeleyen bu teori çalışmaya ışık tutmuştur.

Kavram yanlışlarının çok farklı orijinleri vardır (Bakınız 1.1.3). Ancak, öğrenci kavram yanlışlarında öğretimden önce görülen homojenliğin daha sonra bozulması, didaktiksel kavram yanlışlarındaki farklılığın bir sebebinin de, okullarda sindirim sisteminin öğretim sürecindeki farklılıktan kaynaklanmış olabileceğini düşündürmektedir. Çalışma da bu varsayıma dayanarak şekillenmiştir.

1.1.2 Kavram

Eğitim literatüründe “kavram” çok çeşitli şekillerde tanımlanmıştır. Bunlardan bazıları; “deneyimlerimizle iki veya daha fazla varlığı ortak özelliklerine göre bir arada gruplayıp diğer varlıklardan ayırt ederiz. Zihinde bu bir düşünce birimi olarak yer alır. Bu düşünce birimini ifade etmekte kullandığımız sözcük (veya sözcükler bütünü) bir kavramdır.” “Kavramlar somut eşya, olaylar veya varlıklar değil, onları belirli gruplar altında topladığımızda ulaştığımız soyut düşünce birimleridir” şeklindedir [10,11].

Bu tanımlamalar oldukça yetersizdir. Öncelikle; somut kavramlar ve soyut kavramlar olmak üzere iki tür kavram vardır. Somut kavramlar, beş duyu organımızla algılayarak öğrendiğimiz kavramlardır. Soyut kavramlar ise, zihinsel etkinliklerle öğrendiğimiz kavramlardır. Somut kavramlara örnek olarak; sıvı, katı ve gaz kavramları (nesne statüsünde) gösterilebilir. Soyut kavramlara örnek olarak ise; atom, molekül (nesne), kimyasal reaksiyon (olay), homojen, heterojen (özellik) verilebilir. Buna göre kavramlar, nesne, olay veya özellik statüsünde olabilir.

Anlambilimsel (semantik) Yaklaşımına göre kavram; gösteren, gösterilen ve referans arasındaki ilişkidir. Gösteren, kavramın göstergesel sunumudur. Doğal dil, sembolik sunumlar, tablolar, grafikler, ikonik sunumlar, vb. hepsi göstergesel sunumlar olup kavramı sunmak için kullanılırlar. Gösterilen, kavramın zihinde oluşturduğu anlamdır. Referans ise somut kavramlar için geçerli olup, objenin

kendisidir. Örneğin; sindirim kelimesi bir kavram olup bu üçlünün ilişkisi ile tanımlanabilir.

Yapılandırmacılık gibi öğrenme kuramları öğrenmenin bireye özgü olduğunu, bilginin bir bireyden diğerine aktarılırken tekrar yapılandığını ifade etmektedirler. Öğrenme, bilginin direk bir aktarımı olarak değil de yeni öğrenilen bilginin mevcut bilgi ağının bir parçası olması, bu ağın içine girmesi ve yapılandırılması süreci olarak ele alınmaktadır. Her birey farklı bir öğrenme tarzına ve hazır bulunuşluğa sahiptir. Duyu organlarıyla alınan, algı süzgecinden geçen yeni bilginin, kişinin anlama düzeyine indirgenmesi, kendi kavramlarını ve kelimelerini kullanılarak tekrar yapılması gerekir. Bilimsel bilgi, birbirinden bağımsız gerçekler dizini olarak düşünülemez. Bilimsel bilgi birbirine girmiş, birbiri ile ilişkili bir bilgi ağı olarak düşünülmelidir [12].

Ausubel'e göre anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi için iki koşul gereklidir. İlk koşul, içeriğin anlamlı olması gerektiğidir. Diğerisi ise öğrencinin, yeni kavramı önceki bilgileri ile anlamlı şekilde ilişkilendirmesi gerekliliğidir [13]. Eğitim ve öğretimde kavramlar düşünmenin ve düşünce üretmenin temeli konumundadır. Temel amaçlarından biri, kavramları öğrencilere öğretmek ve kavramlar arası ilişkileri kurmasını sağlamaktır. Kavramlar bilgilerin yapı taşlarını, kavramlar arası ilişkiler de bilimsel ilkeleri oluşturur [13,14,15,16,17]. Bu yüzden de kavramların zihinde doğru şekilde yapılandırılması çok önemli bir konudur.

Fen eğitiminde, kavram öğretiminin son derece önemli bir yeri vardır. Kavramlar, olgudan soyutlamaya geçerken kullanılan atlama taşlarıdır. Kavramlar soyutla somutun düğüm yerleridir. [11,15]. Fen konularıyla ilgili öğrenci yanlışlarına farklı seviyelerdeki pek çok öğrencide rastlanmaktadır. Kavram yanlışlarının belirlenmesi öğrenciye bilimsel problemleri çözmeleri için gereken doğru kavramsal bilgileri sağlayacak stratejilerin geliştirilmesi için gereklidir [18].

Farklı olaylar hakkında öğrencilerden farklı açıklamalar gelmektedir. Öğrencilerin yeni bilgiyi öğrenmeleri, var olan bilgileri yeni bilgileri ile birleştirme yeteneğine bağlıdır. Öğrenciler yeni kavramlardan kendi bilgilerini destekleyenleri kabul ederler, diğerlerini göz ardı ederler. Bu yüzden öğrencilerin yaygın kanı şeklindeki fikirlerinin doğasının derinlemesine ortaya çıkarılması çalışmalarını önem

taşımaktadır. Bu yaygın kanılar yanılığın şeklinde ise öğretmen öğretim etkinliklerini bu yanılığın gidermeye yönelik hazırlamalıdır [19].

Bu çalışma da Transpozisyon Didaktik Teorisi çerçevesinde, sindirim ile ilgili kavramların farklı aşamalarda nasıl yapılandırıldığı ile ilgili genel bir bakış açısı sağlanacaktır.

1.1.3 Kavram Yanılığın ve Düzeltilmesi İçin Kullanılan Yöntemler

Kavram yanılığın, öğrenmeyi etkileyen önemli faktörlerden biridir. Bazı araştırmacılar kavram yanılığın; öğrencilerin anlamada güçlük çektiği kavramları kendi anlayışlarına göre yorumlamaları ve bilimsel kavramlara bakış açılarının bilim adamları tarafından kabul edilmiş olanlardan farklı olması şeklinde tanımlamaktadırlar (misconceptions). Kavram yanılığın, öğrencilerin herhangi bir konuda o konunun uzmanlarından farklı düşünceleri olarak görülmektedir [20,21].

Ancak öğrenci zihninde şekillenen kavramlar işlevseldir ve bundan dolayı çok dirençli olabilmektedirler. Yani kavram yanılığın öğrencilerin anlamada güçlük çektiği kavramlar değildir. Hatta tutarlı bir mantık söz konusu olduğu için işlevseldirler. Dolayısıyla kolay öğrenilen kavramlarda daha sık görülmektedirler. Bu yüzden “misconception” terimi kavram yanılığın tam olarak karşılayamamaktadır.

Bahar (2003), kavram yanılığın 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 yapılması, bireye özgü hale getirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Öğrenme sırasında hem önbilgi ağında hem de bütünleşmiş bilgide bir değişim meydana geldiğini ve bu işlemin başarısız olması durumunda anlamada hatalara, öğrenmede güçlüklerle yol açacağını düşünmektedir [22].

Burada gözden kaçırılmaması gereken bir konu da, ket vurmanın yeni bilgilerin oluşmasını engellemek olduğu fakat kavram yanlışlığına sahip olan bir öğrencinin de yeni bilgiler oluşturabildiğidir.

Ayrıca formal öğretimden önce sahip olunan fikirlerin öğrenmeyi etkileyen tek faktör olduğunu düşünenler de vardır [2,23]. Öğrenciler öğrenecekleri kavramla ilgili, önceden zihinlerinde kendi kavramlarını oluştururlar. Öğretim sırasında da kendi kavramlarını ölçüt olarak kullanabilmektedirler. Ölçütteki yanlışlık, öğretilen kavramın eksik, yanlış ya da iki anlamlı öğrenilmesine yol açabilir. Yeni bilgileri, kendi fikirleri ile yeniden yapılandırarak alternatif fikirler oluşturabilirler. Böylece kavram yanlışlığı oluşmaktadır. Bu da kavramsal anlamaya engel teşkil etmektedir [24].

Öğrencilerin belli fikirleri ve bilimsel görüşlerle tutarlı olmayan ön bilgilerini ders ortamına getirdiği görüşü yaygın olarak kabul görmektedir. Osborne ve Freyberg (1985) ise bazı fen kavramlarının öğrenciler tarafından farklı algılandığını ve bu kavram yanlışlarının öğretim öncesi belirlenerek öğretim sırasında kullanılması gerektiğine dikkat çekmektedirler [25].

Çocukların, bütün varlıkların ruh taşıdığına inanma, çevrelerindeki olayları kendi düşündükleri şekilde kabul etme gibi farklı duyu ve sezgilerine dayalı olarak, zihinlerinde oluşturdukları düşüncelere “Çocukların Bilimi” adı verilir. Çocukların bilimindeki nesnelere ve olaylara ait kavramlar “gerçek bilim”deki bilimsel kabul görmüş kavramlardan farklılık gösteriyorsa bu kavramlara kavram yanlışlığı da denmektedir. Bu kavram yanlışlığı değişikliğe karşı oldukça dirençlidir. Fen Bilgisi öğretiminde “Çocukların bilimi”ndeki kavram yanlışlığını ortaya çıkartarak düzeltmek oldukça önemlidir [26].

Kavramların yanlış yapılandırılmalarında pek çok faktör etkili olabilmektedir. Kavram yanlışlığı terimi, yaşam tecrübesi sonucu oluşan, tecrübeye dayalı kavram yanlışlığı ve öğretim süreci sonucu oluşan öğretime dayalı kavram yanlışlığı için kullanılmaktadır. Diğer yandan öğrenciler öğretime dayalı kavram yanlışlığını gerek formal gerekse informal öğretim sonucu edinebilmektedirler. Öğretim süreci ile ilgili kavram yanlışlığı; öğrencinin ön bilgisi ve bilişsel gelişim düzeyinin yeterli

olmayışı, öğretimde kavramları ifade ederken kullanılan dil, seçilen öğretim stratejilerinin konuya uygun olmayışından kaynaklanabilmektedir [27].

Dilsel (linguistik) orijinli kavram yanılgıları, öğrencinin ön bilgisi ve bilişsel gelişim düzeyinin yeterli olmayışından kaynaklanan gelişimsel (ontogenik) kökenli kavram yanılgıları ve öğretimden kaynaklanan (didaktiksel) kavram yanılgıları fen öğretiminde önemli problemler arasındadır.

Dilsel kökenli kavram yanılgıları, sözcük anlamı (leksik) ve cümlenin anlamı (semantik) bakımından incelenmektedir. Dolayısıyla dilsel kökenli kavram yanılgıları farklı nedenlerle ortaya çıkabilmektedir. Örneğin; öğretmenlerin kavramları açıklarken kullandıkları dile bağlı olarak yaygın yanlış kavramalar istenmeden de olsa sürekli olarak desteklenebilmektedir. Fen bilimlerinde benzetme ve mecazların kullanılması da, oldukça iyi bir öğrenme aracı olmasına rağmen aynı zamanda yanlış kavramaların oluşmasına neden olabilmektedir. Günlük konuşma dilinin bilimsel dilden uzak olması dilsel kökenli kavram yanılgılarını ortaya çıkarabilmektedir [15,28]. Ayrıca bazı deyim ve atasözleri de kavram yanılgılarına neden olabilmektedir.

Gelişimsel kökenli kavram yanılgıları, günlük deneyimler sırasında kazanılan yanlış bilgilerden veya öğretim sırasında önceki bilgilerle yanlış bağlantı kurulması gibi nedenlerden ortaya çıkabilmektedir. Dolayısıyla öğretmenin kastetmediği anlamlar ortaya çıkabilmektedir [15,29]. Bazı dinsel inanışlar da kavram yanılgılarına neden olabilmektedir.

Didaktiksel kavram yanılgıları, sınıf içi ortam fen öğretimi için uygun olmadığına ortaya çıkabilmektedir. Örneğin öğretmen ve kitabın seviyesi öğrenci seviyesinde olmadığı durumlarda, kavramlar farklı şekilde algılanmaktadır. Ya da öğretmen dersi öğrencilere anlattığında, öğrenciler sadece kitaptaki bilgiyi ezberlemektedir ve böylece öğrencilerin problem çözme yetenekleri gelişmemektedir. Ayrıca öğretmen konular arasında bağlantı kurmadığında, öğrenci de bağlantı kurmakta zorlanmaktadır. Uygun olmayan öğretim metotlarının kullanılması da didaktik kökenli kavram yanılgılarına neden olabilmektedir. Soyut kavramların somutlaştırılmaması ya da somutlaştırmak için “aşırı analogiler” (analogie abusive)’ in kullanılması, öğretilen bilgilerle günlük hayat arasında

bağlantı kurulamaması didaktiksel kavram yanlışlarına neden olabilmektedir [15,28].

Şimdiye kadar hep kavram yanlışlarından bahsedildi. Bunlar bazı durumlarda değişime hayli dirençli olabilmekte [30] ve yıllarca sağlam kalabilmektedirler. Bu yüzden öğretim sürecinde, kavram yanlışlarının doğru kavramlarla değiştirilmesi etkinlikleri son derece önemli bir yere sahiptir.

Kavram yanlışlarıyla ilgili literatürde pek çok terim bulunmaktadır: İlkel inançlar, kavram hataları, hatalı fikirler, ön kavramalar, bilimin çoklu özel sürümleri, hatanın arkasındaki kaynaklar, gerçekliğin kişisel modelleri, anlık akıl yürütme, ısrarlı tuzaklar, genel duyu kavramları, kendiliğinden oluşan fikirler, alternatif çatılar, yanlış kavram, yanlış yorum, yanlış kanı, yanlış anlama, çocukların bilimi terimleri örnek olarak verilebilir. Daha çok kavram yanlışlığı (yanlış kavrama) (misconception) terimi kullanılmaktadır. Kavram yanlışlığı terimi yerine “alternatif kavrama”, “hata” terimini kullanmayı savunanlar da bulunmaktadır [22,31]

Bahar (2003) yaptığı çalışmasıyla Fen bilimleri eğitimi literatüründe biyoloji ile ilgili olarak son zamanlarda yayınlanmış önemli bazı çalışmalara atıfta bulunarak öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarıyla ilgili araştırmalarından ortaya çıkan dikkate değer bilgi iddialarının bir kısmının özetini sunmuştur [14,22]. Bunları;

- “Öğrenciler okulda (formal) verilen bilim eğitimine doğal nesnelere ve olaylarla ilgili değişik-farklı (diverse) bir kavram yanlışlığı kümesiyle gelirler.
- Öğrencilerin formal fen eğitimine, beraberlerinde getirdikleri kavram yanlışları, yaş, yetenek, cinsiyet ve kültür sınırlarını aşar.
- Kavram yanlışları değişime karşı dayanıklı ve geleneksel öğretim stratejileri ile yok edilmeye karşı dirençlidir.
- Kavram yanlışları genellikle daha önceki nesil bilim adamları ve felsefeciler tarafından doğal olgularla ilgili önerilen açıklamalara paraleldir. Akademisyenlerin araştırma gündemine, bilim tarihi ve gelişim sürecinin alınması, öğrencilerin kavram yanlışlarını anlamak ve açıklamak için gereklidir.

- Kavram yanlışlarının kaynağı, doğrudan gözleme ve algılama, akran kültürü ve dil, öğretmenlerin açıklamaları ve eğitim malzemelerini içeren farklı bir grup kişisel deneyimde yatar.
- Öğretmenler genellikle, kendileri de öğrencilerinin inandıkları kavram yanlışlarına aynen sahiptirler.
- Öğrenenlerin önceki bilgisi, formal eğitimde sunulan bilgiyle, değişik bir arzu edilmeyen öğrenme sonuçları kümesiyle neticelenerek, etkileşir.
- Kavramsal değişimi kolaylaştıran eğitimsel yaklaşımlar, etkin sınıf aracı olabilir” şeklinde maddelere ayrılmıştır [22].

Bazı kavram yanlışları öğretimden sonra bile hala öğrencilerde mevcutken, diğer bazı kavram yanlışları iyi planlanmış öğretim stratejileri ile ortadan kalkabilmektedir. Örneğin çok dirençli olmayan “çökelti (precipite)” ile ilgili kavram yanlışları, bu yanlışları gidermeye yönelik eğitim-öğretim süreçleri neticesinde ortadan kalkmaktadır.

Olumsuz öğrenme bilgi transferinde olumsuz tesir yapar. Psikolojide kullanılan öğretim teorilerine göre hiç bilmeyen sıfırdan başlarken, olumsuz bilgiye sahip olan eksi değerden başlamaktadır. Eğer kavramlar ilk olarak yanlış verilirse ileride bunların doğrusunu öğretmek, bilgi transferi açısından zor olmaktadır [32].

Bu yüzden kavramların öğretim ortamında doğru şekilde sunulması ve varsa yanlışların giderilmesi, doğru zihinsel yapılandırma açısından hayati öneme sahiptir. Bu amaçla kavram yanlışlarının teşhisi ve yeniden yapılandırma çalışmalarının öğretmenler tarafından dikkatle yürütülmesi gerekmektedir.

Kavram yanlışlarının teşhisinde ve düzeltilmesinde kullanılacak yöntemlerden bazıları şunlardır:

Öğrencilerin kendi hazırladıkları kavram haritaları: Ausubel’in Anlamlı Öğrenme Teorisine dayalı olarak Novak ve öğrencileri tarafından 1970’li yılların sonlarında Cornell Üniversitesi bünyesinde oluşturulan bir tekniktir [22,33,34,35,36,37].

Yapılandırılmış Grid: Hem kavram yanılgılarının teşhisinde hem de anlamlı öğrenmeyi ölçmede kullanılan bir yöntemdir [22,38,39].

Klinik görüşme /Durum ve olaylar üzerine mülakatlar: İkili görüşme sırasında araştırmacının doğal ve sosyal olaylar hakkında sorular sorması ve nedenlerini ortaya çıkarmaya çalışmasına dayalı bir tekniktir [22,40,41,42,43].

Dallanmış ağaç: Bu yöntemde doğru-yanlış tipindeki sorular öğrenciye belli bir sırayla sunulmaktadır. Bu metotla öğrencinin izlediği yol görülebilmektedir [22,44].

Kavramsal testler: Biri doğru diğeri yanlış kavramlar yer almaktadır. İkinci uçta o kavramın seçilmesinin nedeni sorulmaktadır (two tier) [22].

Kelime ilişkilendirme testleri (KİT): Öğrenci belli bir sürede, bir konu ile ilgili verilen bir anahtar kelimenin aklına getirdiği kelimeleri cevap olarak vermektedir. Öğrencinin bilişsel yapısını ve bilgi ağını ortaya çıkarmak, uzun dönemli hafızasındaki kavramlar arasındaki ilişkilerin anlamlı olup olmadığını tespit etme amacıyla kullanılmaktadır [22,45].

Tahmin, gözlem, açıklama: Öğrencilerden bir olayla ilgili tahminleri ve gözlemleri arasındaki benzerlikleri ortaya koymaları veya beliren çelişkileri düzeltmeleri ve sorgulama yapmaları istenmektedir [22].

Bilgisayar simülasyonları, bilgisayar destekli rehber materyaller: Öğretim sırasında bilgisayar teknolojisi kullanımı, özellikle oyunların tasarlanması, bu çağın çocukları için özellikle etkin bir öğretim sunmaktadır [46].

Kavramsal değişim metinleri: Metinlere yanlışların bulunduğu cümleler konmaktadır ve öğrenci bunlarla rahatsız edilmektedir [22]. Sorularla ve şekillerle desteklenebilen bu metinlerde sorular arasında bir ilişki, aşamalılık olmalıdır. Bu şekilde öğrenci var olan yanlış yapılandırmasından haberdar edilir, rahatsızlık duyması sağlanır ve doğru olanı öğrenmeye istekli hale getirilir.

Çürütme (Refutatio) Metinleri: Yanlışları çok fazla göstermeye dayalı olarak yapılandırmacı yaklaşımla hazırlanır [36,47].

Ayrıca tartışma ağı, analogi [22, 28], kavramsal değişim yaklaşımına dayalı gösteri yöntemi [48], açık uçlu sorular, dergi yazıları (kompozisyon), ilişkili şemalar, küçük ve büyük grup tartışmaları kullanılarak kavram yanlışlarını gidermeye yönelik çalışmalar yapılmaktadır.

Fen eğitiminde kavram yanlışları aşılması gereken bir sorundur [13]. Fen bilimlerinde bir kavram için birden fazla sözcük kullanılabileceği gibi, tek bir sözcüğün birden fazla kavramı ifade ettiği de görülebilmektedir [11]. Fen konuları, birçok soyut kavramlardan oluşmakta ve dolayısıyla daha ileri kavramları anlamak zorlaşmaktadır [49]. Öğrencilerin anlama düzeyleri farklı araştırmalarla irdelenmektedir [50].

Ülkemizde yapılan çalışmalara göre en çok karıştırılan fen kavramları arasında; kütle-ağırlık, özkütle-özağırlık, element-bileşik, madde-cisim, erime-çözünme [51], fiziksel değişim-kimyasal değişim, kaynama-buharlaştırma [52], ısı-sıcaklık [53], solunum-fotosentez, soluk alıp verme-solunum, atom-molekül [54], asitler-bazlar [55,56,57], kimyasal denge [58], kimyasal bağlar [59] yer almaktadır [13].

Temel fen kavramlarının değişik eğitim seviyelerindeki öğrencilerde anlaşılma düzeyi araştırıldığında; öğrencilerin kavram kargaşası içinde oldukları görülmüştür. Ezberci bir eğitim sonucu kavramların kalıcı bir şekilde öğrenilmediği ve birçok kavramın birbiri yerine kullanıldığı ortaya konmuştur [60,61].

Biyoloji konuları kavramlar açısından zengin bir potansiyele sahiptir. Öğrencilerin biyoloji kavramlarını anlamalarına yönelik yapılan araştırmalarda; canlılık kavramı [43], canlıların çeşitliliği ve sınıflandırılması [62], hayvanlar ve bitkiler [63], insan bedeni, üreme-genetik ve evrimi içeren süreklilik, hücrelerden besin ağlarına kadar uzanan diğer biyolojik olgular, kavram yanlışlarının sıkça rastlandığı konular arasındadır. Ayrıca difüzyon-osmoz [64], fotosentez, solunum, dolaşım sistemi ve genel biyoloji konularında da kavram yanlışları tespit edilmiştir [22,65]. Kavram yanlışlarıyla ilgili ülkemizde pek çok çalışma yapılmaktadır [13,59,66-74].

Kavram yanlışlarının öğretim öncesi belirlenmesi ve öğretimin bu yanlışları ele alacak şekilde planlanması, öğrenme olayının istendik yönde gerçekleşmesinde önemli roller oynayacaktır [75]. Yine konuyla ilgili öğretimi almış öğrencilerin söz konusu kavramlara ilişkin yanlışlarının belirlenmesi mevcut öğretimin değerlendirilmesine olanak tanıyacak ve müfredata ilişkin ipuçları verecektir [76].

Çalışmada sindirim sisteminin seçilmesi araştırmacının tercihiyle olmuştur. Özellikle öğrencilerin günlük hayatlarında sıkça karşılaştıkları bir konu olması bunda etkili olmuştur. Sindirim konusunda, Yılmaz Çakıcı (2005) tarafından yapılan çalışmada, sindirim sisteminin çocukların öğrenmesinde sosyal etki ve günlük dilin önemli bir etkisi olduğu gösterilmiştir. Çocuklar sindirimi; besinin parçalanması, besinlerin kullanılabilir ve artık parçalarına ayırmanın mide tarafından yapıldığı bir filtre süreci olarak düşünmektedirler. Bu “Besinlerin erimesi” ve “Besinlerin filtresi” görüşü, önceki Fen Bilgisi “Sindirim” literatüründe söylenmeyen bir bulgu olarak ortaya çıkmıştır [23].

Sindirim konusu, ilköğretimde özet olarak öğretilmektedir. Bu konu biyoloji bilgisinin temelidir ve canlıların kendileriyle ilgili bir kavramdır. Sindirim ayrıca solunum, dolaşım, salgı, gelişim gibi diğer yaşam süreçleriyle de ilgilidir. O nedenle bu kavramın öğretimi bilim eğitiminde özel bir ilgi gerektirmektedir. Son 20 yılda bilimde çocukların anlamasıyla ilgili önemli araştırmalar olduğu halde, sindirim hakkında çocukların anlaması merkezli araştırmalar oldukça sınırlıdır [23,77-82].

1.1.4 Epistemolojik Analiz

Çalışmada daha önceden yapılan sindirim sisteminin epistemolojik analizinden faydalanılmıştır [80]. Epistemoloji; tarihsel süreç içerisinde bilim adamlarının bilimsel düşüncelerindeki gelişimleri ve engelleri inceleyen bir bilim dalıdır. Böylece eski çağlardan günümüze kadar sindirim kavramının oluşum sürecindeki gelişim aşamaları ve karşılaşılan epistemolojik engeller hakkında bilgi edinilmiştir. Bilimsel bilgi aklın bir inşasıdır, dolayısıyla bilimsel bilginin tarihsel oluşum süreci, çocuklardaki bilgilerin oluşum süreçleri hakkında ışık tutabilmektedir

[81,82]. Epistemolojik analiz “kim, neyi, nasıl, niçin?” sorularına yanıt ararken, tarihsel analiz “ne zaman?” sorusuyla ilgilenmektedir.

Bahar (2003)’a göre kavram yanılgıları genellikle daha önceki nesil bilim adamları ve felsefeciler tarafından doğal olgularla ilgili önerilen açıklamalara paraleldir. Bu alanda çocukların kavramsal gelişiminin bilim tarihindeki dikkate değer fikirleri özetlediği iddiasından, sadece bu alandaki benzerliklere işaret edenlere kadar bir dizi fikrin epistemolojik literatürde tekrarlandığı görülmektedir [22].

Champagne ve ark. (1980), 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 [22,86-89].

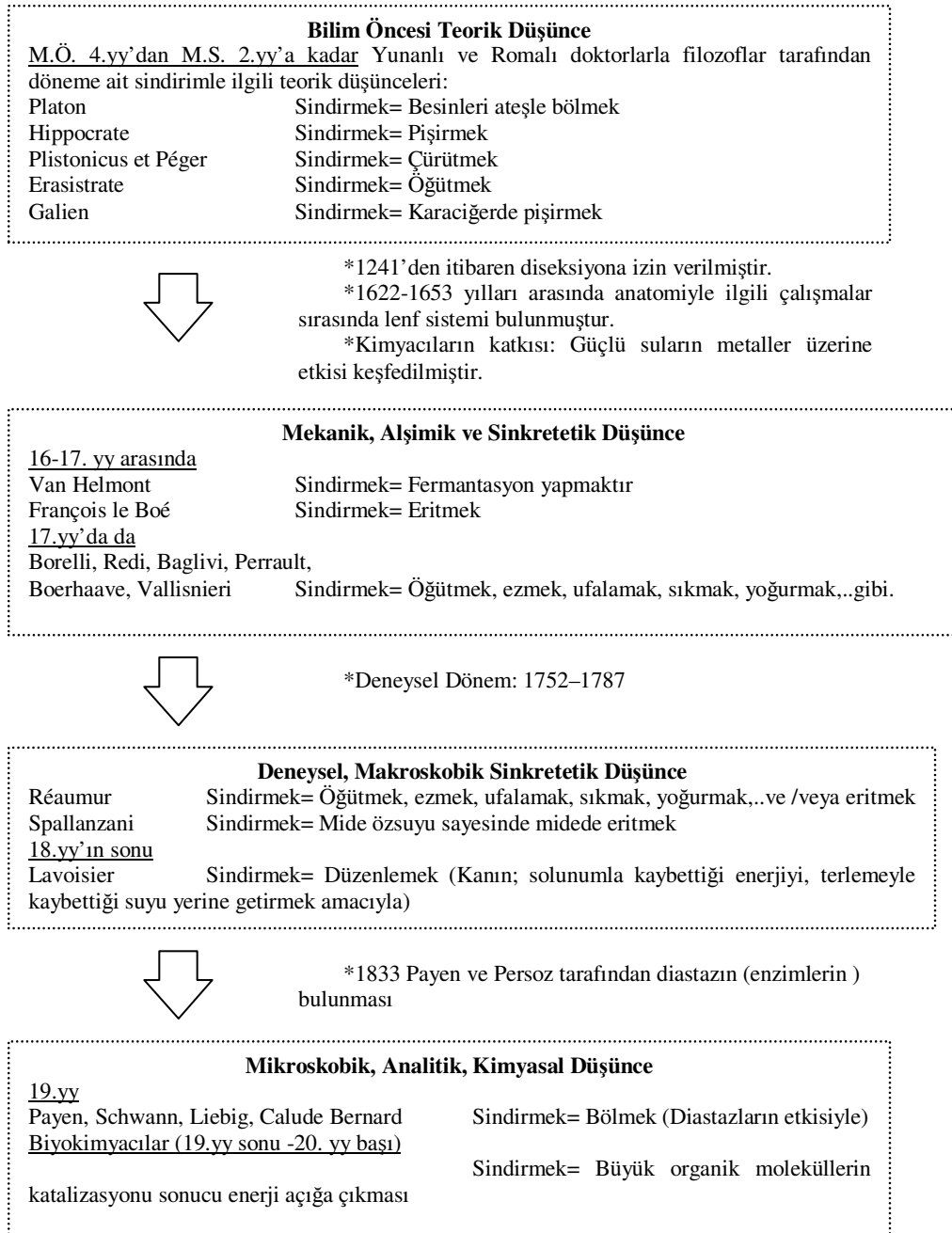
Wandersee (1986), fotosentezle ilgili kavram yanılgılarını tarih temelli inceleyen araştırmasında, bilim tarihinin bugün (değişime uğramış halde bile olsa) hala var olabilen fen bilimleri konuları hakkında kavram yanılgıları önererek fen bilimleri öğretimi için değerli bir problem çözücü araç olarak kullanılabilceği sonucuna varmıştır. Yani bilim tarihinin, fen bilimleri öğrencilerinin kavramsal zayıflıklarını keşfetmelerini teşvik ve yardım için kullanılabilceğini önermektedir [22,90].

McClelland (1984) 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 [22,91].

Çalışmada sindirimle ilgili epistemolojik kavram yanılgıları için Sauvageot-Skibine tarafından hazırlanmış olan epistemolojik analizden faydalanılmıştır [83]. Aşağıda sindirimin epistemolojik süreci yer almaktadır.

1.1.4.1 Sindirimin Epistemolojik Süreci [83]

Son zamanlarda epistemolojik analize yönelik çalışmalara farklı alanlarda rastlanmaktadır [92]. Bu çalışmada sindirim kavramının epistemolojik sürecinden faydalanarak öğrenciler için ön-test soruları hazırlanmıştır [83]. Sindirim literatüründeki önceki çalışmaların bulgularından da faydalanılarak test soruları ve analiz kategorileri belirlenmiştir [84,85] (Bakınız Şekil 1.2).



Şekil1.2: Sindirimin Epistemolojik Süreci [83]

1.2 Araştırmanın Amacı, Problemler ve Hipotezler

Bu bölümde; yapılan araştırmanın önemi, genel amacı, araştırmanın problemleri ve bunlara dayalı kurulan hipotezler hakkında bilgi verilmektedir.

1.2.1 Araştırmanın Genel Amacı ve Önemi

Bu çalışma, Transpozisyon Didaktik Teorisine dayanarak ve önceden yapılan araştırma sonuçlarından [5,6] yola çıkarak hazırlanmıştır. Bu bağlamda öğretimsel süreçte, “Okutulan Bilgi”nin öğretmenler tarafından oluşturulma sürecine etki eden etmenleri ve “Okutulan Bilginin” “Özümlenen Bilgi” ye dönüşümü sırasında meydana gelen değişikliklerin öğrenci kavram yanlışları üzerine etkilerini saptamayı hedeflemektedir.

Öğretimden kaynaklanan farklılığın nedenini araştırmak amacıyla seçilen iki okuldaki öğretimsel veriler toplanacaktır. Bu farklılığın, “Okutulan Bilgi” yi hazırlayan ve sunan öğretmenden kaynaklandığı düşünülmektedir. Eğer bu varsayım doğru ise öğretmen tarafından “Okutulacak Bilgi” olarak kabul edilen kaynakların neler olduğu araştırılacaktır.

Kavram yanlışlarının çok farklı kaynakları vardır. Ancak bu çalışmada didaktik orijinli kavram yanlışlarının ve bunları doğuran sebeplerden biri olan, farklı “Okutulacak Bilgi” referansının seçimi üzerinde durulacaktır.

Çalışmada, “*Öğretim sonrası Sindirim Sistemi ile ilgili iki farklı ilköğretim okulu öğrencileri arasında gözlenen didaktik orijinli kavram yanlışlarındaki farklılıklar, öğretmenlerin öğretim süreçlerinde referans olarak aldıkları “Okutulacak Bilgi”lerin ve oluşturdukları “Okutulan Bilgi”lerin farklılıklarından kaynaklanmaktadır.*” hipotezi farklı açılardan irdelenecektir.

Bu çalışmayla öğretim sürecinin doğru ve düzgün şekilde yapılandırılması adına önemli bir adım atılacaktır. Buna göre, Transpozisyon Didaktik sürecinde “Okutulacak Bilgi”, “Okutulan Bilgi” ve “Özümlenen Bilgi” incelenecek ve daha sonraki çalışmalara verileriyle hizmet edecektir.

1.2.2 Araştırma Problemleri ve Hipotezler

Yapılan bu çalışmayla; Özgür (2001,2004) tezinde elde edilen sonuçlar varlığında iki okul arasında tespit edilen didaktik orijinli kavram yanlışlarının arasındaki farklılığın nedeni ortaya konmaya çalışılmıştır [5,6]. Çalışma bu tespiti analiz etmeye yönelik etkinlikleri içermektedir. Ayrıca Özgür (2001) tez çalışmasında elde edilen bulguların sindirim sistemi konusunda da geçerli olup olmayacağı araştırılmıştır [5].

Buna göre çalışmanın hipotezi (H1);

“Öğretim sonrası Sindirim Sistemi ile ilgili iki farklı ilköğretim okulu öğrencileri arasında gözlenen didaktik orijinli kavram yanlışlarındaki farklılıklar, öğretmenlerin öğretim süreçlerinde referans olarak aldıkları “Okutulacak Bilgi”lerin ve oluşturdukları “Okutulan Bilgi”lerin farklılıklarından kaynaklanmaktadır..”

Kurulan bu hipoteze bağlı olarak üç problem ve bu problemlere dayalı üç hipotez, ayrıca iki alt hipotez belirlenmiştir. Her bir problem ve hipotezi aşağıda yer almaktadır:

Problem 1:

Araştırmaya katılan iki okuldaki öğrencilerin konu işlenmeden önceki kavram yanlışlarında bir paralellik var mıdır?

Hipotez 1:

Araştırmada yer alan iki okul öğrencilerinin konu işlenmeden önceki kavram yanlışlarında bir paralellik vardır.

Problem 2:

“Okutulacak Bilgi” referansları ve nitelikleri ile “Okutulan Bilgi”lerin niteliğinde radikal farklılıklar var mıdır?

Hipotez 2:

“Okutulacak Bilgi” referansları ve nitelikleri ile “Okutulan Bilgi”lerin niteliğinde radikal farklılıklar vardır.

Problem 3:

Öğretim sonrası iki okul öğrencileri arasında, konu ile ilgili kavram yanlışlarında ne tür farklar vardır?

Hipotez 3:

Her iki okulda “Okutulacak Bilgi” ile “Okutulan Bilgi” arasında radikal farklılıklar var ise iki okul öğrencilerinin kavram yanlışları arasında ön testte görülen homojenlik kaybolacaktır.

Hipotez 4:

Kitap ve programın yanı sıra Ortaöğretim Kurumlar Sınavını (OKS) da referans alan okulda daha çok kimyasal sindirim ve sindirimin fizyolojisine ait kavram yanlışlarına rastlanacaktır.

Kitap ve programı referans alan okulda ise daha çok mekanik sindirim ve sindirimin anatomisiyle ilgili kavram yanlışlarına rastlanacaktır.

2. YÖNTEM

Bu bölümde, yukarıda sözü edilen problemlerin araştırılması için seçilen evren ve örneklem, veri analizi araç ve teknikleri, araştırmanın sınırlılıkları ve varsayımları açıklanmıştır.

2.1 Evren ve Örneklem

Tümevarım yönteminin uygulandığı bu bilimsel araştırmada, belli bir genellemeye ulaşmak için bilgi toplanmıştır. Genellenebilir sonuçları elde etmek için de araştırmada öncelikle bir çalışma evreni tespit edilmiştir. Daha sonra da bu evreni yeterince temsil ettiği düşünülen, rasgele bir örneklem seçilmiştir. Çalışmalar bu örneklem üzerinden yürütülmüştür. Dolayısıyla araştırma sonuçları da yalnızca bu sınırlı evren için genellenebilmektedir. Aşağıda araştırmanın çalışma evreni ve bu evrenden rasgele seçilen örneklem hakkında bilgi verilmektedir.

Araştırmanın Çalışma Evrenini; Balıkesir il merkezi ve ilçelerindeki ilköğretim okullarının 6. sınıf öğrencileri ve Balıkesir il merkezi ile ilçelerinde görevli Fen Bilgisi öğretmenleri oluşturmaktadır.

Araştırmanın Örneklemini; Balıkesir il merkezinde rasgele seçilen bir semtte yer alan iki farklı okulda görev yapan 2 Fen Bilgisi Öğretmeni ve bu öğretmenlerin öğretim yaptığı sınıflardan rasgele seçilen 2 farklı sınıf (Örneklem I ve Örneklem II) öğrencileri oluşmaktadır. Örnekleme seçilen okullar aynı muhitte, birbirine yakın okullar olmalarının yanı sıra Okul I, Ortaöğretim Kurumlar Sınavında %8 (2004 yılı için), %2,2 (2005 yılı); Okul II ise %29 (2004 yılı için) ve %68,2 (2005 yılı) başarı oranlarına sahiptirler (Bakınız Tablo 3.3). Okullardan özellikle araştırmacının izleyebileceği zaman dilimine uyan birer sınıf rasgele seçilmiştir.

Her iki okuldaki öğretmen seçiminde bazı ölçütler titizlikle göz önünde bulundurulmuştur. Bunlardan bazıları;

- İki öğretmen de aynı yaşlardadır.

- Fen Bilgisi Öğretmenliği alanında lisans eğitimi almışlardır. Özellikle aynı formasyona sahip olmaları, değişken sayısının en aza indirilmesi açısından önemlidir.
- Her ikisi de 5-6 yıllık öğretmendir.
- Bu konuda daha önce öğretim yapmışlardır. Her ikisinin de daha önceden bu konu hakkında bilgi sahibi olmalarının yanında öğretim yapmış olmaları da çalışmanın amacına uygundur. Eğer öğretmenlerden biri bu konuyu ilk defa işliyor olsaydı, bu durumda o öğretmenin konuyla ilk defa karşılaşmasının yaratacağı sıkıntı, transpozisyonunu etkileyebilecekti.

Sonuç olarak; benzer özelliklere sahip öğretmenler ile araştırma gerçekleştirilmiştir. Bu da, çalışmadaki öğretmen faktöründe değişkenlerin en aza indirilmesinde etkili olmaktadır.

2.2 Veri Analizi Araç ve Teknikleri

2.2.1 Öğrencilerin Konu İşlenmeden Önceki Kavram Yanılgılarının Test Edilmesi (Ön-Test Hazırlanması) (Ek B)

Öğretimden önce öğrencilerin konuyla ilgili sahip oldukları bilgileri ölçmek amacıyla bir ön test hazırlanmış ve uygulanmıştır. Ön testin hazırlanması sırasında sindirim sistemiyle ilgili fen öğretimi literatüründen faydalanılmıştır [6,23,77-85]. Sindirimin epistemolojik sürecine ait elde edilen bulgular da araştırma ön testinin hazırlanmasında etken rol oynamıştır (Bakınız Şekil 1.2) [83]. Ayrıca araştırmacı fikirleri de göz önünde tutulmuştur (Bakınız Ek B ve 6. soru). Elde edilen veriler kullanılarak analizler yapılmıştır.

Ön-test; Okul I' de öğrenim gören 33 öğrenciye (Örneklem I) ve Okul II' de öğrenim gören 31 öğrenciye (Örneklem II) uygulanmıştır. Bu Ön-Test, konu işlendikten 2 ay sonra aynı öğrencilere tekrar uygulanmış ve Son-Test olarak değerlendirilmiştir.

1.Soru

“Sabah kahvaltısında yediğimiz bir simitle, içtiğimiz bir bardak çayın vücudumuzda izlediği yolu ve uğradığı değişiklikleri, şekil üzerinde iki farklı renkte kalem kullanarak gösteriniz. Çizdiğiniz şeklin açıklamasını, sağ taraftaki “açıklamalar” kısmına yazınız.” [5,6,23,77-85].

Ön test, öğrencilerde önceden öngörülen çeşitli kavram yanlışlarını açığa çıkarabilecek şekilde hazırlanmıştır. Öğrencideki kavramsal yapılandırmalar, kültürel sebepli ya da epistemolojik orijinli olabilir ve kavram yanlışlarına da yol açabilirler. Burada çay ve simidin kullanılmasının nedeni, günlük hayatlarında sıkça yaşadıkları bir durumu düşünebilmeleri ve bunun üzerine yorum yapabilmeleri içindir. Yani katı ve sıvı besinlerin sindiriminin nasıl algılandığının ortaya çıkarılması için tasarlanmıştır. Analiz sırasında soru farklı açılardan ele alınmıştır. Bunlar aşağıda sırasıyla yer almaktadır.

Besinlerin Vücudumuzda İzlediği Yol

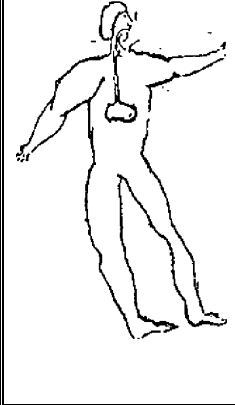
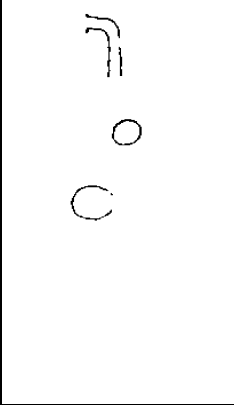
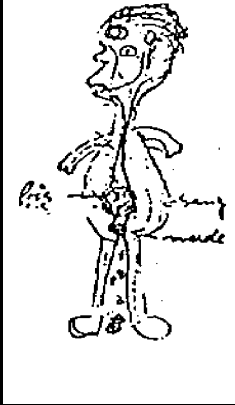
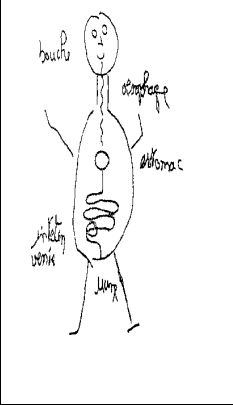
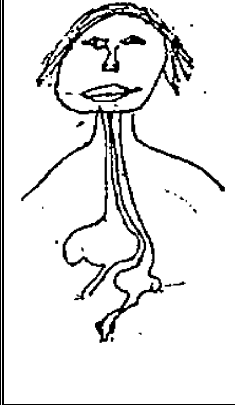
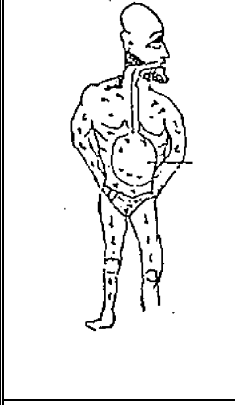
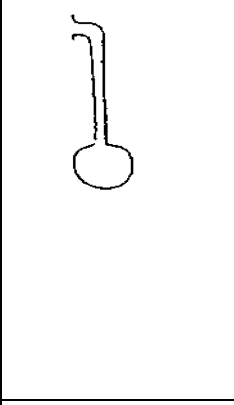
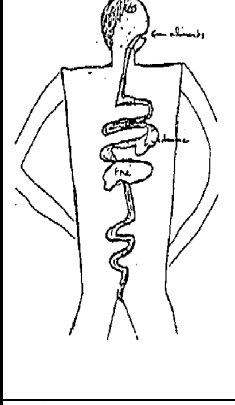
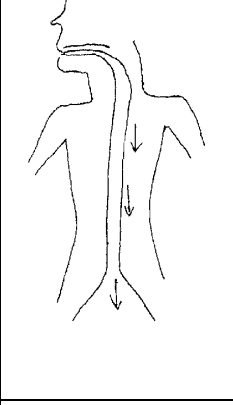
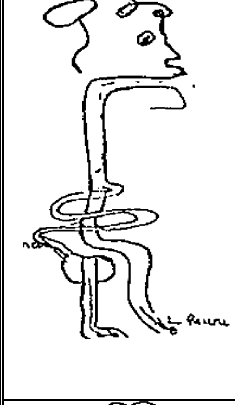
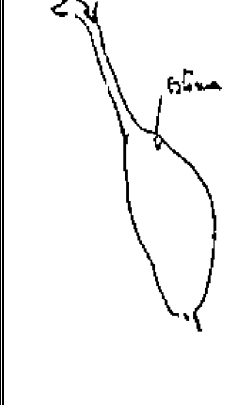
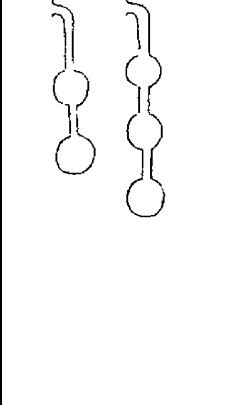
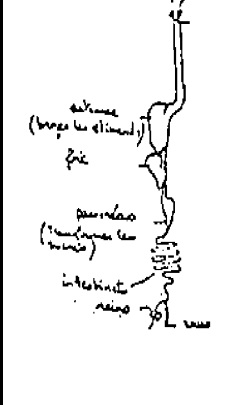
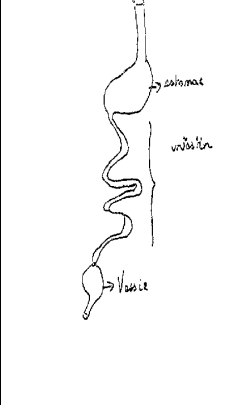
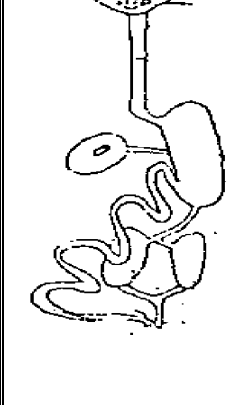
Ön analiz tablosu için önce kategoriler belirlenmiştir. Bunun için oldukça dirençli olan kavram yanlışlarından daha önce karşılaşılanlar ve araştırmacının beklediği olası ek yollar tabloya ilave edilmiştir [6,23,77-85]. “Katı ve sıvılar için ayrı sindirim mekanizması vardır” [84,85], “yemek borusu katı ve sıvı besin için ayrıdır” [84,85], “sindirim, iki ucu açık bir borudur”, “sindirim emilim boyutu vardır”, “sindirim midede sonlanır” [84,85], “besinler boşluğa düşer (organ yok)” [84,85] kategorileri literatürden faydalanılarak hazırlanmış, “diğer” kategorisi ise esnek tutmak amacıyla araştırmacı tarafından eklenmiştir.

Aşağıda yer alan Tablo 2.1 besinlerin vücudumuzda izlediği yolun kategorilerini göstermektedir. Tablo 2.2 ise öğrenci cevaplarını bu kategorilere yerleştirirken örnek olması amacıyla yararlanılan literatürde yer alan örnek şekilleri (farklı yaş gruplarının çizdiği) vermektedir (Bakınız Tablo 2.1 ve Tablo 2.2).

Tablo 2.1: Besinlerin Vücutumuzda İzlediği Yolun Analizi [6,84,85]

Besinlerin Vücutumuzda İzlediği Yol Kategorileri	Okul I	Okul II
Katı ve sıvılar için ayrı sindirim mekanizması vardır.		
Yemek borusu katı ve sıvı besin için ayrıdır.		
Sindirim Sistemi, iki ucu açık bir borudur.		
Sindirim emilim boyutu da vardır.		
Sindirim, midede sonlanır.		
Besinler boşluğa düşer. (organ yoktur)		
Diğer		

Tablo 2.2 : Besinlerin Vücutumuzda İzlediği Yolun Literatürdeki Örnekleri
[84,85]

Sindirim Sistemi Literatüründe “Besinlerin Vücutumuzda 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
				
				
				

Besinlerin Vücudumuzda Uğradığı Değişiklikler

Sorunun “Açıklamalar” kısmında öğrencinin çizdiği şekli ayrıntılı bir şekilde anlatması beklenmektedir. Yiyecek ve içeceklerin izlediği yolu gösterebilen ancak uğradığı değişiklikleri şekle aktaramayan ya da her ikisinde de anlatmak istediğini tam olarak yansıtamayan öğrencilerin rahatça fikrini ifade edebilmesi için bu bölüm soruya eklenmiştir. Burada sindirimle ilgili bilgileri irdelenerek kullandıkları sözcüklerden ipuçları yakalanmaya çalışılmıştır. Ayrıca çoklu zeka kuramına göre bazı öğrenciler kendilerini şekille, bazıları da yazıyla daha rahat ifade edebilmektedirler. [93,94]. Bundan yola çıkarak öğrencilere bilgilerini ifade etme özgürlüğü sunulmuştur.

Bu sorunun analizi sırasında, öğrencilerin çizdikleri şekilde katı ve sıvı besinlerin izledikleri yol hakkında düşüncelerine ait verdikleri bilgilerle yanda açıklamalar kısmına yaptıkları yazılı açıklamalar bir araya getirilmiştir. Daha sonra yapılan yorumlar ve bazı spesifik ipuçları (örneğin öğrencinin açıklamalar kısmında sindirimi besinin erimesi olarak ifade etmesi gibi) tablolara işlenmiştir.

Sorunun bu bölümüyle çizilen şeklin ayrıntılı bir açıklaması elde edilebilmektedir. Örneğin “sindirim” terimi yerine öğrencilerden, “besinlerin erimesi” [6,23,77-85], “süzülmesi” [23,77-83], “çözünmesi”, “bozunması” [23,77-83] gibi terimler de beklenmektedir. Özellikle “erime” terimi yüksek oranda beklenmektedir. Bunun bir sebebi de günlük hayatlarında bu terimle sık sık karşılaşmış olmaları ve sindirimi; çayın içinde şekerin erimesi gibi düşünceleridir [23,77-85].

Bu sorunun analizi sırasında diğer sorulardan da referans alınmıştır. Çünkü öğrenciler 1. soruda sindirim sistemiyle ilgili açıklamadıkları bazı fikirlerini diğer sorularda açığa çıkarmışlardır. Bu sebeple analizlerde diğer (Bakınız 4,5,6. sorular) sorulara verdikleri cevaplardan da yararlanılmıştır.

Analizlerde ayrıntılı bakış açıları sağlanabilmesi için farklı tablolar oluşturulmuştur (Bakınız 2.3-2.11). Tablolarda iki okul yan yana sütunlara konarak karşılaştırma olanağı sağlanmıştır. Öğrencinin kağıdı analiz edilirken kullandıkları kavramlar ve düşünce tarzları tabloya işlenmiştir. Daha sonra tespit edilen kavram

ya da düşünce tarzının görülme sıklığına göre satırlar yukarıdan aşağıya doğru sıralanmıştır. Tabloda ağırlıklı olarak yer alan her bir kavramın bilgisi, istatistiksel verilere dönüştürülmüştür. Ön-test ve son-test verileri önce okullar arasında ve daha sonra birbirleri arasında değerlendirilmiştir.

Ön-test analizi öğrencilerin öğretimden önce sindirim konusuyla ilgili düşüncelerini kıyaslama aracı olarak kullanılmıştır. Son-test, öğretmenin okuttuğu bilgiye dayalı olarak vurguladığı terimler üzerinde yoğunlaştığı için didaktik analize olanak sağlamaktadır. Çalışma hipotezinin sınanması için, Ön-Test ve Son-Test verilerinin analizi büyük önem taşımaktadır.

Aşağıda verilerin analizi için hazırlanan tablolara örnekler yer almaktadır.

Tablo 2.3: Öğrencilerin Sindirim İle İlgili Genel Düşüncelerinin Yer Aldığı Analiz Tablosuna Örnek

Öğrencilerin Sindirim İle İlgili Düşünceleri	Okul I	Okul II
Sindirim=sadece anatomik		
Sindirim=mekanik sindirim		
Sindirim= kimyasal sindirim		
Sindirim=besinleri vücuttan boşaltma		
Sindirim=arıtma		
Sindirim=katı-sıvı besini ayrıştırma		
Sindirim=öğütme		
Sindirim=ezme		
Sindirim=eritme		
Sindirim=parçalama		
Sindirim=zararlıyı dışarı atma		
Sindirim=çiğneme		
Sindirim=enerji üretme		
Sindirim=besin alma		
Sindirim=yumuşatma		
Sindirim=besin üretme		
Sindirim=ayırıştırma		
Sindirim=ayıklanma		
Sindirim=karışma		

Tablo 2.4: Öğrencilerin Ağız İle İlgili Düşüncelerini Analiz Etmede Kullanılan Tabloya Örnek

Öğrencilerin Ağız İle İlgili Düşünceleri	Okul I	Okul II
Ağız=katı+sıvı besin yeme		
Ağız=sindirim ilk yeri		
Tükürük bezlerinde yemek yumuşatılır		
Ağız=çiğneme		
Ağız=parçalama		
Dişler=parçalar		
Dişler=çiğneme		

Tablo 2.5: Öğrencilerin Yutak İle İlgili Düşüncelerinin Analizinde Kullanılan Tabloya Örnek

Öğrencilerin Yutak İle İlgili Düşünceleri	Okul I	Okul II
Soluk borusuyla yemek borusunu ayırır		

Tablo 2.6: Öğrencilerin Yemek Borusu İle İlgili Düşüncelerini Analiz Etmede Kullanılan Tabloya Örnek

Öğrencilerin Yemek Borusu İle İlgili Düşünceleri	Okul I	Okul II
Besini mideye taşır		
Yemek borusu karaciğer ve mideye açılıyor		
Sıvı besinleri ince bağırsağa aktarır		
Katı besinleri kalın bağırsağa aktarır		
Katı besinleri mideye, sıvı besinleri bağırsaklara gönderir		
Yemek borusu iki parça		
Yemek borusundan sonra katı-sıvı ayırımı yapan bir organ		
Sıvı besinleri böbreklere gönderir		
Zararlı besinler ince bağırsağa yollanır		
Kasılıp gevşer		

Tablo 2.7: Öğrencilerin Mide İle İlgili Düşüncelerini Analiz Etmede Kullanılan Tabloya Örnek

Öğrencilerin Mide İle İlgili Düşünceleri	Okul I	Okul II
Mide= ayrıştırma (katı-sıvı)		
Mide=kese(depo)		
Mide=öğütme		
Mide=eritme		
Mide=ayrıştırma (gerekli-gereksiz)		
Mide=parçalama		
Mide özsuğu		
Mide=katı besinler		
Mide= enerji üretimi		
Mide=eźme		
Mide sıvısı=sindirimi kolaylaştırma		
Katı besinler bağırsağı; sıvı besinler böbreğı		
Mide=düz kas		
Mide=kasılıp-gevşeme		
Mide= çorba		
Mide=karişma		
Mide=yumuşatma		
Mide=gerekli olanı alma		
Mide=sıvı besinler		

Tablo 2.8: Öğrencilerin İnce Bağırsak İle İlgili Düşüncelerini Analiz Etmede Kullanılan Tabloya Örnek

Öğrencilerin İnce Bağırsak İle İlgili Düşünceleri	Okul I	Okul II
İnce bağırsak=sıvı besin		
İnce bağırsak=öğütme		
Gerekliyi alma, gereksizi dışarı atma		
İnce bağırsak=parçalama		
Sıvı besini idrar yollarına gönderir		
İnce bağırsaktan mideye		
İnce bağırsak=boşaltım		
İnce bağırsak=eźme		
İnce bağırsak=erime		
İnce bağırsak=ufalama		
İncebağırsak=besinin suyunu çıkarma		
Besini boşaltım organına iletir		

Tablo 2.9: Öğrencilerin Kalın Bağırsak İle İlgili Düşüncelerini Analiz Etmede Kullanılan Tabloya Örnek

Öğrencilerin Kalın Bağırsak İle İlgili Düşünceleri	Okul I	Okul II
Kalın bağırsak=katı besin		
Kalın bağırsaktan sonra bir depo organı		
Kalın bağırsak= boşaltım yapılıır		
Gereken alınır, gereksiz dışarı atılır		
Kalın bağırsak=öğütme		
Kalın bağırsaktan mideye		
Kalın bağırsak=sindirme		
Kalın bağırsak=parçalama		
Kalın bağırsaktan ince bağırsağa		
Artığın içindeki besin iyice emilir		
Sıvılar mideye; katılar dışarı atılır		
Zararlı maddeleri böbreklere iletir		

Tablo 2.10: Öğrencilerin Genel Olarak Bağırsak İle İlgili Düşüncelerini Analiz Etmede Kullanılan Tabloya Örnek

Öğrencilerin Bağırsaklar İle İlgili Düşünceleri	Okul I	Okul II
Besin bağırsaklardan boşaltılır		
Bağırsak=ayırıştırma(gerekli-gereksiz)		
Bağırsak=sıvı besin		
Bağırsak=ayırıştırma (katı-sıvı)		
Kalan maddeler anüsten atılır		
Bağırsak=parçalama		
Bağırsak=katı besin		
Bağırsak=öğütme		
Besin mideye gönderilir		
Bağırsak=yemek ve yağları depolar		
Bağırsak=su emilimi		
Kalan yağ ve besinler alınır		
Besini sindirip zararlı yanını atma		
Yemek artıklarını sindirir		
Sıvı besinler idrar yoluna gönderilir		

Tablo 2.11: Öğrencilerin Sindirim İle İlgili Diğer Düşüncelerini Analiz Etmede Kullanılan Tabloya Örnek

Öğrencilerin Sindirim İle İlgili Diğer Düşünceleri	Okul I	Okul II
Karaciğerde sindirim yapılır		
Nefes borusu		
Böbrekten bağırsağa		
Böbrek=sıvı besin		
Yağ zararlıdır		
Pankreasta sindirim yapılır		
Besinler, karaciğer ve safra kesesinden geçer		
Vücudun büyük kısmı sindirim organlarıyla kaplı		
Besinler idrar yoluyla dışarı atılır		
Besin idrar yoluyla çıkamazsa apandisit patlar		
Salgılama organı=besini salgılar		

2.SORU

“Sindirim dediğinde aklınıza gelen ilk 10 kelimeyi sırasıyla yazınız.”

Bu soruyla öğrencinin zihnindeki sindirim fikri açığa çıkarılmak istenmiştir. Sindirim sistemini henüz bilmeyen öğrencilerin buraya, konuyla ilgili ya da ilgisiz pek çok terimi eklemesi beklenmektedir. Bu arada bir önceki soruda çizdikleri ve açıkladıkları şekli göz önünde tutarak orada yazdıklarını 2. soruya da yazmaları mümkündür. Öğrencilerin sindirimi ne kadar anladıklarını anlama imkanı yoktur ancak bu soruyla zihninde çağrışım yapacağı ilk kelimeler pek çok açıdan bize yol gösterecektir. Örneğin sindirimi erime, çözünme, kaybolma, süzülme, bozunma [6,23,77-85] gibi düşünenlerin bu soruda bu fikirlerini dile getireceği düşünülmektedir. Ayrıca sindirim sistemini bilenler, kendilerince en önemli gördükleri organı (örneğin mide) [6,23,77-85] buraya yazacaktır.

İkinci sorunun analizi yapılırken öncelikle öğrenciler tarafından yazılan kelimeler sırayla alt alta sıralanmış, daha sonra ağırlıklı olarak yazılanlar üstte olmak üzere yerleştirilmiştir. Sonra tablo analiz edilmiştir.

Tablo 2.12: Öğrenci Tarafından Sindirim Sistemiyle İlişkilendirilen Kelimelerin Analizinde Kullanılan Tabloya Örnek

Öğrenciler Tarafından Kullanılan Kelimeler	Okul I	Okul II
Mide		
Yemek borusu		
İnce bağırsak		
Kalın bağırsak		
Bağırsak		
Yemek		
Boşaltım		
Ağız		
Organ		
Diş		
Soluk borusu		
İçecek		
Yutak		
Yiyecek		
Öğütme		
Karaciğer		
Enerji		
Dil		
Sindirim		
İdrar		
Yutak		
Erime		
Tuvalet		
Sindirme		
Gırtlak		
Beslenme		

3.SORU

*“Bildiğiniz **sindirim sistemi hastalıkları** nelerdir? Bunların olmaması için neler yapmalıyız? Maddeler halinde yazınız.”*

Bu soruyla öğrencilerin sindirim sistemini ve sağlığı hakkındaki bilgileri sınanmaya çalışılmıştır. Bir bütün olarak sistemi zihninde canlandırarak olan öğrenci, sistemdeki bozuklukları ve kendi hissettiği olumsuzlukları yazacak, bunlardan kurtulmanın yolunu arayacaktır. Bu soruyla soyut olarak öğrendiği

sistemi, kendine ait bilgilerle, yaşadığı tecrübelerle bütünleştirerek araştırmacıya sunacaktır. Buraya yazacakları sindirim sistemi hastalıkları, sistem ve sistemin sağlığı hakkındaki zihinsel bilgilerinin organizasyonunu açığa çıkacaktır.

Ancak analizler sırasında, öğrencilerden gelen cevaplara bakıldığında sistemin sağlığı ile ilgili yeterli veriler toplanamamıştır. Amaçlanan verilere yeterince ulaşamadığı için sorunun analizi bu çalışmada yapılmayacaktır.

4. SORU

“Sizce sindirim sisteminin en önemli organı hangisidir? Nedenleriyle açıklayınız.”

Literatürde “Survvalorize” (survalorisation) olarak adlandırılan, “bir objenin gereğinden fazla vurgulanması”nın olup olmadığı bu soruyla irdelenmiştir. Sindirim sistemiyle ilgili “ortak görüş” (Sens commune) açısından bakıldığında midenin gereğinden fazla vurgulandığı görülmektedir. Bu durum Bachelard (1938) tarafından da dile getirilmiştir [95]. Bu bağlamda 4. soruda midenin en önemli sindirim organı olarak gelmesi beklenmektedir. Ayrıca bağırsaklar ve anüs cevapları da beklenmektedir. Ağızın en önemli sindirim organı olduğunu söyleyenlerin olabileceği de düşünülmektedir [6,23,77-85]. Analiz için öncelikle verilen organlar alt alta sıralanmış, daha sonra yazılma yoğunluğuna göre satırda üstten alta doğru tekrar düzenlenmiştir. Aşağıdaki tabloda da bir örneği görüldüğü gibi her iki okul birbiriyle karşılaştırılmıştır (Bakınız Tablo 2.13).

Sorunun devamında öğrencilerden verdikleri yanıtları nedenleriyle açıklamaları istemiştir. Böylece sindirim sistemi ve sistemin elemanları hakkında sahip oldukları düşünceler tespit edilecektir.

Ayrıca 1. ve 4. soru birlikte göz önüne alınarak öğrencinin anatomik bilgisi değerlendirilmiştir. Bunun içinde ayrı bir tablo hazırlanmış ve analizler yapılmıştır (Bakınız Tablo 2.14).

Tablo 2.13: Öğrenciye Göre En Önemli Organı Analiz Etmede Kullanılan Tabloya Örnek

Öğrencilere Göre En Önemli Sindirim Organı	Okul I	Okul II
Mide		
Bağırsak		
Yemek Borusu		
Ağız		
İnce bağırsak		
Karaciğer		
Kalın bağırsak		
Böbrek		
Dişler		
Dil		
Tükürük bezleri		

Tablo 2.14: Öğrenciler Tarafından Sindirim Sistemi Organı Olarak Kabul Edilen Organların Analizinde Kullanılan Tabloya Örnek

Öğrencilere Göre Sindirim Sistemi Organı	Okul I	Okul II
Yemek Borusu		
Mide		
İnce Bağırsak		
Kalın Bağırsak		
Anüs		
Bağırsak		
İdrar Yolu		
Karaciğer		
Ağız		
Yutak		
Böbrek		
Pankreas		
Soluk Borusu		
İdrar Kesesi		
Depo organı		

5. SORU

“Neden sindirim sistemimiz var? Vücuttaki işlevi nedir?”

Bu soruda amaç öğrenciye sindirimin hangi ihtiyaçtan doğduğunun, hangi ihtiyacı karşılamaya yönelik olduğunun sorgulanmasıdır. Öğrencilerin, bu soruyla sindirim sisteminin vücuttaki işlevini kendi zihinlerinde değerlendirmesi beklenmektedir.

Hazırlanan bu soru, diğer soruları, özellikle de birinci soruyu tamamlayıcı verileri içermektedir. Soru kökü farklı olsa da öğrencinin ön bilgisini açığa çıkarmak amaçlanmıştır. Öğrenciye, birinci soruda çizdiği şekli bu soruda açıklama olanağı sağlanmaktadır. Yanıtlarken sindirim sistemini nasıl bir bütün olarak algıladığı sorgulanmaktadır.

Ayrıca Son-testte derste işlenenleri ilk soruya yazan öğrenciler, bu soruya geldiğinde kendi düşüncelerini dile getirmektedir. Burada öğrenci, öğretmenin öğrettiğini değil de kendi özümlediği bilgiyi açıklamaya yönelmektedir.

Tablo 2.15 : Öğrenciye Göre Sindirim Sisteminin İşlevini Analiz Etmede Kullanılan Tabloya Örnek

Öğrenciye Göre Sindirim Sisteminin İşlevi	Okul I	Okul II
Boşaltım yapma		
Gereksiz maddeleri atma		
Yiyeceklerin faydalıları vücuda gönderme		
Besinleri eritme		
Yemekler öğütülür		
Enerji üretme		
Patlardık		
Atık maddeler bağırsaklara gönderme		
Besinleri parçalar		
Şişman olma		
Yediklerimiz bütün çıkardı		
Hareket edemeyiz		
İnorganik maddeleri öğütme		

6. SORU

“Sindirim sisteminiz hakkında en çok merak ettikleriniz nelerdir?”

Bu soru, öğrencinin sindirimle ilgili kavramlar arasında bağlantı kuramadığı, eksik kaldığı, kavram kargaşasına ve hatta kavram yanılgılarına düştüğü bir sırada ihtiyacı olan yardımı alabileceğini düşünmesi amacıyla teste eklenmiştir. Sindirim sistemi hakkında bilgi sahibi olmayan ya da yetersiz bilgiye sahip olanlar bu soruya “sindirimi merak ediyorum” ya da “sindirimin nasıl gerçekleştiğini merak ediyorum” şeklinde cevap verebilirler. Bir anlamda konuyu öğrenme isteklerini dile getirebilirler.

6. sorunun analizi yapılırken karşılaşılan durumlar sıralanmış ve yoğunluğuna göre yukarıdan aşağıya dizilmiştir.

Tablo 2.16 : Öğrencinin Sindirim Konusunda Merak Ettiklerini Analiz Etmede Kullanılan Tabloya Örnek

Öğrencinin Sindirim Konusunda Merak Ettikleri	Okul I	Okul II
Bağırsaklar		
Mide		
İnce bağırsak		
Kalın bağırsak		
Mide nasıl öğütür?		
Besinin vücuttaki yolculuğu		
Sindirim sistemi neden var?		
Midemizdekiler neyin sayesinde parçalanıyor?		
Bağırsaklar besinleri nasıl öğütür?		
Sindirim sistemi organları		
Sindirim sistemi yararımıza mı zararımıza mı?		
Boşaltım olayında en çok hangi organ yardım eder?		
Midede besinler nasıl eritiliyor?		
Soluk borusu		
Yemek borusu		
Böbrekler		
Yiyeceklerin gördüğü işlemler		

Ön-test ve dolayısıyla Son-test bu şekilde hazırlandıktan sonra Ön-test öğrenciler “Sindirim Sistemi” konusunu işlemeden önce uygulanmıştır.

Ön-testin uygulanması sırasında öğrencilere isimleri yazdırılmamış, kendilerine not verilmeyeceği, sadece üniversitede yapılan bir araştırmada kullanmak amacıyla hazırlandığı özellikle vurgulanmıştır. Öğrencilere 40 dakika süre tanınmış ve sorularla ilgili merak ettikleri konularda yardımcı olunmuş ancak ipucu verilmemiştir. Süre sonunda testler toplanmış ve her bir test içinde bulunduğu örnekleme göre kodlanmıştır.

Son-test ise, öğretimin tamamlanmasından 2 ay sonra yine aynı öğrencilere 40 dakika süre verilerek ön-testteki noktalara dikkat edilerek aynen uygulanmıştır. Son-testte de örnekleme göre tekrar kodlanmıştır. Öğrenciler isim yazmadıkları için kodlamalar ilgili örnekleme rasgele yapılmıştır.

Ön-test ve son-test analiz edilmiş ve çıkan ortak ve farklı yanıtlar tek tek tablolara işlenmiştir. Bu hem görselliği sağlamış hem de örneklemlerdeki yoğunluğu ve yoğunluğun bulunduğu noktaları tespit etmede analizi kolaylaştırmıştır. Daha sonra tablolar yorumlanmıştır.

Araştırmanın bulgular kısmında verilerin analizleri ayrıntılı biçimde yapılmıştır (Bakınız 3. Bölüm).

2.2.2 “Bilgi Ağı” Yapımı

“Okutulacak Bilgi” ve “Okutulan Bilgi”nin “Bilgi Ağı” yapılarak araştırmanın analizinde görsellik ve kolaylık sağlanmıştır. Bu sayede bilgilerin ana temaları net bir şekilde belirlenmiştir. “Bilgi Ağı” yapımı, kavram haritalarına benzemekle birlikte araştırma yöntemine uygun olması bakımından birtakım farklılıklara sahiptir. Çalışmada “Bilgi Ağı” yapımı amacıyla “Inspiration Trial Version” bilgisayar paket programları kullanılmıştır.

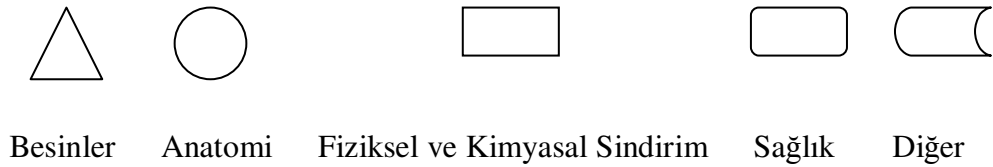
Bir “bilgi ağı” oluşturmak için öncelikle o bilgi içerisinde geçen kavramlar tespit edilmiştir. “Okutulan Bilgi Ağı” için öncelikle “Okutulan Bilgi” kaydedilmiş

ve çevrimi (transkript) yapılmıştır (Bakınız Ek A). Dersin kaydı dijital ses kayıt cihazı (Ben Q, Joybee markalı) ile öğretmen tarafında yapılmıştır. Daha sonra kayıtlı ders Microsoft Word dosyasına olduğu gibi yazılarak çevrimi yapılmıştır. Hiçbir müdahalede bulunulmadan konu ile ilgili her şey sırasıyla yazılmıştır (Bakınız Ek A).

Öğretmenin konuşmaları “E” simgesiyle, öğrencilerin her birinin konuşması “Ö” simgesiyle gösterilmiştir. Konuşma kesilene kadar, bir bölüm yazılmış ve her bölüme “E1”, “Ö1” gibi sıra numarası verilmiştir. Böylelikle “Okutulan Bilgi”de yer alan kavramlar sırasıyla “Okutulan Bilgi Ağı”na yerleştirilmiştir (Bakınız Ek A).

“Bilgi ağı” oluşturulacak kavramlar 5 kategoriye ayrılmıştır. Bu kategoriler; “besinler”, “anatomi”, “fiziksel ve kimyasal sindirim”, “sağlık”, “diğer” olarak belirlenmiştir. Her bir kategoriye karşılık gelen şekiller tespit edilmiştir (Bakınız Şekil 2.1). Bir kavram, hangi kategoriye giriyorsa o kategoriye ait şeklin içine yazılmıştır. Bu kavramların her biri Özgür (2001)’de yer alan gruplar göz önünde bulundurularak beş ana kategoride gösterilmiştir[5,6].

“Okutulacak Bilgi” ve “Okutulan Bilgi” içerdiği her bir bilgi türü için ayrı ayrı “Bilgi Ağı” yapılmış ve bu “Bilgi Ağ”ları birbirleriyle karşılaştırılmıştır. “Bilgi ağı” yapımı sırasında bazı prensiplere dikkat edilmiş ve evrensel bir gösterim oluşturulmaya çalışılmıştır.



Şekil 2.1 : “Bilgi Ağ” larında Yer Alan Kavramların Kategori Şekilleri [6]

Bir “Bilgi Ağı” Yapımında Dikkat Edilecek Bazı Noktalar

- Öncelikle analiz edilecek bilgi kaynağı tespit edilir. Bu bilgi “Okutulan Bilgi” ise Ek A’ daki gibi çevrimi yapıldıktan sonra, organize haldeki kavramlar tespit edilir ve organizasyondaki sırasına göre “Bilgi Ağı”na yerleştirilir (Bakınız “Okutulan Bilgi Ağı”). Analizi yapılacak bilgi kitap ya da program ise, yine organizasyon düzeneği bozulmadan “Bilgi Ağı”na aktarılır. Bu sırada kavramların hangi aşamada ve ne düzeyde verildiğinin gösterilmesi önem taşımaktadır.

- Bir “Bilgi ağı”, değişik kavramları birbirinden ayırabilme özelliği taşımaktadır. Şekil 2.1’ de de görüldüğü gibi, kavramlar; “besinler”, “anatomi”, “fiziksel ve kimyasal sindirim”, “sağlık” ve “diğer” kategorilerine ayrılmış ve her birine ayrı bir geometrik şekil tahsis edilmiştir. “Bilgi ağı”, görsel bir ilk bakışı kolaylaştırarak, bilginin analizinde araştırmacılara çalışma rahatlığı sağlamaktadır.

- Kavram haritasında kavramlar, bir ana kavram etrafında tasarlanırken, “Bilgi Ağı”nda kavramlar, analizdeki sıralarına göre yer almaktadır. Bu da araştırma açısından objektifliği sağlamaktadır. Hangi kavram bilgide önce yer alıyorsa, o kavram “Bilgi Ağı”na önce yerleştirilmektedir. Eğer kitap analizi yapılıyorsa kitapta kavramların verilme sırası, “Bilgi Ağı”na aynı sırada konması açısından önem taşımaktadır. Bu şekilde kaynaktaki kavramları, orada organize edildiği şekilde görebilme olanağı sağlamaktadır.

- Haritada farklı bir tarz gerekmediği sürece kavramlar yukarıdan aşağıya ve soldan sağa okunabilecek şekilde düzenlenmiştir ve okunmaktadır.

- Bilde birbiriyle ilişkilendirilmiş kavramlar, “Bilgi Ağı”nda oklarla ilişkilendirilerek gösterilmiştir.

- Bir kavram birden fazla ele alınıyorsa, o kavramın tekrarlanmaması için esas işlendiği yerde gösterilmiştir. Bu da gereksiz tekrarları ve karmaşıklığı önlemektedir.

- Kavram haritasındaki kavramlar arası bağlantılar, “bilgi ağı”nda yoktur. Bu yöntemde amaç kavramlar arasındaki bağlantıları göstermek olmayıp bilginin şematik bir şekilde organizasyonunu göstermektedir. Daha açık bir ifadeyle

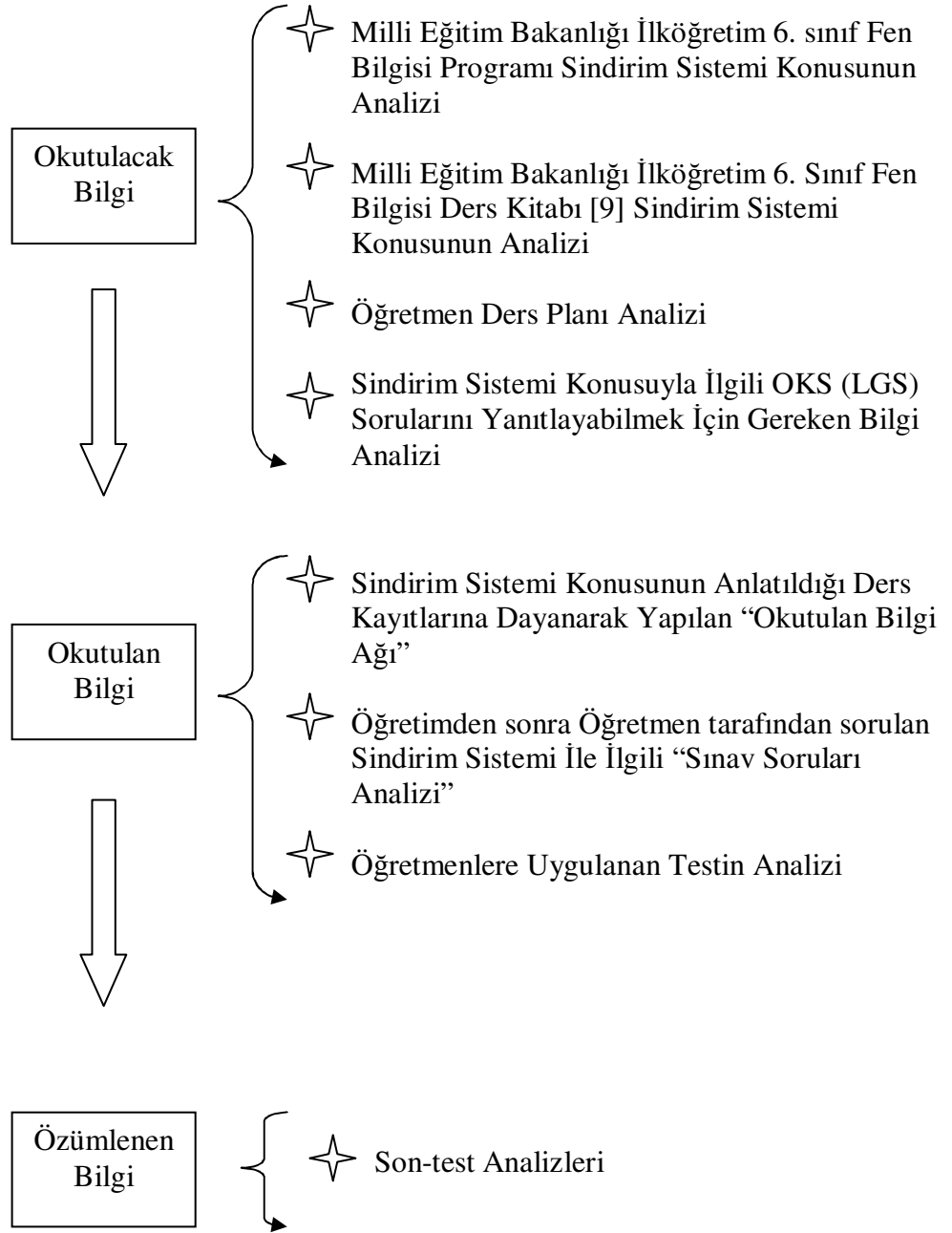
söylemek gerekirse; “Bilgi Ağı”na bakıldığında bilginin hangi aşamada, hangi bilgilerle yapılandırılmış şekilde ve ne düzeyde yapılandırıldığı... vb gibi pek çok alanda bilgi alınabilmektedir. Araştırmacılara, bilginin kavramsal yapılandırılmasını ilk bakışta görme olanağı sağlamaktadır.

- “Bilgi ağı” hazırlandığı şekilde okunmalıdır ve analizlerde bu şekilde değerlendirmeye katılmalıdır.

“Okutulacak Bilgi Ağı” yapımında, “Bilgi Ağı” yapımındaki prensiplere uyularak kitap gözden geçirilmiş ve içerdiği kavramlar sırasıyla “bilgi ağı”na yerleştirilmiştir (Bakınız Okutulacak Bilgi Ağı ve Bölüm 2.2.3.1).

“Okutulan Bilgi Ağı” da yine aynı prensiplerle hazırlanmıştır. Ancak “Okutulacak Bilgi Ağı” nda yer alan kavramlar “Okutulan Bilgi Ağı”nda gri renklendirilerek rahatça görülmesi ve her iki ağın ilk bakışta karşılaştırılması sağlanmıştır. Çevrimlerden faydalanarak hazırlanan “Okutulan Bilgi Ağı” analizleri, ilgili bölümde açıklanmaktadır (Bakınız “Okutulan Bilgi Ağı” ve Bölüm 2.2.3.2).

2.2.3 Transpozisyon Didaktik Basamaklarında Yapılacak Analizler



Şekil 2.2: Transpozisyon Didaktik Basamaklarında Yapılacak Analizler

2.2.3.1 “Okutulacak Bilgi” nin Analiz Yöntemi

“Okutulacak Bilgi” olarak; “Milli Eğitim Bakanlığı İlköğretim 6. sınıf Fen Bilgisi Programı, Sindirim Sistemi Konusu”, “Milli Eğitim Bakanlığı İlköğretim 6. Sınıf Ders Kitabı Sindirim Sistemi Konusu” [9], “Öğretmen Ders Planı”, “Sindirim Sistemi Konusuyla İlgili OKS (LGS) Sorularını Yanıtlayabilmek İçin Gereken Bilgi” kaynak kabul edilmektedir [5,6]. Dolayısıyla, bunların bilinmesi için gereken bilginin analizi yapılacaktır.

Programla ilgili yapılacak “Okutulacak Bilgi” analizi ile ilgili literatür taranmış ve Özgür (2004)’de bunun yapıldığı görülmüştür [6]. Halen ilköğretim 6. sınıfta aynı programın geçerli olması nedeniyle çalışma tekrarlanmamış ve Özgür (2004)’teki bulgulardan faydalanılmıştır

Öğretmenler tarafından daha çok programı hazırlayan komisyon (MEB Talim Terbiye Komisyonu) tarafından hazırlanan kitap referans olarak alındığı için araştırma amacına uygun olarak çalışmada kitap analizi yapılmıştır. Kitap analizi için “Okutulacak Bilgi Ağı” terimi kullanılarak kavram analizi yapılmıştır (Bakınız “Okutulacak Bilgi Ağı” ve Bölüm 3.2.1).

Öğretmenin ders planı hazırlamaması da “Ders Planı Kavram (Bilgi) Ağı”nın hazırlanmamasına neden olmuştur. Eğer ders planı hazırlanmış olsaydı araştırma verileri arasına eklenmesi gerekcekti.

Çalışma sırasında tespit edilen diğer bir referans kaynağı da “Sindirim Sistemi Konusu ile ilgili Ortaöğretim Kurumlar Sınavı (OKS) sorularını cevaplamak için bilinmesi gereken Bilgi”dir. Bu bilginin kavram analizi de yapılmıştır. Bu analiz yapılırken de kavramların hangi derinlikte bilinmesi gerektiği ile ilgili tespitler çalışmaya eklenmiştir.

Söz konusu analizlerde iki okul karşılaştırılmıştır. Analizlerle ilgili örneklere “Okutulacak Bilgi Ağı” ve “Okutulan Bilgi Ağı” ve analizlerinden (Bakınız Bölüm 3.2.1 ve 3.2.2’den) ulaşmak mümkündür. Verilerin analiz edilmesi için hazırlanan “Bilgi Ağ”ları yapımı yukarıda yer almaktadır (Bakınız 2.2.2) (“Okutulacak Bilgi Ağı” Analizleri için de Bakınız Bölüm 3.2).

2.2.3.2 “Okutulan Bilgi” nin Analiz Yöntemi

“Okutulan Bilgi”nin analizi için öncelikle dersler kaydedilmiştir. Bu amaçla dijital bir kayıt cihazı (Ben Q-Joybee markalı) ve bir ses kayıt cihazı “Sony” markalı kullanılmıştır. Bu cihazların kullanımı önceden öğretmenlere gösterilmiş ve öğretim sırasında cihazlara ait mikrofonları yakalarına takarak dersi kaydetmeleri sağlanmıştır. Öğretim esnasında rahat bir ortam sağlamak amacıyla sınıfa girilmemiş ve sonrasında kayıtlar öğretmenlerden alınmıştır. Yapılan tüm kayıtların “Microsoft Word” ortamında çevrimleri (transkript) yapılmıştır. Çevrimler hazırlanırken bazı noktalara dikkat edilmiştir.

Bunlar; sadece cihazda kayıtlı, konu bilgisi olarak öğrencilere sesli olarak aktarılan sindirim sistemiyle ilgili bilgilerin çevrimi yapılmıştır. Ayrıca çevrimin yazımı sırasında soru-cevaplarda yeni bir paragrafa başlanmış, bilgi bütün olarak anlatıldığında kesmeden, bütün bir paragraf olarak devam edilmiştir. Bu yüzden bazı paragraflar tek satırda, diğerleri çok satırda gösterilmiştir (Bakınız Ek A). Öğretmen farklı bir konuya geçtiğinde yeni bir paragraf açılmıştır.

Elde edilen bu transkriptler daha sonra öğretmene ait bilgi ağına dönüştürülmüştür. Bu bilgi ağı oluştururken de “Bilgi Ağı” (Bakınız 2.2.2) ile aynı mantıkla hazırlanmıştır. Okul I ve Okul II için hazırlanan “Okutulan Bilgi Ağ”ları veri analizi sırasında kullanılabilecek duruma getirilmiştir.

Kitaptan faydalanılarak hazırlanan “Okutulacak Bilgi Ağı”nda yer alan kavramlar “Okutulan Bilgi Ağı”nda da yer aldığında gri olarak renklendirilmiştir (Bakınız “Okutulacak Bilgi Ağı” ve “Okutulan Bilgi Ağı”). Böylece ilk bakışta, “Okutulacak Bilgi” ve “Okutulan Bilgi” birbiriyle rahatça kıyaslanabilmektedir. “Okutulacak Bilgi”nin ne kadarının “Okutulan Bilgi” de yer aldığı hakkında genel bir fikir sahibi olunmaktadır.

“Okutulan Bilgi” içerisinde bunlara ek olarak öğretmenlerin sınav soruları ve öğretmen anketleri de analiz edilmiştir (Bakınız Bölüm 3.3).

2.2.3.3 “Özümlenen Bilgi”nin Analiz Yöntemi

Hazırlanan Ön-test, öğretimden iki ay süre geçtikten sonra tekrar öğrencilere uygulanmış ve Son-test olarak değerlendirilmiştir. Son-testte elde edilen veriler kullanılarak hazırlanan analiz tabloları ile analizleri yapılmıştır. Analiz tabloları literatürden elde edilen kavram yanılgılarının yanı sıra epistemolojik analizdeki bulgular da ilave edilerek hazırlanmıştır (Bakınız Bölüm 2.2.1 ve 3.4) [5,6,23,77-85].

Ön-testin uygulandığı Okul I’ den 23 öğrenciye (Örneklem I) ve Okul II’ den 30 öğrenciye (Örneklem II) 2 ay sonra, Ön-testin aynısı Son-Test olarak uygulanmıştır.

2.3 Varsayımlar ve Sınırlılıklar

Çalışmada, öğrencilerde meydana gelen değişimin, öğretmenin öğretimsel tercihlerinden kaynaklanacağı varsayılmaktadır. Ayrıca çalışma; okulların, öğretmenlerin ve öğrencilerin benzer şartlarda oldukları kabul edilerek başlatılmıştır. Veri toplama araçlarının verileri doğru ölçtüğü varsayımıyla yola çıkılmıştır.

Çalışmanın sınırlılığı ise, sadece 2 okulda, 2 öğretmen ve 2 örneklemin bulunması, yalnızca sindirim sistemi konusunun incelenmesi, araştırmacı tarafından geliştirilen veri toplama araçlarının kullanılması, öğretmen, yönetici ve öğrencilerle görüşme ve derin araştırma yapılmaması sayılabilir. Ayrıca Transpozisyon Didaktik Teorisinin “Okutulacak Bilgi” olarak sadece kitap ve OKS sorularını yanıtlamak için gereken bilginin alınması; “Okutulan Bilgi” olarak ders kayıtları, sınav soruları ve öğretmen anketlerinin kullanılması; “Özümlenen Bilgi” olarak son-testlerin kullanılması çalışmanın sınırlılıklarındandır.

LGS’deki soruların azlığı, az soruyla bazı yargılar varılmış olması çalışmanın sınırlılıkları arasındadır.

3. BULGULAR

Epistemolojik olarak “Sindirim” kavramının geçirdiği evreler ve öğrenci cevapları incelendiğinde; bilginin tarihsel süreçte geçirdiği aşamalar gibi, öğrenci zihninde benzer doğal aşamaların oluşabildiği görülmektedir (Bakınız Şekil 1.2) [83]. Bu aşamalar, veri toplama aracı hazırlanmasında ve analizinde araştırmacıya yol gösterici olmuştur.

Toplanan veriler öncelikle hazırlanan analiz tablolarına işlenmiştir. Bunun için de Okul I öğrencilerinin ön-testi A1,A2,A3,..vb şekilde kodlanmıştır. Okul II öğrencilerinin ön-testi B1,B2,B3,..vb şeklinde kodlanmıştır. Son-testler Okul I öğrencileri için C1,C2,C3,.. vb, Okul II öğrencileri için D1,D2,D3,.. vb olarak kodlanmıştır.

Verileri değerlendirmek amacıyla öncelikle öğrencilere uygulanan ön-test ve son testler, öğretmenlere uygulanan anket ve “Okutulan Bilgi” Analizi sonuçları kaydedilerek karşılaştırmaya gidilmiştir. Elde edilen tüm veriler sırasıyla yorumlanarak “*Öğretim sonrası Sindirim Sistemi ile ilgili iki farklı ilköğretim okulu öğrencileri arasında gözlenen didaktik orijinli kavram yanlışlarındaki farklılıklar, öğretmenlerin öğretim süreçlerinde referans olarak aldıkları “Okutulacak Bilgi”lerin ve oluşturdukları “Okutulan Bilgi”lerin farklılıklarından kaynaklanmaktadır.*” hipotezi sınanmıştır.

3.1 Ön Test Analizi

I. Soru Analizi

Okul I’ de seçilen sınıfta Ön-teste toplam 33 öğrenci katılmıştır ve bu Örneklem I’ i temsil etmektedir. Okul II’ de ise seçilen sınıfta Ön-teste toplam 31 öğrenci katılmıştır ve Örneklem II’ yi temsil etmektedir.

1. soruyla ilgili verilerin analizleri sırasında öncelikle çizilen şekillere bakılmış, daha sonra yapılan açıklamalar ve gerektiğinde diğer sorulara verilen

yanıtlar değerlendirmeye katılmıştır. 1. soru pek çok açıdan irdelenmeye çalışılmıştır. Ancak bu değerlendirmeleri daha da derinleştirmek mümkündür.

Özellikle öğrencilerin sindirimi tanımlamaları, sindirim sistemi ve sindirim süreci hakkındaki görüşleri ilk soruda açıkça yer almadığı takdirde diğer sorulara verdikleri cevaplardan ipuçları arama yoluna gidilmiştir. Öğrenciler ön-testte sindirim sistemi ile ilgili var olan düşüncelerini ve bildiklerini resme dökmekte daha rahat davranırlarken son-testte sözel anlatımla şekillerini destekleyebilmişlerdir.

Söz konusu madde, besinin vücudumuzda izlediği yolun analizi, öğrencinin sindirim, ağız, yutak, yemek borusu, mide, ince bağırsak, kalın bağırsak, bağırsaklar ve diğer düşünceleri ile ilgili analizleri içermektedir.

a) Besinin (simit ve çay) Vücudumuzda İzlediği Yolun Analizi

Öğrenci şekillerinden ve açıklamalarından yola çıkarak besinlerin (simit ve çayın) insan vücudunda izlediği yol hakkındaki düşünceleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Kategoriler belirlenirken literatürde yer alan bilgilerden de faydalanılmıştır [6,23,77-85].

Besinin izlediği yol araştırmacı tarafından 7 kategoriye ayrılmıştır. Bunlar: “Katı ve sıvı besinler için ayrı sindirim mekanizması vardır”, “Yemek borusu katı ve sıvı besin için ayrıdır”, “Sindirim, iki ucu açık bir borudur”, “Sindirim emilim boyutu da vardır”, “Sindirim midede sonlanır”, “Besinler boşluğa düşer (organ yok)”, “Diğer” olmak üzere belirlenmiştir [6,23,77-85]. Bu kategorileri esnek tutmak amacıyla “Diğer” seçeneği araştırmacı tarafından eklenmiştir.

Tablo C1.1’de de görüldüğü gibi öğrenci görüşleri; “Katı ve sıvı besinler için ayrı sindirim mekanizması vardır”, “yemek borusu katı ve sıvı besin için ayrıdır”, “sindirim, iki ucu açık bir borudur”, “sindirim emilim boyutu vardır”, “sindirim midede sonlanır” şeklindeki beş alanda kümelenmiştir (Bakınız Tablo C1.1).

Tablo C1.1’deki oranlara baktığımızda, katı ve sıvı besinler için ayrı sindirim mekanizması olduğunu düşünen öğrenci sayısı Örneklem I için %54,5 ve Örneklem

II için %61,3; yemek borusunun katı ve sıvı besinler için ayrı olduğunu düşünenler Örneklem I için %33,3 ve Örneklem II için %25,8; sindirimi iki ucu açık bir boru olarak nitelendirenler Örneklem I için %33,3 ve Örneklem II için %22,6' dır. Sindirimin emilim boyutuyla ele alanlar Örneklem I için %6,1 ve Örneklem II için %35,5; sindirim midede sonlanır diyen öğrenciler ise Örneklem I için %12,1, Örneklem II için %3,2 şeklindedir. Hiçbir öğrenci besinlerin boşluğa düştüğünü ve diğer bir yolu izlememiştir. Sindirimin emilim boyutuyla ilgili Örneklem II' deki öğrencilerin ön bilgilerinin olduğu görülmektedir.

Tabloya genel olarak bakıldığında her iki okul öğrencilerinin de benzer düşünce biçimleriyle öğretim ortamına geldiği açıkça görülmektedir. (Bakınız Tablo C1.1).

b) Öğrencilerin sindirim hakkındaki genel düşünceleri

Öğrencilerin sindirim ile ilgili genel düşüncelerini tespit etmek amacıyla birinci soruya ve diğer sorulara (Bakınız 4, 5, 6. sorular) verdikleri yanıtlar irdelenmiştir. Çizdikleri şekillerden ve yaptıkları açıklamalardan sindirimle ilgili bakış açıları tespit edilmeye çalışılmıştır.

Öğrencilerin Ön-teste verdikleri yanıtlara göre sindirime bakış açıları irdelenmiş ve Örneklem I öğrencilerinin %93,9' unun sindirimi sadece anatomik bir yapı olarak gördükleri tespit edilmiştir (Bakınız Tablo C1.2). Buna karşılık Örneklem II öğrencilerinin %19,6' sı sindirimi sadece anatomik bir yapı olarak görmektedir. Örneklem II öğrencilerinin %51,6' sı sindirimin mekanik bir yönü ve %22,6' sı kimyasal bir yönü olduğunun farkındayken, Örneklem I öğrencilerinden %6,1' i sindirimin mekanik boyutundan söz etmiştir. Örneklem I öğrencileri, sindirimin kimyasal boyutunu belirtmemiştir.

Sindirimi “besinleri vücuttan atma”, “boşaltma” olarak görenlerin oranı; Örneklem I için %30,3 iken, Örneklem II için %54,8' dir. Pek çok öğrenci sindirimi, sadece yediğimiz besinleri vücuttan atma süreci olarak görmektedir.

Sindirimi gerekli-gereksiz (faydalı-faydasız) ayırımı yapan bir sistem olarak görenler Örneklem I' de %6,1 iken, Örneklem II' de %35,5'tir. Faydalı besinleri vücuda gönderme (alma) olarak görenler Örneklem I için %3, Örneklem II için %22,6 oranındadır. Sindirimi, zararlıyı (gereksizi) dışarı atma olarak görenler ise, Örneklem I' de %3, Örneklem II' de %19,6' dır. Öğrencilerin bir kısmının zihninde sindirim, gerekli ve gereksizi ayıran bir düzenek olarak düşünülmektedir. Benzer sonuçlar sindirim literatüründe de görülmüştür [23,77-85].

Sindirimi, katı ve sıvı besini ayrıştırma düzeneği olarak düşünenler de küçümsenmeyecek orandadır. Örneklem I' de %33, Örneklem II' de %3,2 öğrenci bu kanıdadır. Bu öğrenciler de, sindirimi katı ve sıvıların ayrıldığı bir süzgeç olarak düşünmektedirler. Buna yine sindirim literatüründe de rastlanmaktadır [23,77-85].

Sindirimi “öğütme” olarak nitelendirenler; Örneklem I' de %6,1 ve Örneklem II' de %29 oranındadır. Sindirimi “eritme” olarak görenler; Örneklem I için %9,1 ve Örneklem II için %16,1 oranındadır. Sindirimi “parçalama” olarak görenler Örneklem II' de %22,6 oranındadır. Örneklem II öğrencilerinden %9,7' si sindirimi “ezme”, yine %9,7' si “çiğneme” olarak görmektedir. Örneklem I öğrencileri “parçalama, ezme, çiğneme” kavramlarını kullanmamışlardır. Ancak Örneklem I %3 oranında sindirimi “arıtma” olarak nitelendirilmiştir.

Örneklem II öğrencilerinden %9,7' si sindirimi enerji üretme mekanizmasının bir parçası olarak görmektedir. Bu da 3 öğrencinin konu hakkında, diğerlerine oranla iyi bir seviyede ön bilgilerinin olduğunu göstermektedir. Örneklem I' de öğrencilerden bu konuda bir açıklama gelmemiştir. Örneklem II %6,5 oranında sindirimi “besin alma” olarak düşünmektedir (Bakınız Tablo C1.2).

Öğrencilerin sindirim hakkında genel görüşlerine bakıldığında ön bilgilerinin benzer şekilde yapılandığı, iki örneklem öğrencilerinin de genelde benzer kanılara sahip olduğu görülmektedir.

c) Öğrencilerin ağız hakkındaki düşünceleri

Örnekleme II öğrencilerinden %9,7' si ağız, “katı ve sıvı besinlerin yendiği yer”; %6,5' i ise “sindirim ilk yeri” olarak tanımlamaktadır. Ağızdaki tükürük bezlerinde yemeğin yumuşatıldığını düşünen öğrenciler de Örnekleme I' de %3 iken Örnekleme II' de %3,2' dir. Burada sindirime yardımcı organlardan biri olan tükürük bezlerine besinin gittiği ve burada sindirimle ilgili olaylar olduğu düşünülmektedir (Bakınız Tablo C1.3).

d) Öğrencilerin yutak hakkındaki düşünceleri

Sadece Örnekleme II' de %6,5 oranında yutakla ilgili bilgi verilmiş ve soluk borusuyla yemek borusunu ayırdığı belirtilmiştir. Örnekleme I' de yutakla ilgili bilgi bulunmamıştır (Bakınız Tablo C1.4).

e) Öğrencilerin yemek borusu hakkındaki düşünceleri

Örnekleme I %57,6; Örnekleme II %54,8 oranında besini mideye taşıyan organ olarak görmektedir. Örnekleme I' de %15,2 oranında yemek borusunun karaciğer ve mideye açıldığı düşünülmektedir. Bu bir yanlışlık olarak karşımıza çıkmaktadır. Öğrenciler bazı besinlerin karaciğere uğradıktan sonra mideye gittiğini düşünmektedirler. Örnekleme II' de bu düşünce biçimine rastlanmamıştır.

Katı ve sıvılar için ayrı sindirim yolunun olduğu şeklindeki kavram yanlışlığına bağlı olarak, sıvı ve katı besinlerin yemek borusundan ayrıldığını düşünen öğrenciler vardır (Bakınız Tablo C1.5). Örnekleme I %3 oranında, Örnekleme II %9,7 oranında yemek borusunun sıvı besinleri ince bağırsağa aktardığını; Örnekleme II' de % 9,7 katı besinleri kalın bağırsağa aktardığını düşünmekte ve çizmektedir.

Örnekleme I, %3 oranında katı besinlerin mideye, sıvı besinlerin bağırsaklara gönderildiğini ve %3' ü de yemek borusunun iki parça olduğunu düşünmektedir. Örnekleme II, %3,2 oranlarında yemek borusundan sıvı besinlerin böbreklere; zararlı besinlerin ince bağırsağa ve besinlerin katı-sıvı olarak ayrıldığı yere gönderildiğini

yazmışlardır. Her iki örnekleme de yemek borusunun, besinleri sıvı-katı veya yararlı-zararlı olarak ayıran bir yapı olarak görülmesi yaygın bir kavram yanılığı olduğunu ve uygun bir eğitim ortamı sunulamazsa devam etme olasılığının yüksek olduğunu göstermektedir.

Yemek borusuyla ilgili Örneklem I ve Örneklem II' nin yüksek oranda benzer düşünceye sahip olduğu görülmektedir (Bakınız Tablo C1.5).

f) Öğrencilerin mide hakkındaki düşünceleri

Örnekleme öğrencilerin büyük bölümü mideyi, besinlerin sadece uğrayıp geçtiği bir yer olarak görmektedir. “Besini, dışarı çıkması için (ince) bağırsağa iletir” ifadesi Örneklem I' de %27,3, Örneklem II' de %32,3 oranında görülmektedir.

Mideyi katı ve sıvıları ayırıştıran bir organ olarak görenler Örneklem I' de %24,2; Örneklem II' de %19,4' tür. Bu kavram yanılığına sindirim literatüründe de rastlanmaktadır [23,77-85]. Mideyi, “depolama ve biriktirme işlevi gören bir kese” olarak tanımlayanlar Örneklem I' de %3, Örneklem II' de %19,4 oranında olmuştur. Sindirim sistemini iki ucu açık bir boru olarak gören öğrenci, zihninde mideyi de besinlerin geçici olarak depolandığı bir organ olarak tasarlamaktadır.

Mideyi “öğütme” (Örneklem I için %6,1 ve Örneklem II için %16,1); “eritme” (Örneklem I için %9,1 ve Örneklem II için %12,9); “gerekli ve gereksizi ayırıştırma” (Örneklem II için % 19,4); “parçalama” (Örneklem II için %16,1) olarak düşünmeleri de beklenen bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır [23,77-85]. Ön-test Örneklem I' de mideye ait gerekli ve gereksizi ayırıştırma ve parçalama şeklinde bir yanılığa rastlanmamaktadır.

Öğrencilerde tespit edilen bir başka çelişki ise mideye hangi besinleri göndereceklerini bilmemeleridir. “Mideye hem katı hem de sıvı besinler gider” diyen öğrenci oranı Örneklem I' de %12,1; Örneklem II' de % 3,2 iken, “sadece katı besinler gider” diyen Örneklem I' de %6,1; Örneklem II' de %3,2'dir. “Sadece sıvı besinler gider” diyen de Örneklem II' de %3,2' dir. Olasılıkla katı ve sıvı besinlerin

ayrı sindirim yolundan geçtiğini düşünen öğrenci midenin hangisine ait olacağı ile ilgili bir çelişki yaşamaktadır (Bakınız Tablo C1.6).

Benzer şekilde Örneklem I' de %9,1 oranında “katı besinlerin mideden kalın bağırsağa” ve yine aynı örnekte %6,1 oranında “katı besinlerin bağırsağa, sıvı besinlerin böbreğe” yollandığı fikri görülmektedir. Örneklem I' de %9,1 oranında “katı ve sıvı besinler için ayrı mide” olduğu kanısı da göze çarpmaktadır. Bu üç düşünce Örneklem II' de görülmemiştir. Bu öğrenciler katı ve sıvı besinlere, olası farklı sindirim mekanizması yolu aramaktadırlar.

Örneklem II' de %9,7 oranında “midede (asit gibi) eritici bir sıvı”, yine aynı örnekte %9,7 oranında da “mide (öz) suyu” oldu düşünülmektedir. Benzer şekilde Örneklem II' de %6,5 oranında mide sıvısının sindirimi kolaylaştırdığı fikri görülmektedir. Bu düşüncelere Örneklem I' de rastlanmamıştır. Örneklem I' de ayrıca midenin besinleri çorba gibi sıvı hale getirdiği fikri %3 oranında görülmüştür.

Geçmişte sindirim literatüründe de görüldüğü gibi mideyi enerji üretiminden sorumlu görenler Örneklem II' de %9,7'dir [83]. Örneklem I' de bu konuda bir bilgiyle karşılaşılmamıştır. Örneklem II' de %6,5 oranında mideye “ezme” işlevi yüklenmiştir. Örneklem II' de %3,2 oranında “mide besinleri suda eriyen maddeler haline getirir” düşüncesi görülmüştür. Besinlerin midede yakılarak enerji üretileceğini düşünen (%3,2) [83]; hayvanlarda ve bitkilerde de mide olduğunu yazan (%3,2) Örneklem II öğrencileri de bulunmaktadır (Bakınız Tablo C1.6).

g) Öğrencilerin ince bağırsak hakkındaki düşünceleri

Katı ve sıvı besinlerin ayrı sindirim mekanizmasından geçtiğini savunan öğrenciler ince bağırsağın sıvı besinleri sindirdiğini (Örneklem I %27,3 oranında) (Örneklem II %32,3 oranında) vurgulamaktadırlar ve bu oldukça yaygın bir kavram yanılgısı olarak karşımıza çıkmaktadır [23,77-85]. (Bakınız Tablo C1.1 ve Tablo C1.7).

%3 oranında Örneklem I' de ve %3,2 oranında Örneklem II' deki öğrenciler “ince bağırsağın sıvı besini idrar yollarına” ve %3 oranında Örneklem I öğrencisi

“sıvı besini idrar kesesine” gönderdiğine inanmaktadır. “Besinlerin ince bağırsaktan sonra mideye” gittiğini düşünenler ise Örneklem I’ de %6,1’dir. “Besini sadece kalın bağırsağa ileten bir organ” olarak görenler ise Örneklem I’ de %3, Örneklem II’ de %12,9’dur (Bakınız Tablo C1.7). İnce bağırsağın “gerekliyi (vücuda) alma, gereksizi dışarı atma” işlevi olduğuna inananlar Örneklem I’ de %3 ve Örneklem II’ de %6,5’ tur.

İnce bağırsağı “öğütme” kavramıyla özdeşleştiren % 12,9 oranında, “parçalama” kavramıyla açıklayan %6,5 oranında ve “boşaltım” kavramıyla açıklayan %6,5 oranında Örneklem II öğrencisi varken bu kavramlara Örneklem I’ de rastlanmamıştır. İnce bağırsağa “erime”, “ufalama” işlevi yükleyenler ise Örneklem II’ de %3,2’dir. Örneklem II’ de “besinin suyunu çıkarma” (%3,2) görevi olduğu düşünülmektedirler. (Bakınız Tablo C1.7).

Her iki örnekteki öğrencilerde ince bağırsakla ilgili yaygın kavram yanlışlarına benzer oranlarda rastlanması çalışma amacına uygun bulgulardır (Bakınız Tablo C1.7).

h) Öğrencilerin kalın bağırsak hakkındaki düşünceleri

Katı ve sıvıların ayrı birer sindirim yolu ile sindirildiği düşüncesine sahip öğrenciler, kalın bağırsağa sadece katı besinlerin gittiğine inanarak karşımıza çıkmaktadır. Bu yanlış oldukça yaygındır ve ön-testte her iki okulda da net bir şekilde gözlenmektedir [23,77-85]. (Bakınız Tablo C1.8). Bu düşünce yapısına sahip olanların Örneklem I’ de %24,2 ve Örneklem II’ de %35,5 oranında olduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca “kalın bağırsaktan sonra bir depo organı (idrar kesesi, böbrek gibi)” olduğunu düşünenler de Örneklem I’ de %6,1 ve Örneklem II’ de %9,7 oranındadır. Zararlı maddelerin böbreğe gönderildiğine inanmaktadırlar. Yine bu da katı ve sıvı besinler için ayrı bir mekanizma bulma çabasıyla oluşmuş olabilir. Örneklem I’ de kalın bağırsaktan sonra besinleri mideye taşıyanlar %6,1’dir ve Örneklem II’ nin

%3,2' si besinleri kalın bağırsaktan ince bağırsağa taşımaktadır (Bakınız Tablo C1.8).

Kalın bağırsaktan “boşaltım (öğrenci kavramıyla)” yapıldığını yazanlar Örneklem I' de %3 ve Örneklem II' de %12,9'dur. Buna “tuvalet yoluyla dışarı atma” diyenler ise Örneklem I' de %6,1 ve Örneklem II' de %3,2 olarak tespit edilmiştir. Örneklem II' de %9,7 oranında “gereken vücuda alınır, gereksiz dışarı atılır” denmiştir. Bu düşünce ile “artığın içindeki besin iyice emilir” denerek kalın bağırsağa emilim görevi yüklendiği de görülmektedir (Bakınız Tablo C1.8).

Örneklem II' de %6,5 öğütme işlevi verilen kalın bağırsaktan yine %3,2 oranlarında sıvıların mideye gönderildiği ve katıların dışarı atıldığı gibi yanlış düşünce biçimleri gözlenmektedir.

Yukarıda ayrıntılı şekilde ele alındığı gibi, kalın bağırsak hakkında öğrenci düşünceleri her iki örnekte de daha çok benzer kategorilerde yoğunlaşmaktadır (Bakınız Tablo C1.8).

ı) Öğrencilerin bağırsaklar hakkındaki düşünceleri

Genel anlamda “bağırsak” terimini kullanan bazı öğrenciler kalın ve ince bağırsak olarak ayırmamışlardır. “Besin bağırsaklardan boşaltılır (dışarı atılır)” diyenler Örneklem I' de %9,1 ve Örneklem II' de %9,7 ile birbirine yakın sonuçlar vermektedir (Bakınız Tablo C1.9).

Örneklem II' de %19,4 oranında öğrenciler bağırsakların, gerekli ve gereksiz besinleri ayırttığını düşünmektedirler. Bağırsaklarda katı ve sıvı besinlerin ayırttığını düşünenler ise Örneklem I' de %3, Örneklem II' de %6,5 oranındadır.

Bağırsaklarda sadece sıvı besinlerin bulunduğunu düşünenler Örneklem I' de %9,1 iken Örneklem II' de %3,2'dir. Bağırsaklarda sadece katı besin bulunduğunu savunanlar ise Örneklem I' de %6,1'dir. “Sıvı besinler idrar yoluna bağırsaklardan gönderilir” diyenler ise Örneklem I' de %3' tür.

Örneklem II' de bağırsaklara “parçalama” işlevi veren %6,5 ve “kalan maddeler anüsten atılır” diyen yine Örneklem II' de %6,5 oranındadır. Örneklem II' de %3,2 oranında “fazla olan gerekmeyen maddeleri sindirir (öğütür)” düşüncesi görülmüştür. (Bakınız Tablo C1.9).

k) Öğrencilerin sindirimle ilgili diğer düşünceleri

Yukarıdaki kategorilerin dışında öğrencilerin sindirimle ilgili diğer düşünceleri de Tablo C1.10' da toplanmıştır. Bunlardan en yaygın olanı aynı zamanda bir kavram yanılığı da olan karaciğerde sindirim yapıldığının düşünülmesidir. Örneklem I' de %9,1 ve Örneklem II' de %6,5 oranında bu fikir benimsenmektedir (Bakınız Tablo C1.10).

Diğer bir yanılık da yemek borusunun yerine “soluk (nefes) borusu” olduğunu düşünmeleridir. Bu da Örneklem I' de %9,1; Örneklem II' de %3,2 oranında gözlemlenmiştir. Bu kavram yanılığı Fransa okullarındaki öğrencilerde de görülmüş ancak orada dilden kaynaklandığı sonucuna varılmıştır [5,6]. Ülkemizde bu yanılığın kavram yanılığı olup olmadığının derinlemesine bir araştırmadan sonra ortaya çıkarılması gerekmektedir.

Başka bir kavram yanılığı da sindirim sistemine böbreğin ilave edilmesi ve böbrekten sonra da bağırsağa bağlanmasıdır. Bu da Örneklem I' de %6,1; Örneklem II' de %3,2 oranında görülmüştür. Örneklem I' de %6,1 oranında sıvı besinlerin böbreğe gittiği sanılmaktadır.

Örneklem II' de %3,2 oranında yağın zararlı kabul edilmesi (olasılıkla günlük yaşamda çok fazla vurgu yapılmasından kaynaklanıyor olabilir), pankreasta sindirim yapıldığı, besinlerin idrar yoluyla dışarı atıldığı, bu yolla çıkamazsa apandisit patlayabileceği düşünceleri de bulunmaktadır (Bakınız Tablo C1.10). Bu düşüncelerin oranı düşük bile olsa her biri üzerinde çalışılması gerektiği düşünülmektedir.

Birinci soru çok yönlü bir şekilde böylece analiz edildikten sonra, bu soru için farklılıklar olsa da iki örneklemin de benzer düşüncelere sahip olarak öğretim

ortamına geldiği görülmüştür. Örneklem I deki öğrenciler, teste çok aktif katılmamıştır ve böylece fazla veri elde edilememiştir. Dolayısıyla da ön testte görülen farklılıkların kaynağının bu olabileceği düşünülmektedir. Testteki diğer sorular da incelenerek benzerliklerin olup olmadığına bakılmıştır.

II. Sorunun Analizi

İkinci soruda öğrencilerin kullandıkları kelimeler, yazdıkları numara sırasına bakılmadan analize konmuştur. Öğrenci yanıtlarının genellikle aynı kelimeler etrafında toplandığı gözlenmektedir (Bakınız Tablo C1.11).

Mide, Örneklem I' de %33,3; Örneklem II' de %64,5 oranında en fazla yazılan organ olmuştur. Bu da mideye gerektiğinden fazla anlam yüklendiğine bir delildir [95]. Yemek borusu ise ikinci önemli sırada yer almaktadır. Örneklem I' de %15,2; Örneklem II' de %54,8 oranında yazılmıştır. Burada oranın büyük çıkmasına neden olarak “yemek” kavramını içermesi gösterilebilir [23,77-85].

İnce bağırsak Örneklem I' de %18,2; Örneklem II' de %38,7 oranında yer almaktadır. Buna, sıvı besinlerin ince bağırsaktan geçtiği kavram yanılgısının sebep olabileceği düşünülmektedir.

Kalın bağırsak ise Örneklem I' de %18,2 Örneklem II' de %35,5 oranında görülmüştür. Yine aynı nedenle yani katı besinlerin kalın bağırsaktan geçtiği düşüncesiyle bu oranın yüksek çıktığı düşünülmektedir. İnce ya da kalın demeden sadece bağırsak kavramının kullanılması Örneklem I' de %15,2; Örneklem II' de %35,5 oranındadır.

Yemek kavramı ise Örneklem I' de %3; Örneklem II' de %32,3 oranında, boşaltım kavramı Örneklem I' de %6,1; Örneklem II' de %25,8 oranında ve ağız Örneklem I' de %6,1; Örneklem I' de %25,8 oranında yazılmıştır.

Bunlara ilave olarak her iki örnekte de ortak kullanılan bazı kavramlar vardır. Bunlar; soluk (nefes) borusu (Örneklem I' de %6,1 ve Örneklem II' de %9,7), içecek (Örneklem I' de %6,1; Örneklem II' de %9,7), yutak (Örneklem I' de %6,1;

Örneklem II' de %6,5), yiyecek (Örneklem I' de %6,1; Örneklem II' de %6,5), öğütme (Örneklem I' de %3; Örneklem II' de %9,7), karaciğer (Örneklem I' de %3; Örneklem II' de %9,7), enerji (Örneklem I' de %3; Örneklem II' de %6,5) sindirim (Örneklem I' de %3; Örneklem II' de %3,2), idrar (Örneklem I' de %3; Örneklem II' de %3,2)'dır.

Örneklem II' de %19,4 organ ve %19,6 dış, %9,7 dil kavramları yazılmıştır. Aynı örnekte %6,5 değerinde yutak borusu, dışkı, erime, terleme, tuvalet, sindirme, gırtlak, beslenme, büyüme ve gelişme yazıldığı görülmektedir. Örneklem I' de %3 değerinde boru, idrar kesesi terimi yer almıştır. Örneklem II' de %3,2 oranında; karışma ve ezilme, gaz, gerekli maddelerin alımı ve gereksiz maddelerin dışarı atımı ifadeleri de yazılmıştır.

Bu soruda da farklı kelimeler yazılsa da benzer ifadelerin yoğun olarak yer aldığı görülmektedir (Bakınız Tablo C1.11). Örneğin; mide, yemek borusu, ince bağırsak, kalın bağırsak Örneklem I ve Örneklem II öğrencileri tarafından sıkça sindirim ile ilişkilendirilmiştir.

IV. Sorunun Analizi

Bu soruda öğrenci tarafından yazılan en önemli sindirim sistemi organıyla, öğrenci tarafından sindirim sistemi organı olarak görülenlerin analizi yapılmıştır.

a) Öğrenciye göre sindirim sisteminin en önemli organı

Öğrencilere göre en önemli organ midedir. Örneklem II' de %51,6 ile en çok yazılan organdır. Örneklem I' de ise %6,1 oranında mide, bağırsak ve yemek (yicek) borusu en önemli organ olarak görülmektedir.

Örneklem I öğrencileri tarafından midenin en önemli organ olarak görülmesinin nedenlerini, “yiyecekleri çorba gibi sıvı hale getirir, mide olmasaydı yemekler eritilmezdi” şeklinde açıklamışlardır. Örneklem II öğrencileri, mideyi en önemli organ olarak görme nedenlerini “besini eritme, öğütme, parçalama, sindirme,

depolama, toplama, karıştırma, enerji üretimi” işlevleriyle belirtmişlerdir. Midenin en önemli organ olarak görülmesinde gereğinden fazla önem verilmesi olayından kaynaklandığı düşünülmektedir (Bakınız Tablo C1.12) [95].

Örnekleme I bağırsağın en önemli organ olmasının sebebinin; “boşaltım yapmamızı sağlar, yiyecekleri sindirir” diyerek açıklamaya çalışmıştır. Ancak bağırsağın öğrencinin günlük hayatında sıkça duyduğu bir kavram olmasından dolayı yabancı olmadığı, bir sindirim sistemi elemanı olduğunu bildiği ve rahatça yazabildiği bir kavram olmasının, bu kararı vermesinde etkili olduğu düşünülmektedir.

Örnekleme I’ in yemek borusunu en önemli organ görmesinin nedeni; besinlerin yemek borusuyla mideye gitmesidir. Yemek borusunun yüksek oranda çıkmasının nedeni de sözcüğün içinde geçen “yemek” kavramından kaynaklandığı düşünülmektedir (Bakınız Tablo C1.12) [23,77-85]. Örnekleme II’ de %35,5 oranında bağırsak yazılmış ve nedenleri, “Besini parçalama, sindirme, öğütme, alma, yağ alma, yemek ve yağı depolar, fazla maddeleri sindirir” şeklinde açıklanmıştır.

Aynı örnekleme %6,5 oranında yemek (yicek) borusu yazılmıştır. Örnekleme II’ de %6,5 oranında ağız ve ince bağırsak yazılmıştır. Örnekleme II’ nin ince bağırsağı yazmasının nedenleri, “besini parçalama, sindirme, sıvıların burada sindirime uğraması” şeklindedir. Örnekleme II’ de %3,2 oranında karaciğer (çünkü besini sindirdiği düşünülmektedir) , kalın bağırsak (gerekeni alıp, diğerini attığı ve katıların sindiriminin kalın bağırsakta olduğu düşünüldüğü için), böbrek (zararlı maddelerin böbreklere gittiğine inanıldığı için) gibi organlar yazılmıştır (Bakınız Tablo C1.12).

Mide ve bağırsağın günlük yaşamlarında sıkça karşılaştıkları kavramlar arasında olmasından dolayı en önemli sindirim organı olarak görüldüğü düşünülmektedir. Ancak ayrıntılı araştırmalar neticesinde bu bilgilere ulaşılabilecektir. Her iki örnekleme de benzer yanıtlar gelmesi ile hipotezi sınamada uygunluğun sağlandığı görülmüştür.

b) Öğrenciler Tarafından Sindirim Sistemi Organı Olarak Kabul Edilenlerin Analizi

I. soruyla ilgili ilk olarak öğrenciler tarafından sindirim sistemi organı kabul edilen organlar, sorudaki çizimlerinden ve 1. soruya yazdıkları açıklamadan çıkarılmıştır. Tablo C1.13'te de görüldüğü gibi Örneklem I ve Örneklem II öğrencileri, birkaç organ haricinde aynı organları sindirim sistemi organı olarak görmektedirler. Her iki okuldaki öğrenciler sırasıyla; yemek borusu, mide, ince bağırsak, kalın bağırsak ve bağırsağı sindirim sistemi organı olarak görmektedirler.

Verileri nicel olarak değerlendirmek amacıyla, her bir organının tek tek ön-testte yer alma oranlarına bakılmıştır. Öğrenciler tarafından sindirim sistemi organı olarak en çok yemek borusu ve mide kabul edilmektedir. Örneklem I öğrencilerinin %87,9' u, Örneklem II öğrencilerinin %96,8' i yemek borusunu bir sindirim sistemi organı olarak görmektedir. Bu da yemek borusunun her iki okul öğrencileri için önemini göstermektedir.

Öğrenciye göre diğer bir önemli organ midedir. Örneklem I öğrencilerinin %90,9' u, Örneklem II öğrencilerinin %90,3' ü mideyi sindirim sistemi elemanı olarak görmektedir. İnce bağırsak, Örneklem I' de %63,6' sı, Örneklem II' de %61,3 öğrenci tarafından sindirim sistemi organı olarak gösterilmiştir. Kalın bağırsak ise Örneklem I' de %60,6, Örneklem II' de %58,1 öğrenci tarafından sindirim sistemi organı olarak görülmektedir. Ön-testte anüse ise Örneklem I' de %15,1, Örneklem II' de %77,4 öğrenci tarafından değinilmiştir.

Bağırsak Örneklem I' de %36,4, Örneklem II' de %45,1; idrar yolu Örneklem I' de %12,1, Örneklem II' de %35,5; karaciğer Örneklem I' de %24,2, Örneklem II' de %3,2; ağız Örneklem I' de %6,1, Örneklem II' de %12,9 oranında kullanılmıştır.

Yutak, Örneklem I' de %6,1, Örneklem II' de %12,9; böbrek Örneklem I' de %6,1, Örneklem II' de %12,9; soluk (nefes) borusu Örneklem I' de %9,1, Örneklem II' de %3,2 oranında kullanılmıştır. Analizler sırasında her iki okuldan birer öğrencinin (Örneklem I için %3, Örneklem II için %3,2 oranında) bağırsaklardan sonra bir “depo organı” çizdiği tespit edilmiştir.

Bu verilerin dışında okullar arasında ortak olmayan organlar da yer almaktadır. Örneklem I için pankreas %12,1 öğrenci, idrar kesesi %9,1 öğrenci, akciğer %3 öğrenci tarafından sindirim sistemi elemanı olarak gösterilmiştir. Örneklem II de %3,2 oranında öğrenci, yemek borusuna bağlı katı-sıvı besini ayıran bir kese çizilmiş ve açıklamada belirtilmiştir.

Tüm bu verilere bakıldığında her iki okuldaki öğrencilerin kullandığı organlar birbiriyle benzerlik göstermektedir. Farklı organların kullanılmış olması da doğal bir sonuçtur. Ancak bunların oranı oldukça düşüktür. Önemli bir diğer bulgu ise, öğrenciler tarafından en önemli organ mide yazılmasına rağmen en fazla yemek borusu yazılmış ve çizilmiştir (Bakınız Tablo C1.12 ve Tablo C1.13).

V. Sorunun Analizi

Bu soruyla öğrenciler, sindirimin kendilerine sağladığı avantajları sıralamışlardır. Buna göre her iki örnekleme de, öğrencilerin kendi ifadeleriyle “boşaltım yapma” en yüksek oranda gelmiştir. Örneklem I’ de %6,1 Örneklem II’ de %32,3 ortak verilen bir yanıttır. Sindirim olmasaydı besinleri dışarı atamaz ve patlardık diyenler Örneklem I’ de %3 ve Örneklem II’ de %3,2 oranında aynı yanıt verilmiştir (Bakınız Tablo C1.14).

Örneklem II’ de %19,4 oranında “gereksiz (atık) maddeleri atma” ve %16,1 “besinleri dışarı atma”, %9,7 “yediklerimiz vücutta birikirdi”, %6,5 “atık maddeleri bağırsaklara gönderme”, %6,5 “şişmanlardık” yanıtları gelmiştir. Bu da ön-testte öğrencilerin büyük bir oranının sindirimi besinleri vücuttan atma süreci olarak gördüğünün ispatıdır. Kaynağında sindirim sistemini iki ucu açık bir boru olarak görmenin yattığı düşünülmektedir. Bu kavram yanılması da oldukça yaygın şekilde benimsenmektedir[23,77-85].

Örneklem II’ de %16,1 “yiyeceklerin faydalılarını vücuda gönderir” ve %9,7 “enerji üretiminde rol oynar”, %6,5 “organizmaya gerekli besinleri (vitaminleri) alma ve besin üretme (günlük hayatta vitaminlerin gereğinden fazla

önemsenmesinden kaynaklanıyor olabilir)”, % 6,5 “vücut düzene girer” yanıtları konuyla ilgili ön bilginin bu örneklemdaki boyutunu göstermektedir.

Örneklem II’ de %16,1 “yemekler öğütülür”, %12,9 “besinler eritilir”, %6,5 “besinler parçalanır”, %3,2 “yiyecekleri ezer” şeklinde yanıtlar da “sindirim” kavramıyla ilgili kavram yanılgılarını açıkça ortaya çıkarmaktadır (Bakınız Tablo C1.14).

Örneklem II’ de %3,2 oranlarında sindirimin daha çok beslenmeyi sağladığı, sindirim olmasaydı hareket edilemeyeceği belirtilmiştir. Örneklem I’ de %3 oranlarında sindirim sistemi olmasaydı yediklerinin bütün çıkacağı ve yenip içilenin hiçbir yere gidemeyeceği fikri görülmüştür.

Bu sorunun analizinde de sindirim sistemini büyük oranda besinleri dışarıya atmak olarak nitelendirdikleri görülmektedir. Bu her iki örneklemin ön-testinde de benzer bir düşünce tarzıdır (Bakınız Tablo C1.14).

VI. Sorunun Analizi

En yüksek oranda mide merak edilmektedir. Örneklem I’ de %3 ve Örneklem II’ de %12,9 oranında “midenin nasıl işlem yaptığı, nasıl sindirim yaptığı” daha sonra da Örneklem II’ de %12,9 oranında “bağırsakların nasıl çalıştığı ve işlevi” merak edilmektedir. Bu konuda Örneklem I’ den hiçbir talep gelmemiştir (Bakınız Tablo C1.15).

Örneklem I için %3, Örneklem II için %6,5 oranlarında mide, ince bağırsak, kalın bağırsak genel anlamda merak edilmektedir. Örneklem II’ de %9,7 oranında “midenin (ne ile, ne kadar sürede) öğüttüğü” (bu sindirimi öğütme olarak düşünmeden doğan bir kavram yanılgısıdır) ve “besinin vücuttaki yolculuğu” merak edilmektedir [23,77-85]. Örneklem I’ de %3 oranında “sindirim sisteminde başka yollar olup olmadığı”, “nasıl öğütüldüğü” merak edilmektedir.

Örneklem II’ de %6,5 oranında “sindirim sisteminin neden olduğu”, “midedekilerin neyin sayesinde parçalandığı”, “yemek borusunun uzunluğu”,

“sindirim sisteminin önemi”, “bağırsakların besinleri nasıl öğüttüğü” merak edilmektedir.

Örnekleme I’ de %3 oranında “sindirdiklerimizin kendiliğinden nasıl çalıştığı”, “hiçbir müdahalede bulunmadan nasıl o yolu izlediği” merak edilmektedir. Benzer şekilde Örnekleme II’ de de %3,2 oranında “midemizin hareketini neden hissetmiyoruz?” yanıtı gelmiştir. Bu yanıtları veren öğrencilerin zihninde vücudundaki tüm olaylardan haberdar olması gerektiği ve müdahale edebileceği kavram yanılığının bulunduğu bulunmaktadır.

Örnekleme II’ de %3,2 oranında merak edilenler: “Ne kadar yemek yediğimde sindirim gerçekleşiyor? Yemekler midede nasıl parçalanıyor? Sindirime yardımcı olan maddeler nelerdir? Herkesin sindirim organı aynı mı? Sıvı besinler hangi bağırsaktan atılıyor? Katı besinler hangi bağırsaktan atılıyor? Midede besinler nasıl eritiliyor?” (Bakınız Tablo C1.15).

Tüm Ön-test sorularına verdikleri yanıtlara bakıldığında iki okul arasında bazı farklar olsa da benzerliklerin daha çok olduğu görülmektedir. Bu bulgulara göre Alt Hipotez 1: “Araştırmaya katılan iki okul öğrencilerinin konu işlenmeden önceki kavram yanılıklarında bir paralellik vardır” doğrulanmıştır.

3.2 “Okutulacak Bilgi ” Analizi

Özgür (2004)’ te yapılan inceleme sonunda “Okutulacak Bilgi” olarak İlköğretim 6. sınıf Fen Bilgisi programında “Sindirim” konusunun derinliğinin ve niteliğinin çok net olmadığı tespit edilmiştir. Öğretmen için hareket serbestliği sağlayan program, aynı zamanda belirsiz bir öğretim ortamını da oluşturmaktadır. Bu yüzden öğretmenler, programı hazırlayan komisyon tarafından yazılan İlköğretim 6. sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabını “Okutulacak Bilgi” referansı olarak almaktadır [5,6].

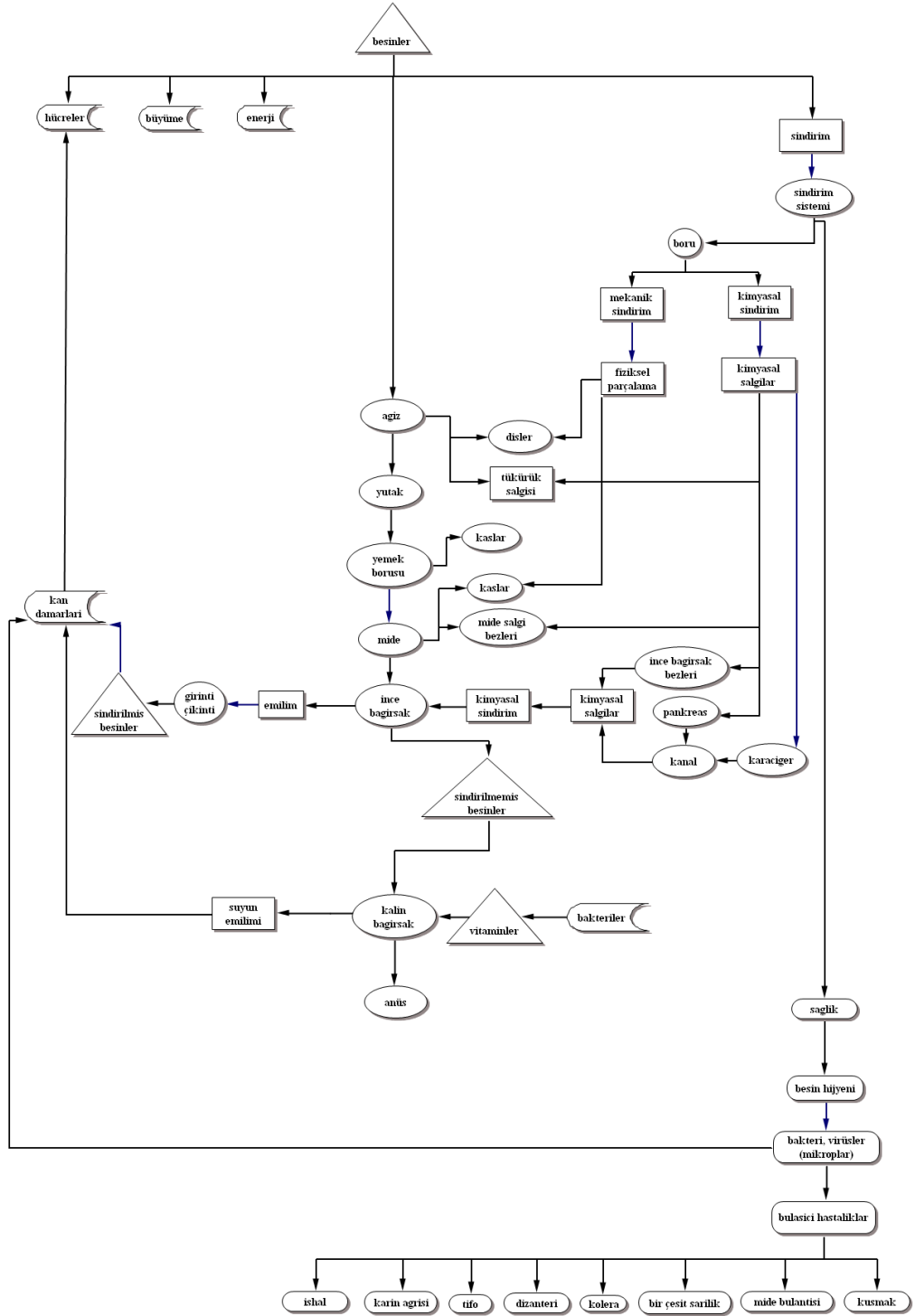
Çalışmada da bu doğrultuda, “Okutulacak Bilgi” olarak kitap analizi yapılmıştır. Öncelikle kitabın “Bilgi Ağı” oluşturulmuş ve buradaki veriler

kullanılarak “Kitap Kavram Ağı” analizi yapılmıştır (Bakınız “Okutulacak Bilgi Ağı ve Tablo 3.1).

Okul I’ de “Okutulacak Bilgi” olarak program ve dolayısıyla ders kitabı referans olarak alınmaktadır. Okul II’ de ise program ve ders kitabının yanı sıra, (okul hedeflerine uygun olarak) Orta Öğretim Kurumları Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavlarında çıkan soruları yanıtlamak için gereken bilgi de referans olarak alınmaktadır. Bu durumda “Okutulacak Bilgi” Analizine bu sınavda çıkan Sindirim ile ilgili soruları yanıtlamak için gereken bilginin de analizin yapılması gerekmektedir. Bu bölümde yapılan analizler sırasıyla yer almaktadır.

3.2.1 “Kitap Kavram Ağı” Analizi

Tabloda 3.1’de “Okutulacak Bilgi” olarak referans alınan kitabın içeriğinde konunun daha çok genel bir bakış açısı ile ele alındığı görülmektedir. Sindirime, sindirim çeşitlerine, sindirimin anatomisine genel bir çerçevede bakılmaktadır. Besinlerin yapısına, besin gruplarına, enzimlere, villüslere, diğer canlılarda sindirime ait bir bilgiye rastlanmamıştır. Sindirim konusu daha çok anatomik düzeyde ele alınmış, olayın fizyolojisine girilmemiştir. Bu doğrultuda programı ve kitabı tek kaynak olarak alan Okul I’ de daha çok sindirimin anatomisi ve mekanik sindirim ile ilgili didaktik (öğretimsel) kavram yanılgıları beklenmektedir.

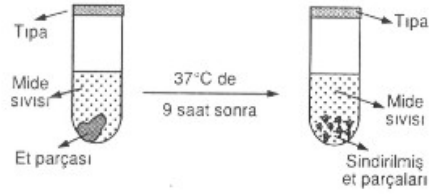


Tablo 3.1: “Okutulacak Bilgi Ağı” Analiz Tablosu

Ana Temalar	Okutulacak Bilgi Ağı İçeriği
Besin	Hücre, büyüme, enerji
Besin grupları	Yok
Sindirim	Küçük parçaya ayırma
Sindirim sistemi	Boru
Sindirime bakış açısı	Anatomik+mekanik sindirim+kimyasal sindirim+emilim
Kimyasal sindirim	Salgılar
Enzim	Yok
Kimyasal sindirim olan organlar	Ağız, mide, ince bağırsak, pankreas, karaciğer
Mekanik sindirim	Parçalama
Mekanik sindirim olan organlar	Ağız, mide
Sindirim sistemi organları	Ağız, yutak, yemek borusu, mide, ince bağırsak, kalın bağırsak, anüs
Ağız	Dişler (fiziksel sindirim)+tükürük salgısı (kimyasal sindirim)
Yutak	Sindirim yok
Yemek borusu	Sindirim yok
Mide	Kaslar (mekanik sindirim)+salgı bezleri(kimyasal sindirim)
İnce bağırsak	Kimyasal sindirim+emilim
İnce bağırsak kimyasal salgıları	İnce bağırsak bezleri+pankreas+karaciğer
Emilim	Girinti çıkıntı, sindirilmiş besinler, kan damarları
Villüs	Yok
Kalın bağırsak	Sindirilmemiş besinler, vitaminler, su emilimi
Sağlık	Hijyen, bulaşıcı hastalıklar, kusmak, mide bulantısı, bir çeşit sarılık, kolera, dizanteri, tifo, karın ağrısı, ishal
Diğer canlılarda sindirim	Yok
Diğer sistemlerle ilişkisi	Taşıma sistemi

3.2.2 Ortaöğretim Kurumları Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavlarında Sindirim Konusu İle İlgili Çıkmış Soruların Analizi

Öncelikle Ortaöğretim Kurumları Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı (OKS) soruları içerisinde Sindirim konusu ile ilgili olanlar tespit edilmiştir [96-98]. Daha sonra öğrencilerin bu soruları yanıtlayabilmesi için gereken bilginin niteliği ve derinliği analiz edilmiştir. Aşağıda bunlara ait örnekler yer almaktadır (Şekil 3.1-3.5).



Yukarıdaki şekilde sindirim olayıyla ilgili bir deney düzeni gösterilmiştir. Bu deneyi yapan bir öğrenci deneyin dokuz saatten daha kısa bir sürede tamamlanması için hangi değişikliği yapmalıdır?

- A) Et parçasını çok ufak dilimlere getirmelidir.
- B) Mide sıvısını kaynatmalıdır.
- C) Tüpün içine buz parçası atmalıdır.
- D) Ortam sıcaklığını 10°C de sabit tutmalıdır.

Şekil 3.1: 2000 Ortaöğretim Kurumları Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı Sorusu [96,97a]

Öğrencinin Şekil 3.1'deki soruyu yanıtlayabilmesi için;

- Enzimler hakkında bilgi sahibi olması gerekir ancak kitapta enzimlerle ilgili bilgi bulunmamaktadır.
- Parça etin midede sindirilmesinin enzimler yardımıyla olduğunu,
- Etin protein kaynağı olduğunu (bu konuda kitapta hiç bilgi yer almamaktadır),

- Proteinlerin enzimle (pepsin); yapıtaşlarına (polipeptit, pepton ve aminoasitlere kadar) ayrıştığını
- Enzimlerin sadece vücutta değil (*in vivo*), dış ortamda da (*in vitro*) çalıştığını bilmesi gerekmektedir. Kitapta vücutta sindirim anlatılmakta ancak burada öğrencinin sindirimi dışarıda sorgulaması beklenmektedir. Öğrencinin bu bağlantıyı kurması oldukça zor görünmektedir.
- İnsandaki enzimlerin optimum çalışma sıcaklığının 37°C olduğunu bilmesi gerekmektedir, (bu da B,C,D şıklarının doğru olma ihtimalini ortadan kaldırmaktadır)
- Etin daha kısa sürede sindirilmesi için enzimlerin çalışma hızını artırıcı işlemler yapılması gerektiğini
- Enzimlerin etkinliklerini maddenin dış yüzeyinden başlattıklarını
- Enzimle madde (substrat) yüzeyi arasında temas yüzeyinin artmasının, reaksiyon hızını arttırdığını
- Küçük parçalara ayrılan etin substrat yüzeyinin arttığını bilmesi gerekmektedir.

Derste enzimlerin çalışma koşulları işlenmemektedir. Ancak öğrenci mekanik sindirimin kimyasal sindirime yardımcı olduğunu bildiği için bu yolla soruyu çözebilir.

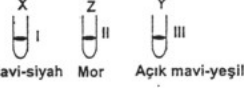
Bu soru kitabın tutumuyla uyuşmamaktadır. Kitap konuyu düz anlatım şeklinde sunarken burada deney yöntemiyle soru sorulmaktadır.

Sonuç olarak öğrencinin kitaptaki bilgilerle bu soruyu yanıtlaması mümkün görünmemektedir. Bu yüzden bazı öğretmenler tarafından programa ek olarak bu soruları yanıtlayabilmek için gereken bilgi öğrencilere verilmektedir.

Madde	Ayraç	Tepkime Sonucu
Nişasta	X	Mavi-siyah renk verir
Selüloz	Y	Açık mavi- yeşil renk verir
Protein	Z	Mor renk verir

Bir maddeyi başka bir maddeden ayırt etmemizi sağlayan maddelere ayraç denir.

Bir öğrenci elinde bulunan farklı maddelerin ne olduğunu anlamak için farklı ayraçlar kullanarak deney yapmaktadır.



Yukarıdaki tüplere üzerlerinde gösterilen ayraçlar eklendiğinde I. tüp mavi-siyah, II. tüp mor, III. tüp açık mavi-yeşil renk vermektedir.

Buna göre ekmek ve et hangi tüplerdedir?

	Ekmek	Et
A)	I	II
B)	II	I
C)	I	III
D)	III	I

Şekil 3.2: 2002 LGS (Ortaöğretim Kurumları Seçme ve Yerleştirme Sınavı) Sorusu[97b]

Şekil 3.2'deki soruda öğrencilerin;

- Ekmeğin yapısında nişasta,
- Etin yapısında protein bulunduğunu bilmesi gerekmektedir.
- Ayrıca tablo okuyabilmeleri gerekmektedir ve kitapta tablo okumaya dair bir bilgi yer almamıştır.
- Şekil ile tabloyu birlikte değerlendirebilmeleri gerekmektedir. Tablo okuyarak şekilleri ve tabloyu yorumlama bilgisi “Okutulacak Bilgi” olan kitapta görülmemektedir.
- I. Tüpte x maddesi ile mavi-siyah renk alanın ekmek,
- II. Tüpte z maddesi ile mor renk alanın et olduğunu düşünebilmelidir.

- Soruda ayrıca ayıraçlar hakkında genel bir bilgi verilmektedir ve soru öğrenciye soru sorarken aynı zamanda ayıraçları öğretmeyi de amaçlamaktadır.
- Soru yine deney yöntemiyle sorulmuştur oysa bu kitabın düz anlatım yöntemine uymamaktadır. Eğer öğrenci okulda laboratuarda deneysel çalışmamışsa bu soruları anlayabilmesi oldukça zordur.
- Sorudaki şekle bakıldığında deney tüpleri içindeki madde ve eklenen madde ile ilgili bir karmaşa söz konusudur. Deney yapmamış bir öğrencinin burada tüpte bulunan ve eklenen madde ayırımını yapabilmesi zor görünmektedir.
- Soruya göre “I maddesine X ayırıcı eklendiğinde mavi-siyah renk alıyorsa madde içinde nişasta bulunmalıdır” ilişkisini kurabilmelidir.
- Bu mantıkla bir düzeye gelebilse de ekmekte nişasta olduğunu bilmeden sonuca ulaşamamaktadır. Yine kitapta bu konularda bilgiye rastlanmamaktadır. Aynı mantık et-protein ilişkisi için de geçerlidir.

Görülmektedir ki, öğrencinin bu soruyu kitaptaki bilgilerle yanıtlayabilmesi zordur. Laboratuvar çalışmaları ve sınav istemine hazırlık soru çözme teknikleri öğrencilere öğretmenler tarafından verilmesi gerekmektedir.

Öğrencinin bu deneysel soruyu, kitaptaki bilgilerle yanıtlaması zor görünmektedir. Bu yüzden öğretmenlerin farklı öğretimsel koşullar oluşturarak bilgiyi organize etmesi gerektiği düşünülmektedir.

- Enerji kaynağı olarak vücutta önce glikoz sonra sırasıyla diğer karbonhidratlar, yağlar ve proteinler kullanılır.
- Glukagon, karaciğerden kana glikoz verilmesini sağlar.
- İnsülin, kandaki fazla glikozun hücrelere geçişini sağlar.

Bu bilgilere göre; insülin eksikliği ve glukagon fazlalığı olan bir insanda hangisinin olması beklenmez?

- A) Hücrelerden kana hızla yağ geçişinin olması
- B) Kandaki glikoz miktarının artması
- C) Enerji kaynağı olarak yağların kullanılması
- D) Hücrelere glikoz geçişinin azalması

Şekil 3.3: 2004 OKS (Ortaöğretim Kurumları Seçme ve Yerleştirme Sınavı) Sorusu [97c,98]

Şekil 3.3'teki soruda öğrencinin;

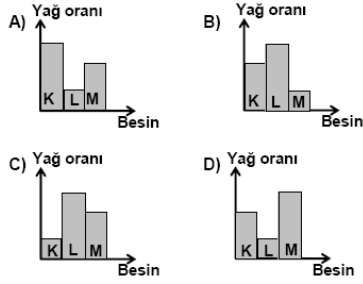
- Besin maddelerini ve besin maddelerinin enerji kaynağı olarak kullanımını
- Glukagon fazlalığının karaciğerden kana glikoz verilmesini arttıracakını ve kandaki glikoz miktarının artacağını
- İnsülin eksikliğinden dolayı kandan hücrelere glikoz geçişinin azalacağını,
- İnsülin eksikliği ve glukagon fazlalığında öncelikle nelerin olacağını
- Hücrelerde enerji kaynağı olarak yeterince glikoz olmadığından enerjinin yağlardan karşılanacağını,
- İnsülin ve glukagonun hücrelerden kana yağ geçişiyle ilgili olmadığını düşünmesi gerekmektedir.

Bu konuların hiç biri hakkında kitapta bir bilgi bulunmamasına rağmen soruda verilen ipuçlarını değerlendirerek yürütülebilecek bir sorudur. Ancak bu konularla daha önce hiç karşılaşmayan bir öğrenciye büyük olasılıkla bu soru karmaşık gelecek ve yanıtlamadan bırakacaktır.

Yediğimiz besinlerin bir kısmı ağızda, bir kısmı midede kimyasal sindirime uğrar. Yağların kimyasal sindirimi ise tamamen ince bağırsakta gerçekleşir. Sağlıklı, yetişkin bir insanın yediği besinlerden;

K'nin % 15'i
L'nin % 75'i
M'nin % 50'si

sadece ince bağırsakta sindirime uğradığına göre, bu besinlerdeki yağ oranı hangi grafikte gösterilmiştir?



Şekil 3.4: 2005 OKS (Ortaöğretim Kurumları Seçme ve Yerleştirme Sınavı) Sorusu-a [98]

Öğrenci şekil 3.4'teki soruya genel olarak baktığında kimyasal sindirim ile ilgili olduğunu düşünse de soruyu çözebilmesi için;

- Grafik okuyabilmesi gerekmektedir. Ancak “Okutulacak Bilgi” olan kitapta grafik okumayla ilgili bir bilgi yoktur. Genel olarak düz anlatım yolunu seçen kitaptaki bilgileri kullanarak bu sorunun çözülmesi zor görünmektedir. Üstteki açıklamayı okuyan bir öğrencinin grafik okumayla ilgili bilgisi yoksa soruyu çözemeyecektir.
- Ayrıca açıklama okunurken sorunun neyi sormayı hedeflediği iyi anlaşılmalıdır.
- Öğrencinin besinlerle ilgili bilgi sahibi olması gerekmektedir. Ancak kitapta karbonhidratlar, yağlar ve proteinlerle ilgili hiç bilgi bulunmamaktadır.
- Ayrıca, hangi besin maddesinin nerede sindirime uğradığını da bilmesi gerekmektedir. Ancak yine bu konuda kitapta hiç bilgi verilmemektedir.

- Ayrıca “kimyasal sindirim”den bahsedildiği için kimyasal ve mekanik sindirimi bilmesi gerekmektedir. Kitapta mekanik ve kimyasal sindirimden sadece genel olarak bahsedilmiş, nasıl olduğu, neden olduğu, neler yardımıyla olduğu, aşamaları, hangisinin nerde nasıl bir sindirime uğradığı tam olarak açıklanmamıştır.
- Yağların kimyasal sindiriminin tamamen ince bağırsakta olduğunu okuduktan sonra kimyasal sindirimle ilgili bir soru beklenirken, sonraki cümlede ince bağırsakta sindirimi olan besinden yani yağdan bahsetmiş, bir anlamda ipucu verilmiştir.
- Ayrıca sağlıklı bir insandan da bahsedilerek öğrenci zihninde sağlıklı-sağlıksız karşılaştırmasının da burada yapılması sağlanmaktadır. Öğrenci soruyla sağlıklı ve yetişkin bir insanda besinlerin farklı bir sindirime uğradığını da düşünebilmektedir.
- Sorunun sonunda besindeki yağ oranının sorulması öğrenciyi şaşırtabilmektedir.
- Bir anlamda ilk iki cümle öğretici niteliktedir, sınavda dahi öğretmeye devam edilmektedir.
- Ayrıca 2. cümle, sorunun cevabıdır.

Sonuçta oranlara bakan öğrenci grafik bilgisi de varsa soruyu rahatlıkla çözebilir. Soruyla ilgili açıklama öğrencinin zihnini karıştıracak niteliktedir. Ancak yine diğer sorularda da olduğu gibi, sorunun kitaptaki bilgilerle çözülmesi oldukça zor görünmektedir.



Yukarıdaki şema, sağlıklı bir insanın vücudundaki enerji dengesini göstermektedir. Alınan besinlerden sağlanan enerji, harcanan enerjiye eşit olursa; vücutta depo edilen enerji hammaddesi değişmez. Vücut ağırlığı aynı kalır.

Eğer bu insan günlük aldığı besin miktarını değiştirmeden haftada üç gün düzenli spor yapmaya başlarsa hangi durum gözlenir?

- A) Vücut ısısı sürekli düşer.
- B) Depo edilen enerji hammaddesi artar.
- C) Vücutta hiçbir değişiklik olmaz.
- D) Vücut ağırlığı azalır.

Şekil 3.5: 2005 OKS (Ortaöğretim Kurumları Seçme ve Yerleştirme Sınavı) Sorusu-b [98]

Şekil 3.5'teki soru;

- homeostasi (kararlı iç denge) ile ilgilidir. Ancak bu konuda kitapta yine hiçbir bilgi bulunmamaktadır.
- Öğrencinin doğadaki enerji döngüsünden haberdar olması gerekmektedir.
- Ayrıca kararlı bir iç dengenin kurulabilmesi için alınan ve verilen enerjinin dengede tutulması gerektiğini şekle bakarak düşünebilmelidir.
- Öğrencinin kitapta yer almayan bu tip bir şekli hem anlaması hem yorumlaması zor olabilmektedir.
- “Depo edilen besin hammaddesi” terimi öğrenci sadece kitaptaki bilgilere sahipse hiçbir anlam ifade etmeyecektir.
- Öğrenci besin aldığı anda bunun ısı haline dönüştüğünü, “enerji kazandığını” (bu günlük hayattan gelen bir alışkanlıkla düşünebileceği bir ilişkidir) ve bir şeylerin depo edildiğini şekilden çıkarabilmelidir.

- Ayrıca aşağıdaki açıklamaıyla bağlantı kurarak “vücut ağırlığı” bilgisine ulaşırsa şıklardan vücut ağırlığı ile ilgili olmayan A ve B şıklarını eleyebilmelidir.
- Açıklamaya devam ederse alınan besin miktarının değişmediğini, düzenli spor yapıldığını okuduğunda sporun burada nereye karşılık geldiğini bilemeyecektir. Spor yapmanın harcanan enerji demek olduğunu bilse bile depo edilen enerji hammaddesi ile yine karşılaşacaktır.
- Öğrenci tüm bu ilişkileri kurabilse bile karşısında bir denklem görmektedir. Bu denklemin eşitliğinin bozulmaması için harcanan enerji yükseldiğinde depo edilen enerjinin düşmesi gerektiğini matematik bilgisiyle bulması gerekmektedir.
- Daha sonra ise depo edile enerji düşmesinin kilo kaybına yol açacağını bilmelidir.
- Düzenli spor ile ilgili günlük hayattan bilgisi varsa, soruyu hiç yorumlamadan cevabı önceden kestirebilecektir.

Ders kitabında yer almayan, öğrencinin matematik, fizik, kimya ve biyoloji bilgileriyle çözebileceği bu soru, hiç birini bilmeden günlük hayattaki “düzenli spor kilo verir” bilgisiyle de çözülebilmektedir.

Kitaptaki bilginin ve OKS’ de soruları cevaplayabilmek için gereken bilginin niteliği birbirinden farklıdır. Bu yüzden bu soruları cevaplayarak sınavlarda başarılı olmak isteyen öğrencilere ek bilgilerin verilmesi gerekmektedir. Bu yüzden, bu sınavda öğrencilerinin başarılı olmasını isteyen bazı okul yönetimleri ve öğretmenler, referans olarak OKS’ de sorulan soruların çözülebilmesi için gereken bilgiyi de referans olarak almaktadırlar.

3.3 “Okutulan Bilgi ” Analizi

“Okutulan Bilgi”yi analiz etmek amacıyla öğretmenlerin “Bilgi Ağı” karşılaştırmaları ve sınav soruları yer almaktadır.

3.3.1 Okul I ve Okul II İçin Okutulan Bilgi Ağı Analizi

Aşağıdaki tablo, “Okutulan Bilgi Ağı”larından faydalanarak oluşturulmuştur (Bakınız “Okutulan Bilgi Ağı-I” ve “Okutulan Bilgi Ağı-II”).

Tablo 3.2: “Okutulan Bilgi Ağı” Analiz Tablosu

Ana Temalar	Okutulan Bilgi Ağı-I İçeriği	Okutulan Bilgi Ağı-II İçeriği
Besinler	Çok atomlu büyük molekül	Enerji, ağız, atom, yapıtaşı
Besin Grupları	Protein, yağ, karbonhidrat	Organik, inorganik
Besinlerin yapıtaşları	Aminoasit, yağ asidi, gliserol, glikoz	Glikoz, yağ asidi, gliserol aminoasit
Sindirim	Parçalama, yapıtaşı	Küçültme, parçalama, ayırma, büyük molekül, kan, hücre zarı
Sindirim sistemi	Emilim boyutu olan anatomik	Mekanik+kimyasal+emilim
Sindirime bakış açısı	Anatomik+mekanik+kimyasal+emilim	Anatomik+mekanik+kimyasal+emilim
Sindirim S. anlatılan canlı	Bir hücreli, kuş, memeli, toprak solucanı, tavuk, insan	Sadece insan
Kimyasal sindirim	Enzim, tükürük, mide salgısı, oniki parmak bağırsağı, safra kesesi, pankreas	Sindirim enzimi, pityalin=amilaz, mide özsu (pepsin+HCl), safra, pankreas özsu (amilaz, lipaz, tripsin)
Enzim	Sadece isimleri ve buldukları organlar	Sadece isimleri, görevleri ve buldukları organlar
Enzim isimleri	Pityalin, mide salgısı, ince bağırsak salgısı, safra, pankreas	Pityalin=amilaz, pepsin, safra, amilaz, lipaz, tripsin
Kimyasal S. olan organlar	Ağız, mide, oniki parmak bağırsağı	Ağız, mide, oniki parmak bağırsağı
Mekanik sindirim	Diş, bulamaç, çalkalama, öğütme, parçalama	Parçalama, koparma, çiğneme, hareket, etki, öğütme, kas
Mekanik sindirim organları	Ağız, mide	Ağız, mide
Sindirim sistemi organları	Ağız, yutak, yemek borusu, mide, ince bağırsak, kalın bağırsak, anüs	Ağız, yutak, yemek borusu, mide, ince bağırsak, kalın bağırsak, anüs
Yardımcı organlar	Tükürük bezleri, pankreas, karaciğer	Tükürük bezleri, karaciğer, pankreas

Tablo 3.2 Devamı: “Okutulan Bilgi Ağı” Analiz Tablosu

Ana Temalar	Okutulan Bilgi Ağı-I İçeriği	Okutulan Bilgi Ağı-II İçeriği
Ağız	Diş (mekanik sindirim), tükürük bezleri(kimyasal sindirim), dil, sert damak, yumuşak damak	Diş (mekanik sindirim), tükürük bezleri (kimyasal sindirim), dil
Yutak	Kapakçık, soluk borusu, sindirim yok	Yutma, kapakçık, nefes borusu, yemek borusu
Yemek borusu	Sindirim yok	Düz kas, peristaltik hareket
Mide	Mide salgısı (kimyasal sindirim), çalkalama, öğütme, bulamaç (fiziksel sindirim)	Düz kaslar (mekanik sindirim), iç çeper (mide özsuğu, pepsin, HCl, mukus tabakası) (kimyasal sindirim)
Onikiparmak bağırsağı	Kimyasal sindirim (safra, pankreas, ince bağırsak salgısı)	Kimyasal sindirim (Safra, pankreas özsuğu), ince bağırsak
İnce bağırsak	Emilim, ince bağırsak salgısı, villüs, oniki parmak bağırsağı, atık maddeler	Oniki parmak bağırsağı, düz kas, villüs, Emilim, faydalı besinler apandis
Kör bağırsak	Oniki parmak bağırsağı, kalın bağırsak, apandis	Yok
Emilim	Villüs, sindirilmiş besin, yapıtaşı, su Emilimi kan	Faydalı besinler, villüs (ince bağırsak), su Emilimi (kalın bağırsak)
Villüs= tümör	İnce bağırsak, sindirilmiş besinler, kan	Kadife, emici tüy, Emilim, faydalı besinler, lenf damarı, kan damarı, hücre
Kan	Vücut, hücre, kılcal kan damarları	Hücre, faydalı besin, hücre zarı, protein sentezi, enerji üretimi, depo
Kalın bağırsak	Atık maddeler, kör bağırsak, su Emilimi, posa	Artık madde, su Emilimi, vitamin üretimi, vitamin Emilimi, depo, kayganlaşma
Anüs	Atma	Dışarı atılma
Karaciğer	Depo, amonyak, alyuvar, zehir, heparin, A vitamini, safra, safra kesesi	Hormon, glikojen, safra, yağ sindirimini kolaylaştırma
Pankreas	Oniki parmak bağırsağı	Pankreas özsuğu (amilaz, lipaz, tripsin)
Sağlık	Bulaşıcı hastalıklar, besin hijyeni, alkol, sigara, uyuşturucu, dengeli beslenme, ağız sağlığı, diş sağlığı, kusma, apandisit	Diş sağlığı, apandisit, kusma, iyi çiğnememe, aşırı yeme, ülser, stres, alkol, asitli besin
Diğer sistemlerle ilişkisi	Destek ve hareket, solunum, dolaşım sistemi, boşaltım sistemi(üre)	Dolaşım sistemi, solunum sistemi, denetleyici ve düzenleyici sistem, destek ve hareket sistemi (düz kas),

Tablo 3.2'ye bakıldığında Okul I' deki "Okutulan Bilgi" içeriğinden sindirim sisteminin anatomik bir yaklaşımla anlatıldığı görülmektedir. Bu da kitabın sindirim konusunu ele alma biçimine benzemektedir. Çünkü kitapta da daha çok sindirim anatomisinden ve mekanik sindirimden bahsedilmektedir. Fiziksel ve kimyasal sindirimin mekanizmalarına girmeden genel anlamda verilmektedir. Enzimlerle ilgili genel bilgiler bulunurken enzim isimlerine fazla girilmemiştir (pityalin verilmiştir). Enzimlerin optimum çalışma koşullarına; grafik ve tablo okumaya, test tekniklerine yer verilmemiştir.

Okutulan Bilgi Ağı-I içeriğinde besinlerin çeşitlerinden ve bunların sindirime uğradıkları yerlerden bahsedilmektedir. Diğer sistemlerle ilişkisi kurulmaya çalışılmış ve diğer canlılardaki sindirimden de örnekler verilmiştir. Ders işlenişi sırasında farklı aktiviteler (drama, kompozisyon, araştırma, demonstrasyon, düz anlatım, power point gösterisi, OKS sorusu çözme) uygulanmıştır.

Okul II' de "Okutulan Bilgi" daha çok sindirimin fizyolojisine ve kimyasal sindirime yönelik sunulmuştur. Enzimlerin isimlerine ve görevlerine dikkat çekilmiştir. Besin gruplarıyla enzimler arasında sürekli ilişki kurularak kimyasal sindirim vurgusuyla ders anlatılmıştır. Her bir sindirim organı anatomik ve fizyolojik olarak açıklanmaya çalışılmış, sık sık geriye dönük tekrarlar yapılmıştır.

"Okutulan Bilgi Ağı-II" içeriğinde konu anlatımı demonstrasyon, düz anlatım, cd'den izletme gibi aktiviteleri içermektedir. Konu işlenişi sırasında OKS soruları çözülmemiş, ancak sınavlara vurgu yapılmış ve sınav sorularını çözmeye yönelik bilgi verilmiştir. Katı ve sıvı besin ayırımı değil de, organik ve inorganik besinler ve sindirime uğrayan ve uğramayan besinler olarak üzerinde ısrarla durulmuştur. Bu konuda Okul I öğretiminde sadece "karbonhidratlar, yağlar ve proteinler" olarak ele alınmıştır. Okul II' nin öğretiminde besinlerin yapıtaşları ve bu besinlerin nerede, hangi enzim yardımıyla sindirildiği ve hangi yapıtaşına ayrıldıkları detaylı olarak anlatılmıştır (Bakınız okutulan "Okutulan Bilgi Ağı-II").

Çıkan ilginç bir bulgu da, Okul II' de öğretmen "Okutulan Bilgi" olarak OKS sorularını çözmek için gereken bilgiyi referans almakta ancak ders işlenişi sırasında enzimlerin çalışma koşullarına dair bilgi vermemektedir (Bakınız "Okutulan Bilgi Ağı-II"). Oysa sorulan değerlendirme sorularında bu sorulmaktadır (Bakınız Şekil

3.6). Benzer şekilde Okul II' de grafik ve tablo okumayla ilgili bilgi verilmediği gibi kayıtlarda deney yöntemine de rastlanmamıştır. Zamanın kısıtlı olması yüzünden öğretim sırasında bu konulara yer verilmemiş olabilir. Belki de grafik ve tablo okumayı öğretmen çok daha önceden öğrencilerine göstermiş olabilir. Ayrıca OKS' ye yönelik ev çalışmaları ile eksik konular tamamlanmış da olabilir.

Genel olarak bakıldığında iki "Okutulan Bilgi" arasında önemli farklar göze çarpmaktadır. "Okutulan Bilgi I" daha çok sinirime anatomik ve mekanik sindirim bakış açısıyla yaklaşırken, "Okutulan Bilgi II" sindirimin fizyolojisi ve kimyasal sindirim üzerinde yoğunlaşmaktadır. Buna göre kavram yanılgıları da bu doğrultuda beklenmektedir.

Bu bulgular da seçilen iki okulun hipotezin test edilmesi için uygun olduğunu bir kez daha ispatlamaktadır. Tüm bu farklar öğrencilere yansımakta ve onların zihinlerinde sindirimi yapılandırmaları farklı şekillerde olmaktadır. Öğrencilere uygulanacak testlerin bu varsayımları doğrulaması beklenmektedir.

3.3.2 Öğretmenlerin Sınav Sorularının Analizi

3.3.2.1 Okul I Sınav Soruları Analizi

Okul I Öğretmeninin konu işlendikten sonra yaptığı sınavda öğrencilerine sindirim konusunda sorduğu sorular aşağıdaki gibidir;

- Sindirim sistemindeki organlar nelerdir? Sırasıyla yazınız.
- Sindirim sistemi ile ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.
 - İnce bağırsakta bulunan tümürlerin (villüslerin) görevi nedir?
 - Nişastanın sindirimi nerede başlar, nerede biter?
 - Proteinlerin sindirimi nerede başlar, nerede biter?
 - Yağların sindirimi nerede başlar, nerede biter?

Öğretmen I, sınavda toplam 10 sorudan 2'sini (%20) sindirimle ilgili sorulardan hazırlamıştır. Bu sorular, öğretim sırasında gösterilmiştir (Bakınız “Okutulan Bilgi Ağ1”).

Yukarıda da görüldüğü gibi ilk soru, öğretimde gösterilene uygun olarak anatomik düzeyde bilgi istemektedir.

İkinci soruda ise villüsler sorularak emilim hakkında bilgi istenmiştir. Her ne kadar üzerinde çok durulmasa da öğretim sırasında değinilen bu bilgi 2. sorunun 2,5 puan değerinde bir şıkkıdır. Öğrencilere toplam 10 soru sorulmuş ve bunların her biri 10'ar puandır.

Öğrencilerin bu soruya doğru yanıtı verebilmesi için emilim hakkında bilgi sahibi olmaları gerekmektedir. Villüsler “Okutulacak Bilgi” olan kitapta yer almamakla birlikte, Okul I' de “Okutulan Bilgi” içeriğinde verilmiştir (Bakınız “Okutulacak Bilgi Ağ1”, “Okutulan Bilgi Ağ1”). İleriki aşamalardan biri olan özümlenen bilgi analizinde (Bakınız Ön-test ve Son test analizleri Örneklem I için) de görüleceği gibi emilim konusunda özümlenen bilginin oldukça yetersiz olduğu görülmektedir.

İkinci sorunun diğer 3 şıkkı kimyasal ve fiziksel sindirim ile ilgilidir. Bu soruyu yanıtlayabilmeleri için öncelikle karbonhidratlar, proteinler ve yağlar hakkında bilgi sahibi olmaları, daha sonra da bunların sindiriminin yapıldığı yerleri bilmeleri gerekmektedir. “Okutulacak bilgi” olan kitapta mekanik ve kimyasal sindirimden genel olarak bahsedilmiş ancak besin maddelerinden ve bunların sindirime uğradığı yerlerle ilgili hiç bilgi verilmemiştir (Bakınız “Okutulacak Bilgi Ağ1”).

Çalışma Hipotezine göre 2. soru beklenmeyen bir soruydu. Çünkü Okul I' deki öğretmen kitabı referans almaktaydı. Kitapta ise bu bilgiler bulunmamaktadır ve Öğretmen I bunu derste kendisi “Okutulan Bilgi” içerisinde sunmuştur (Bakınız “Okutulan Bilgi Ağ1”).

Sonuç olarak “Okutulan Bilgi” içerisinde yer alan sınav sorularına baktığımızda 1. sorunun okulun ve öğretmenin genel hedeflerine uygun olduğunu

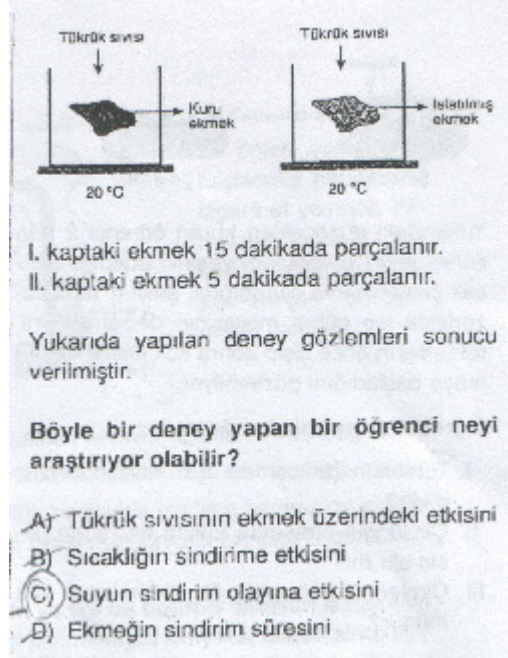
ancak 2. sorunun biraz daha sınavlara yönelik hazırlandığını görmekteyiz. Olasılıkla Öğretmen I sadece kitabı değil, az da olsa sınav sorularını cevaplamak için gereken bilgiyi de referans olarak almaktadır. Ankete verdiği yanıt da zaten bu yönde olmuştur. Öğretmen I' in kullandığı kaynaklara baktığımızda sınavlara hazırlık kitaplarını orada görmekteyiz (Bakınız Tablo 3.4).

Bu konuda daha ayrıntılı bilgi edinebilmek için Öğretmen I ile detaylı bir görüşme yapılması gerekmektedir. Bu çalışma, ileride daha kapsamlı araştırmalar için bir başlangıç olacaktır.

3.3.2.2 Okul II Sınav Soruları Analizi

Hipotezimize uygun olarak OKS sorularını yanıtlamak için gereken bilgiyi referans alan Okul II öğretmenin, aynı şekilde sınav sorularının da bu şekilde hazırlaması beklenmektedir. 3 ayrı sınav yapan Öğretmen II' nin sınavlarının tümü çoktan seçmeli değerlendirme sorularından oluşmaktadır. Oysa Öğretmen I' in sınav soruları açık uçlu değerlendirme sorularından oluşmaktaydı. Öğretmen II' nin 3 sınavında toplam 55 sorudan 11'i (%20) sindirim konusuyla ilgili sorulardan oluşmaktadır. Çoktan seçmeli sorular ile öğrenci sınavlara hazırlanmakta, alışkanlık kazanmaktadır. Ayrıca test teknikleri öğretilmektedir.

Öğretmen II' nin sınav soruları aşağıdaki şekillerde (Şekil 3.6-3.16) yer almaktadır:



Şekil 3.6: Öğretmen II' nin Sınav Sorusu-1

Şekil 3.6'da yer alan soruyu çözebilmek için öğrenci;

- Kimyasal sindirimi bilmelidir.
- Tükürük sıvısı içinde enzimler olduğunu ve bu enzimlerin çalışma koşullarını bilmek zorundadır. Aslında öğretmen tükürük sıvısında pityalin (amilaz) enziminden bahsetmiştir (Bakınız Ek A2). Ancak enzimlerin optimum çalışma koşulları öğretim sırasında da ele alınmamıştır.
- Buna ilave olarak Öğretmen II deney yöntemini kullanmamasına rağmen deney yönteminde dayalı sorular hazırlamıştır.
- Öğrenci sorudaki iki ayrı kaba baktığında ekmek haricinde tüm şartların aynı olduğunu görecektir.

- Burada ekmeğin birinin ıslak diğnerinin kuru olması onu düşündürmelidir.
- Açıklamayı okuduğunda ıslak ekmeğin daha hızlı sindirime uğradığı dikkatini çekebilmelidir. Buna göre farkın sadece sulu ortam olmasını ve reaksiyon hızının da buna bağlı olabileceğini düşünmesi gerekmektedir.
- Bu arada açıklamada ekmeğin sindirildiği değil, parçalandığı yazmaktadır ki bu da öğrencinin zihnindeki “sindirim=parçalama” kavram yanlışlığını kuvvetlendirmektedir (Bakınız Tablo 2.3)
- Kitapta hiçbir şekilde yer almayan enzimlerin çalışma koşulları ile ilgili bilgiyi içeren bu soruyu öğrenci, kendi ağzındaki tükürük sıvısının besinleri ıslattığı bilgisiyle karıştırırsa çözmesi imkansız hale gelmektedir.
- Öğrenci bu soruyu günlük hayatta yemek yerken su içmesiyle ilişkilendirerek de düşünebilir. “Yemek yerken su içilirse kolay sindirilir” sonucuna ulaşabilir.

Sonuçta kitapta olmayan bilgileri içeren bu sorular öğrenci zihninde bazen farklı yanlışlara da neden olabilmekte, var olan yanlışlarını güçlendirebilmektedir (sindirim=parçalama kavram yanlışlığında olduğu gibi).

Bu soruya bakıldığında öğretmenin OKS sınav sorularını çözmek için gereken bilgiyi referans olarak aldığı açıkça görülmektedir.

I. Ağız
II. Mide
III. İnce bağırsak

Karbonhidrat, protein ve yağların sindirimlerinin başladığı bölgeler numaralandırılmış organlardan hangilerinde gerçekleşir?

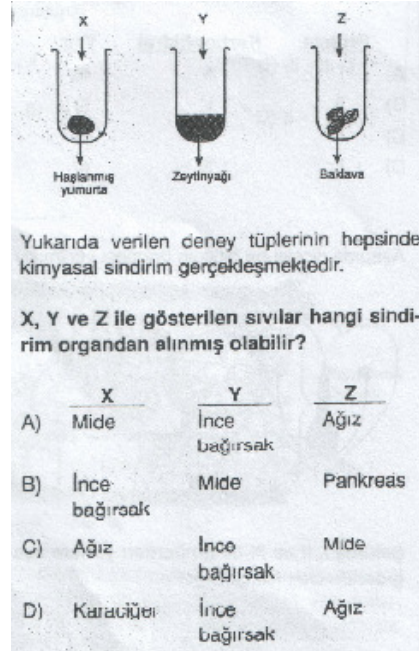
	Protein	Karbonhidrat	Yağ
A)	I	II	III
B)	II	I	III
C)	III	II	I
D)	I	III	II

Şekil 3.7: Öğretmen II' nin Sınav Sorusu-2

Şekil 3.7'deki soru teknik açıdan eksiktir. Çünkü verilen besinlerin kimyasal sindirime mi, mekanik sindirime mi uğradığı belirtilmemiştir. Eğer mekanik sindirim soruluyor ise tüm besinlerin sindirimi ağızda başlar. Bu yüzden soruda kimyasal sindirimin başladığı yer diye belirtilmelidir.

Bu soru Öğretmen II' nin öğretim sırasında anlattığı besinlerin nerelerde sindirime uğradığı bilgisiyle ilgilidir. Kitapta yer almayan bu bilgi, derste anlatılanlarla çözülebilir. Derste bu bilginin verilmemesi durumunda sorunun çözülmesi mümkün değildir.

Öğretmen II bu soruyla da öğrencileri OKS sınavına hazırlamayı hedeflemektedir.



Şekil 3.8: Öğretmen II' nin Sınav Sorusu-3

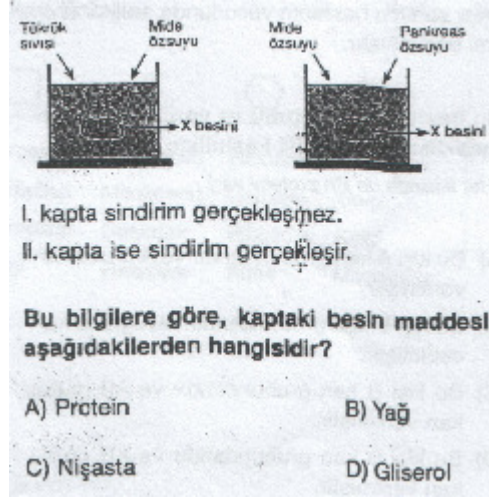
Şekil 3.8'deki soru yine deney yöntemine dayalı olarak sorulmuştur. Öğretim sırasında ve kitapta farklı olarak düz anlatım yöntemi uygulanmaktadır ve bu yüzden öğrenciler zorluk çekmektedir. Bu soruda yine kimyasal sindirim sorgulanmaktadır.

Öğrencilerin yine kitapta bulunmayan;

- Besinlerle ilgili ve açıklamada da verildiği gibi kimyasal sindirim hakkında bilgi sahibi olması gerekmektedir.
- Enzimlerin vücut dışında (*in vitro*) da çalıştığını bilmelidirler.
- Her bir deney tüpünde ayrı bir besin vardır ve eklenen maddeler sindirim enzimi içermelidir.

- Hangi besin grubuna hangi sindirim enziminin etki edebileceğinin ve bu enzimin hangi organdan geldiğinin bilinmesi gerekmektedir.
- Haşlanmış yumurtanın protein kaynağı, zeytinyağının yağ kaynağı, baklavanın karbonhidrat (nişasta) kaynağı olduğunun bilinmesi beklenmektedir.
- Ancak baklavanın karbonhidrat (nişasta, şeker), yağ ve protein (yumurta) kaynağı olduğunu bilen bir öğrenci için bu soru oldukça çelişkili bir durum oluşturmaktadır.
- Bu soruda haşlanmış yumurtanın midede sindirilmeye başladığını hatırlayan bir öğrenci “A” şikkını işaretleyebilir. “X” maddesinin mideden alındığını yazan başka bir şık olmadığından direkt “A” şikkına ulaşılabilir.

Aslında hangi besin grubunun hangi organda sindirildiğinin sorulmasının başka bir şeklidir. Kitapta yer alan bilgilerle çözülemeyen bu soru ancak öğretim sırasında kimyasal sindirimle ilgili bilgiler verilirse çözülebilir. Öğretmen II “Okutulan Bilgi” içeriğinde bu konulara değinmiştir.



Şekil 3.9: Öğretmen II' nin Sınav Sorusu-4

Öğretmen II' nin bu sorusu da kimyasal sindirimle ilgilidir. Öğrencinin;

- Hangi besinin nerede sindirildiğini bilmesi gerekmektedir. Bu bilgiler de kitapta olmadığı için sadece ders işlenirken öğretmenin bahsettiği ile yanıtlanabilir.
- Yine deney yöntemine uygun bir soru hazırlanmıştır. Şekille verilen bilginin birlikte düşünülmesi gerekmektedir.
- Gliserolün yağın yapıtaşı olduğunu bilen öğrenciler bu şıkkı eleyeceklerdir.
- Öğrencinin öncelikle, sindirim gerçekleşmeyen I. kapta olmayıp sindirim gerçekleşen II. kapta olan tek farkın pankreas özsuyu olduğunu görebilmesi gerekir.
- Pankreas özsuyunun da ince bağırsağa gönderilip, burada yağların sindiriminde rol oynadığını düşünebilmesi gerekmektedir. Tükürük ve mide özsuyunda sindirime uğramayıp pankreas özsuyunda sindirime uğrayan sadece yağdır. Besinler ve bunların sindirildiği organları bilmeyen öğrenciler bu soruyu yanıtlayamayacaklardır.

İnsanla ilgili kimyasal sindirimin tablosu aşağıda gösterilmiştir.

Enzim	Ağız	Mide	İnce bağırsak	Enzim
Karbonhidratlar	+	-	+	Amilaz
Proteinler	-	+	+	Pepsin Tripsin
Yağlar	-	-	+	Lipaz

(+ → sindirim var)

(- → sindirim yok)

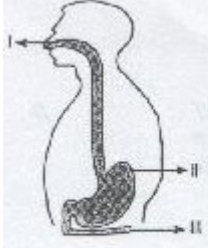
Tabloya göre aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Karbonhidratlar mideden sindirilmeden geçer.
- B) Proteinlerin sindirimi midede başlar.
- C) Yağların sindirimi sadece ince bağırsakta olur.
- D) Her üç besini de sindiren enzimler ince bağırsaktan salgılanır.

Şekil 3.10: Öğretmen II' nin Sınav Sorusu-5

Şekil 3.10'daki soruda öğrencilerin; tabloyu üç yönden de okumayı bilmeleri gerekmektedir. Yoksa satır ve sütunların vermek istediği kimyasal sindirimle ilgili bilgiye ulaşamazlar. Burada enzimlerin isimleri (amilaz, pepsin, tripsin, lipaz); ağız, mide, ince bağırsak; karbonhidrat, protein, yağ; sindirimin olması ve olmaması durumlarının tümü birlikte değerlendirilebilmelidir. Daha önce böyle bir tablo okuma bilgisine sahip olmaları gerekmektedir. Tüm bu verileri değerlendiren öğrencinin şıklardan yanlış seçeneği bulması gerekmektedir ki bu, 6. sınıf öğrencisi için oldukça karmaşık bir durumdur.

Soruda B,C,D şıklarının doğruluğu tablodan bakılarak görülmektedir. A şıkkı ise önemli bir noktaya dikkat çekmektedir. Midede karbonhidratlarla ilgili bir enzim olmasa da karbonhidrat sindirimi, besinle karışan enzimler sayesinde devam etmektedir. Ancak ders işlenirken ve kitapta bu kavram yanlışına rastlanmıştır. Benzer şekilde yemek borusunda sindirimin devam etmediği üzerinde özellikle vurgu yapılmıştır. Bu yüzden öğrencinin bu soruyu doğru yanıtlayabilmesi oldukça zor görünmektedir.



Alli öğlen yemeğinde haşlanmış patates ve ızgara et yemiştir. Yemekten sonra da çökrdek, fırdık gibi yağca zengin kuruyemişler yemiştir.

- Nişastalı besinler ağızda ve ince bağırsakta
- Proteinli besinler mide ve ince bağırsakta,
- Yağlı besinlerin ise ince bağırsakta kimyasal sindirime uğradığı bilindiğine göre,

Ali'nin yediğı bu besinler sindirim sisteminin hangi kısımlarında kimyasal olarak sindirilir?

	<u>Patates</u>	<u>Et</u>	<u>Kuru yemiş</u>
A)	I	II	III
B)	I, III	II, III	III
C)	I, II, III	I, II, III	I, II, III
D)	III	II	I

Şekil 3.11: Öğretmen II' nin Sınav Sorusu-6

Şekil 3.11'deki soruyu öğrencinin yanıtlayabilmesi için, patates, et ve kuruyemişlerin hangi besin gruplarına girdiğini ve resimdeki organların hangiler olduğunu bilmesi gerekmektedir. Hangi besin grubunun nerde kimyasal sindirime uğradığı soruda zaten verilmektedir.

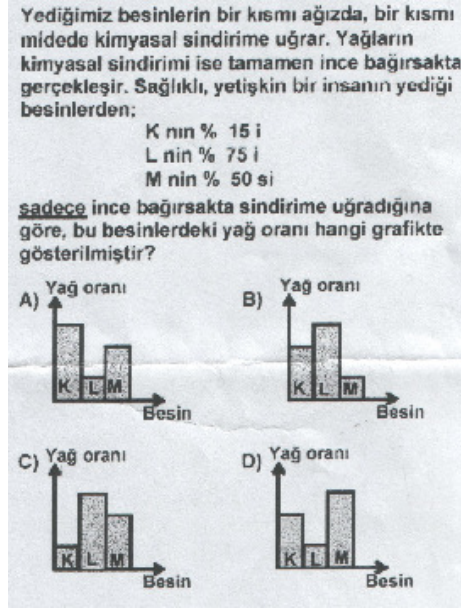
Yağların sindirimin yalnızca ince bağırsakta olduğunu bilen bir öğrenci "C" ve "D" şıklarını eler. Daha sonra ince bağırsağın her üç besin grubunun sindiriminde de rol oynadığını bilirse "B" şikkına ulaşmış olacaktır.

Yine bu soru kitaptaki bilgilerle çözülemeyecek boyuttadır.

Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?
A)Yemek borusunda sindirim olmaz.
B)Su, kalın bağırsaklarda emilir.
C)Proteinlerin sindirimi ağızda başlar.
D)İnce bağırsakta yağların sindirimi başlar

Şekil 3.12: Öğretmen II' nin Sınav Sorusu-7

Şekil 3.12'deki soru ile öğrencilerin yemek borusunda sindirim olmadığına dair yanılgıları daha da kuvvetlenmektedir. Bu soruda düz anlatım yöntemine bağlı olarak öğretim sırasında verilen bilgiler istenmektedir. Burada yanlış cevap 2 tanedir. Biri proteinlerin ağızda başladığı (sorunun amacı da bunu buldurmaktır), diğeri ise yemek borusunda sindirim olmadığıdır. Ayrıca kitapta besin gruplarının sindiriminin başladığı yer ile ilgili herhangi bir bilgi yer almamaktadır.



Şekil 3.13: Öğretmen II' nin Sınav Sorusu-8

Şekil 3.13'teki soru 2000 OKS sorusu olup, çözümüyle ilgili bilgiler OKS sorularının analizinde verilmiştir (Bakınız Şekil 3.4). Derste öğrencilere bu sorunun sorulmuş olması öğretmenin OKS' de başarılı olabilmek için bilinmesi gereken

bilgiyi referans aldığına bir kanıttır. Kurduğumuz hipotezimize uygun olarak seçtiğimiz öğretmenin ve örneklemin doğruluğu bir kez daha ispatlanmaktadır.

5. Aşağıdakilerden hangisi sindirim sisteminin görevlerinden biridir?
- A) Büyük moleküllü besinlerin küçük yapı taşlarına ayırmak
 - B) Dışarıdan gelen uyarılara yanıt vermek
 - C) Kanın vucutta dolaşımını sağlamak
 - D) Hareket etmemizi kolaylaştırmak

Şekil 3.14: Öğretmen II' nin Sınav Sorusu-9

Şekil 3.14'teki soru, sindirim sisteminin işleviyle ilgilidir. Kitapta bulunan bu bilgi ders işlenişi sırasında da vurgulanmıştır (Bakınız “Okutulacak Bilgi Ağı” ve “Okutulan Bilgi Ağı 2”). Öğrencinin bu soruyu yanıtlarken sistemleri gözden geçirmesi beklenmektedir. Diğer sorulardan farklı olarak programda yer alan bilgiyi ölçmektedir.

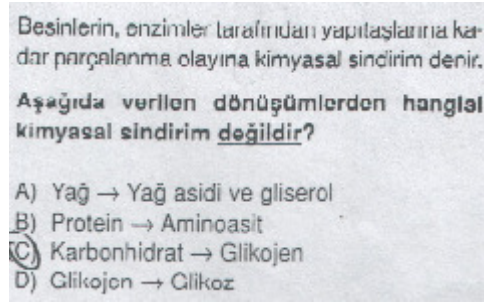
- I. Aslının ısırdığı hamburgeri çiğnemesi
II. Yemek borusundan besinlerin iletilmesi
III. Midede besinlerin çorba haline getirilmesi
IV. İnce bağırsakta emilim olayının olması
- Yukarıdaki olayların hangisinde mekanik sindirim vardır?
- A) I ve II
 - B) I ve III
 - C) I, II ve III
 - D) III ve IV

Şekil 3.15: Öğretmen II' nin Sınav Sorusu-10

Şekil 3.15'teki soru mekanik sindirim ile ilgilidir. Verilen örneklerde çiğneme, çorba haline getirme mekanik sindirim olarak kabul edilmektedir. Oysa yemek borusundan besinlerin iletilmesi sırasında da oluşan ilerleme hareketinden

dolayı bir miktar mekanik sindirim olmaktadır. Ağız ya da midedeki kadar güçlü olmasa da yine de mekanik sindirim gerçekleşmektedir. Bu soru öğrencilerde bu kavram yanlışlığının daha da derinleşmesini sağlayacaktır.

Ayrıca, emilim sindirimin farklı bir boyutudur. Bu da “D” şıkkının elenmesini kolaylaştırmaktadır.



Şekil 3.16: Öğretmen II' nin Sınav Sorusu-11

Şekil 3.16'daki soruda kimyasal sindirimin tanımı yapılmış ve öğrenci örnekler üzerinde düşünmeye sevk edilmiştir. Kimyasal sindirimin tanımı kitapta olduğu halde örneği yoktur. Ancak bu soru, öğretim sırasında besinlerin yapıtaşlarının anlatılmasıyla çözülebilmektedir. Öğrenci hangi besinin büyük molekülü, hangisinin yapıtaşı olduğunu bilirse soruyu kolayca yanıtlayacaktır.

Ayrıca soru açıklamasında “sindirim” yerine “parçalama” kavramının kullanılması da öğrencilerdeki “sindirim=parçalama” kavram yanlışlığını kuvvetlendirecektir (Bakınız Tablo 2.3).

Tüm bu sınav sorularından da anlaşıldığı gibi öğretmenlerin kitap ve OKS' ye karşı tutumları farklıdır ve bu yönde ders işlemektedirler. Öğretmeni etkileyen faktör ise okulların hedefleridir. Bunu da her iki okulun son 2 yıldaki OKS başarı oranları doğrulamaktadır (Bakınız Tablo3.3).

Tablo 3.3: Okul I ve Okul II' nin son 2 yıldaki OKS başarı oranları

Başarı oranı	Okul I	Okul II
2004	%8	%29
2005	%2,2	%68,2

Bu bölümde de görüldüğü gibi “*Öğretim sonrası Sindirim Sistemi ile ilgili iki farklı ilköğretim okulu öğrencileri arasında gözlenen didaktik orijinli kavram yanlışlarındaki farklılıklar, öğretmenlerin öğretim süreçlerinde referans olarak aldıkları “Okutulacak Bilgi”lerin ve oluşturdukları “Okutulan Bilgi”lerin farklılıklarından kaynaklanmaktadır.*” hipotezinin sınanması için gerekli koşullar oluşturulmuştur. Hipotezle ilgili yargıya ise “*Özümlenen Bilgi*” Analizleri sonucunda ulaşılabacaktır.

3.3.3 Öğretmen Anketleri Analizi

Tablo 3.4' ten de görüleceği gibi her iki öğretmenin de meslekteki yılı, mezun olduğu lisans programı aynıdır. Bu öğretmenler birbirine yakın olan 2 okulda çalışmaktadırlar. Okullardan biri (Okul I) Liselere giriş sınavlarında (LGS, OKS) son iki yılda % 8, %2,2 başarılıdır ve genel hedefi programa uygun öğretim gerçekleştirmektir. Okul II son iki yılda %29, %68,2 başarılıdır ve hedefi programa uygun öğretim gerçekleştirmenin yanı sıra Orta Öğretim Kurumlarına Giriş Sınavlarında yüksek oranda başarılı öğrenciler yetiştirmektedir.

Her iki okuldaki öğretmen de benzer niteliklere sahip olmalarına rağmen okul hedeflerine uygun olarak öğretimi gerçekleştirmektedirler.

Her iki öğretmenin faydalandığı kaynaklar arasında farklar olması beklenmekteydi ancak verdikleri yanıtlara göre her ikisi de ders kitabının yanı sıra sınavlara hazırlık kitaplarından ve internetten faydalandıklarını belirtmişlerdir. Öğretmen II farklı olarak ders cd' lerini de yazmıştır.

Kullandıkları araç-gereçlere baktığımızda tepegöz, asetat, model, levha, maketleri ortak kullandıklarını görmekteyiz. Öğretmen II farklı olarak cd, vcd,

laboratuvar da yazmıştır. Ancak Öğretmen I' in konu işlenişi sırasında sindirim konusunda “power point sunusu” hazırladığını ve dersin birini bununla anlattığını, diğer derste de öğrencilerini laboratuvara götürdüğü bilinmektedir. Yani her iki öğretmen de benzer araç gereçlerden faydalanarak kendi tarzında öğretim yapmaktadır.

Öğretmen I, kullandığı bu araç gereçleri yetersiz bulmaktadır. Bilgisayar destekli işleyebilirse daha öğrenci merkezli olacağına inanmaktadır. Öğretmen II ise yeterince görsel anlattığı için araç-gereçlerden memnun olduğunu yazmıştır.

Ders kitabının konuyu işleyiş biçimini Öğretmen I beğenirken Öğretmen II OKS sınavlarına göre yetersiz görmektedir. Bu yüzden öğrencilerin sınavlara hazırlık yardımcı kitaplara gereksinimi olduğuna inanmaktadır. Burada her iki öğretmenin de hedeflerine göre yanıt verdiğini görmekteyiz. Öğretmen I' in hedefi konuyu programa göre işlemek iken Öğretmen II' nin hedefi sınavlarda başarı sağlayacak öğrenciler yetiştirmektir.

Öğretmenlere uygulanan anketin analizinde de anlaşılacağı gibi hipotezimiz bir kez daha doğrulanmıştır. Hedefleri farklı olan öğretmenler, aynı özelliklere sahip olsalar da hedeflerine uygun öğretim vermektedirler. Bunun sonucunda da farklı özelliklere sahip öğretim ortamları oluşmaktadır (Bakınız “Okutulan Bilgi Ağ1ve2”). Bu öğretime bağlı olarak ta öğrencilerde meydana gelen öğrenmelerde bazı farklar oluşmakta ve dolayısıyla kavram yanlışlarında da bu farkların gözleneceği beklenmektedir.

Tüm bu bulgular ışığında Alt Hipotez 2 “Okutulacak Bilgi” referansları ve nitelikleri ile “Okutulan Bilgi”lerin niteliğinde radikal farklılıklar vardır.” doğrulanmaktadır.

Tablo 3.4: Öğretmen Anketi Yanıtlarının Analizi

Anket maddeleri	Öğretmen I	Öğretmen II
Branş	Fen bilgisi	Fen bilgisi
Meslek yılı	5	5
Faydalandığı kaynaklar:	İlköğretim Fen Bilgisi kitapları, sınavlara hazırlık kitaplar, internet.	Ders kitabı; yardımcı kaynaklar (OKS kitapları), ders cd' leri, internet.
Kullandığı eğitim-öğretimi destekleyici araç-gereçler	Tepegöz, asetatlar, levhalar, modeller	Tepegöz, maket, cd, vcd, laboratuvar
Araç-gereçlerin katkısı	Yetersiz, bilgisayar destekli olmalı	Görsel olduğu için memnun
Ders kitabının konuyu işleyiş biçimi	Beğeniliyor	Sorular havada kalıyor, OKS sistemine göre yetersiz, öğrencilerin yardımcı kaynaklara ihtiyacı var.

3.4 Özümlenen Bilgi Analizi

3.4.1 Son-Test Analizi

Son-test, ön-testin sorularının öğrencilere tekrar uygulanmasıyla elde edilmiştir. Son-test analizi, ön test analizindeki gibi yapılmıştır. Bu test için ön-testteki örneklemin aynısı kullanılmıştır. Ancak bu kez Okul I için Örneklem I' de 23, Okul II için Örneklem II' de 30 öğrenciye uygulanmıştır.

I. Sorunun Analizi:

Bu sorunun analizi yapılırken ön-testteki gibi öğrencinin çizdiği şekillerden ve diğer sorulardan yararlanılmıştır. Öğrenciler son-testte sözel anlatımla şekillerini daha rahat açıklayabilmüşlerdir. Özellikle derste anlatılanları 1. soruda çizip yazdıkları, 4, 5 ve 6. sorularda ise zihinlerinde yapılandıkları sindirim sistemi ile ilgili bilgilerin yer aldığı görülmektedir.

Birinci sorunun analizi için; besinin vücutta izlediği yolun analizi, öğrencinin genel olarak sindirim, mekanik ve kimyasal sindirim, ağız, yutak, yemek borusu, mide, oniki parmak bağırsağı, ince bağırsak, kalın bağırsak, bağırsak, anüs ve diğer düşünceleri ile ilgili analiz tabloları yapılmıştır.

a) Besinin Vücutta İzlediği Yolun Analizi

Örneklem II' de %83,3 en yüksek oranla besinin emilim boyutuyla ele alınmasıyla bilimsel gerçeğe yakın bir yol izlediği görüşü öne çıkmaktadır. Örneklem I' de bu %4,3 ile en düşük orandadır (Bakınız Tablo C2.1).

Örneklem I' de ise sindirimin iki ucu açık bir boru olduğu (%52,2) ve midede sonlandığı (%34,8) düşünceleri yoğun olarak yer almaktadır. Sindirimi iki ucu açık bir boru olarak gören Örneklem II' de %7' dir ve hiç biri midede sonlandığını düşünmemektedir.

Katı ve sıvılar için ayrı sindirim mekanizması olduğunu düşünenler Örneklem I' de %8,7 ve Örneklem II' de %10' dur. Ön-testte katı ve sıvı besinler için ayrı sindirim mekanizması olduğunu düşünen öğrenci sayısı ise Örneklem I için %54,5 ve Örneklem II için %61,3 idi. Genel olarak bakıldığında oranların düştüğü ancak halen varlığını koruduğu gözlenmektedir. Çoğu zaman öğretmenlerin bu kavram yanlışlığını aşmaya yönelik çalışmaları bulunmadığı, hatta bazı öğretmenlerin böyle bir kavram yanlışlığından haberdar dahi olmadığı görülmektedir. Bu ve benzeri kavram yanlışlarının göz önünde bulundurulmadan öğretimin planlanması ve uygulanması sonucunda da öğrencilerde bu kavram yanlışları daha da kuvvetlenmekte ve dirençli hale gelmektedir.

Sonuçta öğrenci, katı ve sıvı besinlerin farklı sindirim mekanizmasıyla sindirildiğine inanmakta ve “boşaltım sistemi” konusu işlenirken de kendini çözümsüz bir karmaşa içinde bulabilmektedir. Öğretmenlerin bu kavram yanlışlarından haberdar olmaları ve gidermeye yönelik öğretimi planlamaları gerekmektedir. Aksi halde sindirim sistemi ve diğer sistemlerin öğrenci zihninde yanlış yapılandırılması gibi pek çok engel ortaya çıkabilmektedir.

Ön-testte yemek borusunun katı ve sıvı besinler için ayrı ayrı olmasıyla ilgili şekiller, son testte görülmemektedir. “Besinlerin boşluğa düştüğü” ve “diğer” kategorilerine de son testte rastlanmamıştır (Bakınız Tablo C2.1).

b) Öğrencilerin sindirim hakkındaki genel düşünceleri

Sindirimi emilim boyutuyla ele alanlar Örneklem II’ de %93,3 oranındayken Örneklem I’ de %4,3 oranındadır. Aradaki bu büyük fark okul II’ de öğretim sırasında emilime sıkça vurgu yapılmasından kaynaklanıyor olabilir (Bakınız “Okutulan Bilgi Ağı 2” ve Tablo C2.2).

Yine benzer şekilde, öğretim ortamında sindirimin kimyasal boyutunun derin bir şekilde işlendiği Örneklem II’ nin %77’sinde kimyasal sindirimi görmekteyiz. Örneklem I’ de de %4,3 oranında kimyasal sindirim görülmektedir (Bakınız “Okutulan Bilgi Ağı 1 ve 2”).

Sindirimin sadece anatomi boyutuyla görüldüğü Örneklem I’ de %91,3 oranı oldukça yüksektir. Bunun da öğretim ortamında sindirimin daha çok anatomik açıdan öğretilmesinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Örneklem II’ de %3,3 oranında sindirim sadece anatomik olarak görülmektedir (Bakınız “Okutulan Bilgi Ağı 2” ve Tablo C2.2).

Sindirimin mekanik (fiziksel) boyutu Örneklem I’ de %8,7 Örneklem II’ de %63,3 oranındadır. Okutulan bilgidan kaynaklanan bu farklar oldukça dikkat çekicidir (Bakınız “Okutulan Bilgi Ağı 1ve2”) (Bakınız Tablo C2.2).

Her iki örneklemin de birbirine yakın oranlar verdiği bir kategori olan sindirimin (fazla) besinleri dışarı atma olayı olduğuna inananlar Örneklem I' de %30,4 ve Örneklem II' de %30'dur. Bunun, sindirimi iki ucu açık bir boru olarak görmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Aynı nedenden Örneklem II' de %10 oranında öğrenci sindirim sisteminin besinlerin mideye dolmasını engellediğini yazmıştır.

Oranların yakın olduğu diğer bir kategori de, sindirimin sadece katı besinler için olduğuna (Örneklem I' de %17,4 ve Örneklem II' de %13,3) inanların oluşturduğu kategoridir. Sindirimi yiyecekleri parçalama süreci olarak gören Örneklem I' de %4,3 ve Örneklem II' de %40 öğrenci vardır. Örneklem II' de %7 sindirimi “öğütme” olarak görmektedir. Örneklem I' de %4,3 Örneklem II' de %3,3 sindirim “eritme süreci” olarak tanımlamaktadır. Bu öğrenciler büyük olasılıkla sindirimi sadece mekanik bir olay olarak düşünmektedirler.

Örneklem I' de %47,8 ve Örneklem II' de %10'luk bir grup ta sindirimin yemek yiyebilmek için olduğuna inanmaktadır. Örneklem II' de %10 oranında “sindirim; gerekli besinlerin vücuda alınması ve kullanılması” yazılmıştır (Bakınız Tablo C2.2).

Örneklem II' de %47 sindirimi “yararlı (gerekli, önemli) ve yararsızını (gereksizi, önemsizi) ayırma süreci” olarak görmektedirler. Sadece bu örnekte %40 “sindirim sistemi ile hücrelerin beslendiği ve su aldığı; %30 sindirimin büyük (moleküllü) besinleri, hücreden (zarından) geçebilecek kadar moleküllerine (yapıtasına) ayırma (bölme) (küçültme) ve besinlerin hücrelere girebilecek hale gelmesi” şeklinde düşünceler belirtilmiştir. Örneklem II' de %10, Örneklem I' de %17,4 oranında, sindirim sisteminin hücrelerin canlılığını sağlayarak insanları yaşattığı düşüncesi yer almaktadır (Bakınız Tablo C2.2).

Örneklem II' nin %20' si sindirimi, besinlerin kana karışmasını sağlama süreci olarak düşünmektedir. Aynı örneklemin %13,3' ü sindirimi “besinleri yapıtaşına (birimine) ayırma”; %10 “küçültme (küçük parçalara ayırma) olayları” olarak görmekte; %3,3' ü sindirimle besinlerin parçalanarak atomlarına ayrıldığını savunmaktadır. Örneklem II' de %23,3 oranında suyun sindirime uğramadan

atıldığı; %7 oranındaki öğrenci besinlerin hücreye, dolayısıyla canlıya enerji verdiğini düşünmektedir (Bakınız Tablo C2.2).

Örneklemler I' de % 8,7 ve Örneklemler II' de 3,3 sindirim sisteminin “hastalık oluşturduğu ya da engellediği, direnci arttırdığı”; Örneklemler I' de %4,3 ve Örneklemler II' de 3,3 sindirim sisteminin “besinleri parçalama sırasında vücuttaki organların hareketini sağladığı” düşünülmektedir (Bakınız Tablo C2.2).

Sadece Örneklemler I' de sindirim; %13 “çiğneme”; %13 “mideye yiyeceklerin gitmesi”; %8,7 sindirimin “büyüme gelişme için” olduğu şeklindedir. Sadece Örneklemler II' de %3,3 oranında sindirim sisteminin, “bize ağır gelen besinleri sindirmek için” olduğu; sindirimin “vitamin almak için” olduğu düşünülmektedir (Bakınız Tablo C2.2).

c) Öğrencilerin mekanik ve kimyasal sindirim hakkındaki düşünceleri

Mekanik ve kimyasal sindirimle ilgili görüş bildirenler sadece Örneklemler II öğrencileridir. Örneklemler II öğrencileri %10 oranında mekanik sindirimin sadece ağızda olduğunu; %3,3 oranında mekanik sindirimle besinlerin yapışmasının bozulmadığı; %3,3 oranında fiziksel sindirimin sistemde tıkanmayı önlediğini dile getirmişlerdir (Bakınız C2.3 ve C2.4). Fiziksel sindirimin sistemde tıkanmayı önlediğini söyleyen öğrenci olasılıkla sindirim sistemini iki ucu açık bir boru olarak düşünmektedir (Bakınız Tablo C2.3).

Örneklemler II öğrencileri %3,3 oranında kimyasal sindirimin parçalanmayı kolaylaştırdığı ve kimyasal sindirimle besinlerin yapışmasının bozulduğunu yazmışlardır (Bakınız Tablo C2.4).

d) Öğrencilerin ağız ile ilgili düşünceleri

Ağız ile ilgili daha çok Örneklemler II öğrencileri düşünce bildirmiştir. Örneklemler I öğrencileri sadece ağızın “yemek yeme” (%30,4); “çiğneme” (%8,7) ve “besinleri mideye gönderme” (%4,3) işlevlerinden bahsetmişler ve bunlardan

Örneklem II öğrencileri “çiğneme” işlevine %7 oranla; “mideye gönderme” işlevine %3,3 oranla katılmıştır. Ağızda mekanik sindirim olmazsa besinlerin mideye gönderilemeyeceği yazılmıştır (Bakınız Tablo C2.5).

Ağız ile ilgili en yüksek oranlar, Örneklem II öğrencilerinin %57 ile ağızda mekanik sindirimi ve %57 amilaz (pityalin) enzimi ile kimyasal sindirime ait bilgi vermesiyle elde edilmiştir. Herhangi bir enzim adı vermeden sadece “ağızda kimyasal sindirim olur” diyenler ise aynı örnekte %43,3’ tür. Örneklem II’ nin %13,3’ü ise “ağızda kimyasal sindirim sadece karbonhidratlara yapılır” demektedir.

“Ağızdaki mekanik sindirim dişler tarafından yapılır” diyenler Örneklem II öğrencilerinin %30’dur. “Ağızda mekanik sindirimle kimyasal sindirim birlikte olur” diyenler Örneklem II öğrencilerinin %30’udur. “Ağızda sadece katılara sindirim yapılır” diyenler Örneklem II öğrencilerinin %23,3’ tür. “Ağızda proteinler ve yağlar sindirime uğramaz sadece karbonhidratlar sindirime uğrar” diyenler ise, aynı örnekte %20’dir. Dilin besini yutağa ittiğini düşünen ise Örneklem II öğrencilerinin %7 oranındadır (Bakınız Tablo C2.5).

Örneklem II öğrencilerinin %7’si “öğütme” ve “küçültme” işlevinden bahsederken, %3,3 oranında “ağızda çayın pityalin enzimiyle emildiği” yazılmıştır. Burada öğrencinin emilimle enzim işlevini birbirine karıştırdığı görülmektedir. Aynı örnekte ve aynı oranda “karbonhidrat sindiriminin ağızda başlayıp ağızda sona erdiği” yazılmıştır ve öğrencinin karbonhidrat sindirimi ile ilgili yanılığa olduğu görülmektedir. Örneklem II’ de (%3,3) ağızda önce dişlerle mekanik sindirim, sonra pityalinle kimyasal sindirim olduğunu düşünen öğrenci ise bu iki olayı zihninde bağdaştıramamıştır. Diş sayesinde besinlerin boğaza takılmadığını yazmışlardır (Bakınız Tablo C2.5).

Bu yanıtlardan da anlaşıldığı üzere Örneklem II öğrencilerinin zihinleri mekanik ve kimyasal sindirim ile ilgili epey karışmıştır. Örneklem I öğrencileri ağızda enzimlerle ilgili hiçbir şekilde bilgi vermemiş sadece besinlerin mideye gitmesini sağlaması, yemek yeme ve çiğneme boyutlarından bahsederek geçmişlerdir (Bakınız “Okutulan Bilgi Ağı 1 ve 2” ve Tablo C2.5).

Ayrıca öğrenciler mekanik ve kimyasal sindirimi bir arada düşünmekte zorlanmaktadırlar. Eğitim ortamında sadece bağırsaklarda emilim olduğunun söylenmesi de öğrencilerin ağızda emilim olmadığına dair kavram yanlışlarını kuvvetlendirmiştir (Bakınız “Okutulan Bilgi Ağ1 ve 2”).

e) Öğrencilerin yutak ile ilgili düşünceleri

Öğrencilerde yutakla ilgili Örneklem I öğrencilerinde %13 ve Örneklem II öğrencilerinde %60 düzeyinde, “yutakta sindirim devam etmez, besinleri olduğu gibi yemek borusuna iletir” kavram yanlışlığı egemendir (Bakınız Tablo C2.6 ve “Okutulacak Bilgi Ağ1”, “Okutulan Bilgi Ağ1 1 ve 2”). Oysa ağızda başlayan sindirim olayı yemek borusundan geçerken de devam etmektedir. Ancak “Okutulacak Bilgi” olan kitapta aynı şekilde yer almakta ve öğretim sırasında da konu bu şekilde işlendiği için öğrencilerin kavram yanlışlıkları kuvvetlenerek devam etmektedir.

Örneklem II öğrencilerinin %13,3’ ü “yutağın görevinin besinlerin soluk borusuna kaçmasını önlemek” olduğunu kabul ederken; %3,3 oranında “yutağın besinlere hava karışmasını önlediği” kabul edilmektedir. Örneklem I öğrencileri bu konularda herhangi bir şey yazmamıştır. Sadece Örneklem I öğrencilerinin %4,3’ ü de yutağın akciğere bağlandığını düşünmektedir (Bakınız Tablo C2.6).

f) Öğrencilerin yemek borusuyla ilgili düşünceleri

Öğrencilerin yoğun olarak sahip oldukları düşünce; yemek borusunda sindirimin devam etmeyip sadece besinlerin mideye taşındığıdır (Örneklem I’ de %17,4 ve Örneklem II’ de %73,3). Bu kavram yanlışlığı, yutakta da olduğu gibi okutulacak bilgi kaynaklarından olan kitapta bu şekilde yer almış (Bakınız “Okutulacak Bilgi Ağ1”), her iki okulda öğretim sırasında da pekiştirilmiştir (Bakınız “Okutulan Bilgi Ağ1 ve 2” ve Tablo C2.7).

%17,4 oranında Örneklem I' de yer alan diğer bir kavram yanılması ise, yemek borusunun kalın ve ince bağırsağa açıldığıdır. Bu yanılması, katı ve sıvı besinler için ayrı sindirim mekanizması olduğuna inananların zihinlerinde oluşturdukları bir yol olabilir. Yine Örneklem I' de %17,4 oranında görülen başka bir kavram yanılması da yemek borusunun anüse kadar kesintisiz uzanmasıdır ki bu da sindirimin iki ucu açık bir boru olduğu kavram yanılması bir uzantısı olabilir (Bakınız Tablo C2.7).

Her iki örnekte de görülen ortak yanılılardan biri de yemek borusunun karaciğer ve mideye açıldığıdır (Örneklem I' de %4,3 ve Örneklem II' de %7). Bu yanılının kaynağının karaciğerde sindirim yapıldığı yanılması olduğu düşünülmektedir. Bu yanılının daha ileri boyutta görüldüğü bir diğer yanılması da Örneklem I' de %8,7 yemek borusunun, karaciğer, pankreas, mide, ince ve kalın bağırsağa açıldığına dair inanıştır. Bunun kaynağı da öğrencinin tüm bu organlarda sindirim yapıldığı ile ilgili yanılması ya da katı ve sıvı besinlerin (farklı besin türlerinin) farklı yollardan sindirime uğradığına dair yanılması olabilir. Çizimlerde yemek borusuyla midenin birbiriyle bağlantıda olmadığı yanılması da Örneklem I' de %4,3 Örneklem II' de %3,3 oranındadır.

Sadece Örneklem I' de %4,3 oranında görülen yemek borusunun mide ve ince bağırsağa açıldığı görülmektedir. Olasılıkla “katı besinler mideye, sıvı besinler ince bağırsağa gider” kavram yanılmasıyla bu düşünce benimsenmiş olabilir. Yalnızca Örneklem II' de %3,3 oranında görülen yanılması ise, yemek borusunun akciğer ve kalbe bağlanmasıdır (Bakınız Tablo C2.7).

g) Öğrencilerin mide ile ilgili görüşleri

Mide ile ilgili düşünelere bakıldığında Örneklem I ve Örneklem II' nin farklı görüşler etrafında yoğunluk gösterdiği açıkça görülmektedir (Bakınız Tablo C2.8).

Örneklem II' de %33,3 oranında midede kimyasal sindirim ve %23,3 mekanik sindirimden bahsedilmektedir. Mekanik ve kimyasal sindirimin Örneklem I' de sadece %4,3 oranında yazıldığı görülmektedir. Besinlerin mideye sadece uğradığını düşünenler ise Örneklem I' de %8,7 Örneklem II' de %17 oranında

karşımıza çıkmaktadır. Bu düşünce tarzının genellikle sindirimin iki ucu açık bir boru olarak nitelendirilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Örneklem II' de sadece protein sindirimi olduğunu yazanlar %23,3 ve mideyi pepsin enzimiyle birlikte düşünenler %17; mideyi “yoğurmak (yoğrulmak)” olarak nitelendirenler %13,3; “besinlerin büyük çoğunluğunun sindirildiği yer” olarak görenler %10; mideyi sindirim (sindirme) kavramlarıyla eş tutanlar ise %7 oranındadır. Çalışmanın başında da öngörüldüğü gibi, Örneklem II' de öğretimden sonra sindirimin fizyolojisi ve kimyasal sindirim ile ilgili kavram yanılgıları daha belirgin şekilde gözlenmektedir. Bunun da işlenen sindirim fizyolojisi ve kimyasal sindirim ağırlıklı öğretimden kaynaklandığı düşünülmektedir. Öğrencilerde görülen yanılgılar da, öğretime paralel olarak şekillenmiş olabilir.

Örneklem I' de %26,1 oranında katı ve sıvılar için midenin ayrı bölümleri olduğu yanılgısı görülmüştür. Bu da katı ve sıvı besinler için ayrı sindirim mekanizması olduğuna dair kavram yanılgısından kaynaklanmış olabilir. Aynı örnekte %17,4 oranında midenin “fazla besinleri çıkarma (dışarı atma)” işlevi olduğuna inanılmaktadır. Olasılıkla sindirimi iki ucu açık boru olarak düşünmenin bir ürünüdür (Bakınız Tablo C2.8). Oranlardan da açıkça görüldüğü gibi öğretimden sonra Örneklem I için daha çok sindirimin anatomisi ve mekanik sindirim ile ilgili kavram yanılgılarının belirginleştiği görülmektedir. Örneklem I ve Örneklem II öğrencileri arasındaki farklılığın farklı öğretim süreçleri yaşamalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Örneklem I' de %8,7 oranında “midenin direkt anüse açılır” düşüncesi yer almaktadır. Örneklem II' nin %7' si “midede enzimlerle parçalama yapılır” kanısındadır.

Örneklem I' de %4,3 oranında “midenin pankreasa açıldığı” (olasılıkla pankreasın içinde sindirim olduğu); “midenin bağırsaklardan sonra geldiği”; midenin içinde ince ve kalın bağırsakların çizildiği (katı ve sıvı besinler için ayrı sindirim mekanizması olduğu); “mideye karaciğer ve pankreasın salgı verdiği” (olasılıkla sindirimin sadece midede olduğu) şeklindeki kavram yanılgıları görülmüştür.

Örnekleme II' de %7 oranında mide çorbayı, bulamacı ve sindirimin başladığı yeri çağrıştırmaktadır. %3,3 oranında “simidin sindiriminin bittiği yer” olarak düşünülmektedir. Ayrıca “sıvılar midede sindirime uğramaz; midede emilim olmaz; yağ pepsin enzimine uğrar; midede karbonhidratlar lipaz enzimi ile glikoza çevrilir” şeklinde görüşler yer almaktadır (Bakınız Tablo C2.8). Eğitim ortamında verilen bilgiler doğrultusunda öğrenciler midede emilim olmadığına, emilimin sadece bağırsaklarda olduğuna inanmaktadırlar (Bakınız Tablo C2.8). (Bakınız “Okutulan Bilgi Ağı 1 ve 2”)

Şimdiye kadar elde edilen bulgulardan her iki örneklemin homojenliğinin kaybolduğu görülmektedir.

h) Öğrencilerin oniki parmak bağırsağı ile ilgili düşünceleri

Dikkat çekici şekilde oniki parmak bağırsağı ile ilgili sadece Örnekleme II öğrencileri bilgi vermiştir. Bunun da okutulan bilgiden kaynaklandığı düşünülmektedir (Bakınız “Okutulan Bilgi Ağı2”).

Örnekleme II öğrencilerinin %23,3'ü oniki parmak bağırsağının kimyasal sindirimden sorumlu olduğunu; yağ sindirimi yapıldığını yazmışlardır. Bu örnekleme II öğrencilerin %23,3'ü oniki parmak bağırsağını ince bağırsaktan ayrı bir organ olarak görmektedir. Aynı örnekleme II de %7 oranında oniki parmak bağırsağı, ince bağırsağın başlangıç kısmı olarak görülmektedir (Bakınız Tablo C2.9).

Örnekleme II' %20 oranlarında oniki parmak bağırsağında safra özsuyu (karaciğerden gelen salgı da denmektedir) ve pankreas öz suyundan bahsetmektedir. Oniki parmak bağırsağında karbonhidrat, yağ ve protein sindirimi yapıldığını düşünenler Örnekleme II' de %7 oranındadır. Aynı örnekleme II de %3,3 oranında öğrenci oniki parmak bağırsağında lipaz enziminden; amilaz enziminden bahsetmektedirler.

Örnekleme II' de %7 oniki parmak bağırsağından sıvının direk geçtiğini yazan öğrencilerin, sıvı ve katılar için ayrı sindirim yolu olduğuna dair kavram yanlışlığına

sahip oldukları düşünülmektedir. Aynı düşünce yapısıyla örnekleme %3,3 oranında öğrenci de katı besinlerin oniki parmak bağırsağında çok az bir sindirime uğradığını belirtmiştir.

Ön testte oniki parmak bağırsağı ile ilgili herhangi bir şey yazılmazken, son testte yalnızca Örneklem II' de görüş bildirilmiştir (Bakınız Tablo C2.9). Bunun sebebinin de Okul II' de öğretim sırasında oniki parmak bağırsağına vurgu yapılması olduğu düşünülmektedir (Bakınız “Okutulan Bilgi Ağı 2”).

ı) Öğrencilerin ince bağırsakla ilgili düşünceleri

İnce bağırsakla ilgili Örneklem II' nin daha fazla görüş bildirdiği görülmektedir (Bakınız Tablo C2.10). Örneklem II' de %20 oranında ince bağırsakta kimyasal sindirim yapıldığı görüşü yer almaktadır. Okutulacak Bilgi olan kitapta “*ince bağırsakta mekanik sindirim olmadığı*” ifadesinin (Bakınız “Okutulacak Bilgi Ağı”) bulunmasının yanı sıra öğretim sırasında okutulan bilgide (Bakınız “Okutulan Bilgi Ağı 2”) de aynı kavram yanlışlığı tekrarlanmış ve öğrencilerde de bu kavram yanlışlığı güçlenmiştir.

Örneklem II' nin %20' sinde “sindirim ince bağırsakta bittiği” görüşü egemendir. Aynı örnekleme %17 oranında ince bağırsakta “sindirim bittikten sonra emilimin olduğu” yanlışlığı görülmektedir ki bu da öğrencilerin her iki olayı bir arada düşünmekte zorlandıklarını göstermektedir (Bakınız Tablo C2.10).

Her iki örnekleme ortak görülen görüşlerden biri; “(ince) bağırsakta sadece emilim olduğu” (Örneklem I için %4,3 ve Örneklem II için %10) bir diğeri ise; “ince bağırsağın fazlalık besinlerin geçiş yeri” olmasıdır (Örneklem I için %4,3 ve Örneklem II için %3,3) (Bakınız Tablo C2.10).

Yalnızca Örneklem I' de görülen %8,7 oranında ince bağırsağın mideyi çevrelediği ve %4,3 oranlarında ince bağırsağın midenin üst kısmında yer alması; “ince bağırsaktaki kan hücrelerinin mineralleri emdiği” kavram yanlışlığı görülmüştür (Bakınız Tablo C2.10).

Örnekleme II' de %13,3 oranında ince bağırsakta sadece su emilimi olduğu yanlışlığı görülmektedir. Büyük olasılıkla sıvı besinlerin ince bağırsakta sindirildiğine inanan öğrenci suyun emiliminin de sadece ince bağırsakta olduğunu düşünmektedir. Aynı yanlışlıkla %10 oranında ince bağırsağa sıvıların gittiğine inananlarda da vardır. Örnekleme II öğrencilerinden bazılarının hala katı ve sıvı besinler için ayrı sindirim mekanizması olduğuna inandığı bu yanlışlıkla bir kez daha görülmektedir. Kitapta, ince bağırsakta besinlerin emiliminden bahsedilmektedir (Bakınız “Okutulan Bilgi Ağı”). Ancak öğrenci besinlerin en küçük yapıtaşına kadar ayrılıp ince bağırsakta emilime uğramasından daha çok suyun emilimini kabul etmektedir.

Örnekleme II öğrencileri, sıvıların daha kolay sindirime ve emilime uğrayacağını ders işlenirken öğretmene de iletmişler, öğretmen bu konudaki yanlışlığı düzeltmeye çalışmıştır (Bakınız Ek A2 “Okul II İçin “Okutulan Bilgi Transkripsiyonu” 2. Ders). Fakat burada da görüldüğü gibi öğrencilerin sadece sıvıların emilime uğradığı yanlışlığı bazılarında hala devam etmektedir. Öğretmenin dersi işlerken bunu sözle ifade etmesi yeterli olmamış olabilir. Dolayısıyla bu yanlışlık Örnekleme II öğrencilerine özgü bir şekilde ortaya çıkmış ve ders sırasında giderilemediği içinde devam ediyor olabilir.

Örnekleme II' de %10 ince bağırsakla amilazı; %7 tripsini birlikte düşünmektedir. Öğretmen II' nin özellikle kimyasal sindirim ve enzimler üzerinde titizlikle durması, öğrencilerin yanlışlarına yansımış olabilir (Bakınız Tablo C2.10).

Örnekleme II' de %7 “villüslerden yararlı (gerekli) besinler emildiği; villüslerden (tümürlerden) yapıtaşına ayrılmış besinlerin emildiği” ifade edilmiştir. (Bakınız Tablo C2.10).

k) Öğrencilerin kalın bağırsakla ilgili düşünceleri

Tablo C2.11'e bakıldığında Örnekleme I öğrencilerinin sadece “kalın bağırsağa gerekli olmayan (yararsız) besinlerin iletildiği” fikri etrafında toplandığı (%8,7), Örnekleme II öğrencilerinin de bu görüşe (%17) sahip olduğu görülmektedir.

Örnekleme II öğrencileri sırasıyla %13,3 “kalın bağırsağın gerekli besinleri alıp (emilir) ,gereksizleri attığı”; %10 “su emilimi olduğu”; %7 “emilimden sonra ortaya çıkan atık maddelerin kalın bağırsakta depolandığı” düşünülmektedir.

Örnekleme II’ de sıvı ve katı besinlerin ayrı yollardan sindirildiğini düşünen öğrencilerde %7 oranında “kalın bağırsakta sadece sıvı besinlerin olduğu”; “kalın bağırsaktaki su ve vitaminlerin vücuda gönderildiği”; %3,3 oranında da “sadece katı besinlerin yer aldığı” ve “sıvıların kalın bağırsaktan ince bağırsağa geçtiği” yanılığı görülmektedir (Bakınız Tablo C2.11).

Örnekleme II’ de %3,3 oranında “kalın bağırsakta villüsler olduğu; emilimi zor besinlerin emildiği düşünceleri yer almaktadır (Bakınız Tablo C2.11).

Genel olarak bakıldığında öğrencilerin ince ve kalın bağırsağı karıştırdığı, bir kısmının hala sıvı ve katı besinler için ayrı yollar olduğuna dair kavram yanılgılarını korudukları görülmektedir. Bu kavram yanılgılarının yeni yanılgılara (özellikle emilimle ilgili) yol açabildiği düşünülmektedir (Bakınız Tablo C2.11). Emilimle ilgili villüslerin burada da bulunduğu, emilimi zor besinlerin emildiği gibi yanılgıları ortaya çıkmaya başlamıştır.

I) Öğrencilerin genel olarak bağırsaklarla ilgili düşünceleri

Tablo C2.12’ de genel olarak bağırsaklarla ilgili Örnekleme I ve Örnekleme II için farklı görüşler tespit edilmiştir. Örnekleme I’ de %13 oranında bağırsaklar birbirinden bağımsız çizilmiştir. Bu da öğrencilerin bağırsaklarla ilgili bilgilerinin birbirinden kopuk olduğunu gösteriyor olabilir.

Örnekleme II’ de %7 oranında “bağırsaklar atık besinleri dışarı atmada görevli”; %3,3 oranında “gerekli ve gereksiz besinleri ayıran bir yapıda” olduğu ve %3,3 oranında da “emilimden sorumlu” olduğu düşünülmektedir (Bakınız Tablo C2.12).

m) Öğrencilerin anüs ile ilgili düşünceleri

Tablo C2.13' te anüs ile ilgili Örneklem I ve Örneklem II öğrencilerinin ortak düşüncesi sadece vücuda gerekli olmayan (atık) besinlerin atıldığıdır (Örneklem I için %4,3 ve Örneklem II için %40). Bu görüş öğrencilerin sindirim ile yararlı-yararsız ayırımı yapıldığı kavram yanlışlığından kaynaklanıyor olabilir.

Örneklem II' nin farklı ve baskın bir kavram yanlışlığı ise sindirilmiş besinlerin anüsten atıldığıdır (%20). Örneklem II' nin %3,3 ile temsil ettiği diğer düşünceler ise, anüsün "katı ve sıvıların çıkış yeri" olduğu şeklindedir (Bakınız Tablo C2.13). Yalnızca Örneklem I' de %8,7 oranında anüs, aort ile ve apandis (abandis) ile karıştırılmaktadır.

n) Öğrencilerin yukarıdaki kategoriler dışında diğer düşünceleri

Her iki örnekte de ortak görülen kavram yanlışlığı, karaciğer ve pankreasta sindirim yapıldığı şeklindedir (Örneklem I %4,3 ve Örneklem II %3,3). Bu yanlışlık, sindirime yardımcı organların işlevinin tam anlaşılmasından kaynaklanmaktadır. Bu öğrenciler besinlerin karaciğer ve pankreasa uğradığını düşünmektedirler (Bakınız Tablo C2.14).

Örneklem II' de %7 oranında "simitte karbonhidrat ve protein olduğu; çay ve simidin karbonhidrat ürünü olduğu" dile getirilmiştir. Burada öğrencilerin organik besin grupları hakkında yeterli bilgi sahibi olmadıkları görülmektedir. Okutulacak bilgi olan kitapta bu konuda hiç bilgi yer almamaktadır (Bakınız "Okutulacak Bilgi Ağı"). Öğretim sırasında bu konulara değinilmiştir (Bakınız "Okutulan Bilgi Ağı 2") (Bakınız Tablo C2.14).

Örneklem II' de 3,3 oranında görülen diğer yanlışlıklar ise nefes (soluk, soruk) borusunu yemek borusunun yerine çizme; sıvıların apandisite gittiğini sanma; sadece sıvıların kana karıştığına inanma; vitamin, mineralleri sıvı görerek kana karıştığını düşünme; katı maddelerin kana karışmadığını sanma; protein, yağ, karbonhidrat katı olduğu ve kana karışmadığı gibi yanlışlıklardır. Bu oranda görülen diğer yanlışlıklar

ise; çayda protein olduğunu düşünme ve karaciğerin yağların sindirimini yaptığını inanma şeklindedir (Bakınız Tablo C2.14).

Yukarıda 1. soru ile ilgili ayrıntılı bir şekilde görüldüğü gibi; ön-testte birbirine benzer fikirlere sahip olan Örneklem I ve Örneklem II' nin son-testinde (uygulanmış eğitime paralel olarak) çeşitli farklar ortaya çıkmıştır. Bunlardan bazıları:

- Öğrenciler ön-testte fikirlerini açıkça tüm testte ifade ederlerken, öğretimden sonra son-testte 1. soruda daha çok öğretimde sunulan bilgileri yazmışlar kendi düşüncelerini 4,5 ve 6. sorularda aktarmışlardır. Bu anlamda, bu soruların teste konma amacına ulaşılmıştır.
- Son-testte Örneklem II daha çok sindirimin emilim boyutu üzerinde durmuştur ve bu “Okutulan Bilgi”yle paralel bir durumdur (Bakınız Okutulan Bilgi Ağı 2). Dolayısıyla bu konuda da öğrenci kavram yanlışlarına rastlanmaktadır. Örneğin; Örneklem II' de ince bağırsakta sindirim bittikten sonra emilim olduğu yada sadece emilim olduğu, villüslerden gerekli (yararlı) besinlerin emildiği, kalın bağırsakta emilimi zor besinlerin emildiği, sıvıların daha kolay sindirime ve emilime uğradığı, ince bağırsakta sadece su emilimi olduğu, mide ve ağızda emilim olmadığı sadece ince bağırsakta emilim olduğu gibi yanlışlar görülmüştür.
- Son-testte Örneklem I sindirimi daha çok iki ucu açık bir boru olarak görmeye devam etmektedir ve emilim boyutundan sadece 1 öğrenci bahsetmiştir. Bu doğrultuda sindirimi, (fazla) besinleri dışarı atma olayı olarak tanımlamışlardır.
- Son-testte Örneklem I sindirimin mideye kadar olan kısmıyla daha çok ilgilenmekte, Örneklem II ise bağırsaklarda sindirim konusuna önem vermektedir. Bu da eğitim sırasında Örneklem I' de midede, Örneklem II' de ise bağırsaklarda sindirimle daha fazla ilgilenilmesinden kaynaklanmış olduğu düşünülmektedir. Örneklem I öğrencilerinde, katı ve sıvılar için midenin ayrı bölümleri olduğu, midenin fazla besinleri çıkarma (dışarı atma) işlevi olduğu, midenin direkt anüse açıldığı kavram yanlışları yer almaktadır.

Örnekleme II' de ise oniki parmak bağırsağını ince bağırsaktan ayrı bir organ olarak görme ve oniki parmak bağırsağından sıvının direk geçtiği gibi düşünceler vardır. Ayrıca ince bağırsakta mekanik sindirim olmadığı, ince bağırsakta sindirim bittikten sonra emilimin olduğu, fazlalık besinlerin geçiş yeri olduğu, sadece su emilimi olduğu ve villüslerden yararlı (gerekli) besinlerin emildiği kavram yanlışları yer almaktadır. Villüs bütün bir yapının adı olarak karşımıza çıkmakta, kalın bağırsağa gerekli olmayan (yararsız) besinlerin iletildiği, kalın bağırsağın gerekli besinleri alıp (emilir), gereksizleri attığı yanlışları da Örnekleme II' de görülmektedir.

- Örnekleme II' de öğretim sırasında enzimler ve enzimlerin isimleri üzerinde daha fazla durulmuş, Örnekleme I' de ise enzimlerden kısaca bahsedilip geçilmiştir (Bakınız “Okutulan Bilgi 1 ve 2”). Bunun sonucunda Örnekleme II' de kimyasal sindirimle ilgili kavram yanlışlarına daha sık rastlanırken, Örnekleme I' de daha az görülmüştür. Örneğin Örnekleme II' de enzim isimleri karıştırılarak birbiri yerine kullanılmış, “karaciğer ve pankreas enzim üretiyorsa besinlerin sindirilebilmesi için karaciğer ve pankreasa da uğraması gerektiği” kavram yanlışısı ortaya çıkmıştır.
- Ön-testte öğrenci yanlışları birbirinden bağımsız çok farklı konularda, her iki okulda da homojen şekilde görülüyorken, son-testte Örnekleme I için daha çok anatomi ve mekanik sindirim ile ilgili kavram yanlışları, Örnekleme II için de daha çok sindirimin fizyolojisi ve kimyasal sindirim ile ilgili kavram yanlışları gözlenmektedir. Didaktiksel kavram yanlışlarının da, her öğretmenin kendine özgü oluşturduğu farklı öğretim süreçleri sonunda, öğretimle paralel olarak ortaya çıktığı düşünülmektedir.

Örnekleme I ve Örnekleme II' de son-testte 1. soru için kavram yanlışlarında görülen farklar açıkça ortaya çıkmaya başlamıştır. Son-testte 1. soru için her iki örnekleme de öğretimden kaynaklanacağı düşünülen kavram yanlışlarındaki farklara dayanarak araştırma hipotezi güçlenmiştir.

II. Sorunun Analizi

Bu analiz edilirken ilginç bir sonuç elde edilmiştir. Örneklem I öğrencileri ince ve kalın bağırsağı daha fazla yazarlarken Örneklem II öğrencileri en çok mideyi yazmışlardır (Bakınız Tablo C2.15).

Mideyi Örneklem I öğrencileri %87 oranında yazmışlar, Örneklem II öğrencileri %83,3 oranında yazmıştır. Her iki örnekte de yüksek düzeyde sindirimle ilgili organ olmaya devam etmektedir. Bu da gereğinden fazla önem verilen organ olması yönündeki hipotezi desteklemektedir [95].

İkinci sıradaki en önemli organlar ince ve kalın bağırsaktır. İnce bağırsak Örneklem I' de %91,3 iken Örneklem II' de %70 oranında yazılmıştır. Kalın bağırsak ise Örneklem I' de %91,3 ve Örneklem II' de %70 olarak ince bağırsakla aynı oranda yer almıştır.

Üçüncü en önemli organ ise ağızdır ve Örneklem I' de %87 iken Örneklem II' de %73,3 olarak karşımıza çıkmaktadır. Örneklem II' de ince ve kalın bağırsaktan daha fazla yer alması, belki de öğretim sırasında ayrıntılı bir şekilde ele alınmasından kaynaklanmaktadır (Bakınız "Okutulan Bilgi Ağı 2" ve Tablo C2.15).

Örneklem I' de en önemli ikinci organ ince, kalın bağırsak ve yutaktır (%91,3). Yutak Örneklem II' de de %70 oranında yazılmıştır (Bakınız Tablo C2.15). Her iki öğretim sırasında da yutaktan besin geçerken yutakta bulunan kapakçık sayesinde besinlerin soluk borusuna kaçmasının önlenildiği anlatılmış ve bu öğrenciler tarafından ilgiyle izlenmiştir. Büyük olasılıkla "yutak olmasaydı besinler soluk borusuna kaçar ve ölürdük" şeklindeki bir düşünce nedeniyle öğrenciler bu organı titizlikle eklemiş olabilirler. Bunun önemli bir kanıtı da ön-testte çok düşük bir oranda yazılmış olmasıdır (Örneklem II' de %6,5) (Bakınız Tablo C1.4).

Örneklem II' de en çok yazılan ikinci organ yemek borusudur (%77). Örneklem I' de bu oran %78,3' tür. Yemek borusunun bu kadar yüksek oranda görülmesinin nedeni mideye besinleri iletmesi olarak görülmektedir. Ancak içinde "yemek" kelimesinin geçmesi de çok yazılmasında etkili olabilir.

Kimyasal sindirim üzerinde daha fazla durulan Örneklem II' de pankreas %37 oranında yazılırken Örneklem I' de %65,2 oranında yazılmıştır. Örneklem I' deki öğrenciler anatomik düzeyde organları yazmış olabilirler. Pankreas değişik şekillerde yazılmıştır: pankreaz, pakreas, panreas, pankireyaz, pakras.

Anüs ise her iki örnekte de yaklaşık oranlarda yazılmıştır (Örneklem I' de %43,5 iken Örneklem II' de %50).

Karaciğeri Örneklem I öğrencileri %52,2, Örneklem II öğrencilerinden daha yüksek bir oranda (%30) yazmışlardır (Bakınız Tablo C2.15). Buna öğretim sırasında karaciğer üzerinde önemle durulmasının neden olduğu düşünülmektedir (Bakınız “Okutulan Bilgi Ağı 1 ve 2”).

Her iki örnekte de yazılan diğer kavramlar; bağırsak(Örneklem I' de %4,3 iken Örneklem II' de %10), sindirim sistemi (Örneklem I' de %13 iken Örneklem II' de %3,3), gırtlak (Örneklem I' de %4,3 iken Örneklem II' de %3,3). Ayrıca “boşaltım, dışarı atılması, tuvalet” (Örneklem I' de %4,3 ve Örneklem II' de %7), “yiyeceklerin (besinlerin) parçalanması” (Örneklem I' de %4,3 ve Örneklem II' de 3,3) kavramları da yanıtlar arasındadır (Bakınız Tablo C2.15).

Sadece Örneklem II' de yer alan oniki parmak bağırsağı (%37), diş (%23,3), enzimler (%20), karbonhidrat (%20), protein (%17), yağ (%17), amilaz (%17), dişler (%17), vitamin (%13,3), safra kesesi (%13,3) yazılmıştır. Bu örnekte %10 oranında “pepsin, safra, villüs, villüsler, besin” ve %7 “mekanik sindirim, kimyasal sindirim, mineral, su, yemek, tükürük, dil, yiyecek, içecek” yer almaktadır (Bakınız Tablo C2.15). Örneklem II' de %3,3 oranında “ezilme, büzüştürme, eritme, soluk (nefes) borusu, enerji” yazılmıştır (Bakınız Tablo C2.15).

Sadece Örneklem I' de Akciğer (%21,7), Apantist (abantis) (apandist) (%17,4) aort (%17,4), sindirim(%8,7), “sindirim bozulması (bozunması), hastalıkları” (%8,7), yer almaktadır (Bakınız Tablo C2.15).

IV. Sorunun Analizi

a) “Öğrenciye Göre En Önemli Sindirim Sistemi Organı” Kabulünün Analizi

Bu sorunun analizinde Örneklem I ve Örneklem II için farklı sonuçlar çıkmıştır (Bakınız Tablo C2.16). Örneklem I için en önemli organ midedir. Sindirimi sadece anatomik düzeyde düşünen öğrenciler önceki görüşlerine devam ederek mideyi en önemli organ olarak gördüklerini yazmışlardır. Örneklem I için mide %70 oranında en önemli organdır. Örneklem II için ise mide %23,3 oranında en önemli organ olarak görülmüştür.

Örneklem I' in mideyi yazmasındaki sebepler: “Bazı besinleri çıkarma, yemek borusundan mideye gittiği için, fazla besinleri dışarı atma, yemek yiyebilmek için, yiyecekleri parçalayarak bağırsakta kalmasını önler, her zaman işe yarar” şeklinde yanıtlar gelmiştir.

Örneklem II' nin mideyi yazmasının nedenleri: “Besinlerin büyük çoğunluğu midede sindirilir, sindirimin başladığı organ, midede sorun olursa başka organlara besinler çok büyük olarak gelir, çoğu yiyecekleri sindirir” şeklinde yazılmıştır. Ayrıca “besinleri en küçük yapıtaşlarına ayırır, burada enzimlere uğrar, yoğurur, proteinlere kimyasal sindirim sağlar, besinler çorba haline getirilir, besinlerin yemek borusundan bağırsaklara geçişini kolaylaştırır” yanıtları da gelmiştir.

Örneklem II %37 oranla “hepsi önemlidir” demiştir (Bakınız Tablo C2.16). Hepsi önemlidir diyen Örneklem I' in oranı ise %4,3' tür ve açıklamalarında da “hiçbiri olmazsa yemeyiz, içmeyiz, yaşayamayız” yazmışlardır. Örneklem II' nin hepsi önemlidir demesinin sebepleri: “Hepsi bir bütündür, hepsinin ayrı bir görevi var, bir tanesi bile olmadığı zaman sindirim yapamayız, bir tanesi eksik olduğunda yağ, karbonhidrat, protein sindirimi eksik olur” şeklindedir.

Örneklem II' nin diğer önemli dediği organlar %23,3 mide ve %23,3 ağızdır. Örneklem I' den ise %26,1 ağız yanıtını vermiştir ve “Yemek yiyebilmek için; mideye maddelerin gitmesini sağlar; konuşmayı sağlar” şeklinde bu fikirlerini savunmuşlardır (Bakınız Tablo C2.16).

Örnekleme II' nin ağız yanıtının sebepleri "Yemekler en önce ağızda sindirilir ve diğer organlara daha küçük gönderilir; burada enzimlere uğrar; besinleri parçalar; karbonhidratlara kimyasal sindirim sağlar; bütün maddeler ağızdan geçer" şeklinde yazılmıştır. Ayrıca "katı maddeler ağızda kimyasal sindirime uğrar ve yutaktan rahatça geçmesini sağlar; besinleri ağızda çiğnemezsek sindirim sistemi zorlanır; yemek yiyebilmek için" şeklinde yanıtlar da gelmiştir.

Daha sonra en önemli görülen organ ise ince bağırsaktır. Örnekleme I' de %8,7 iken Örnekleme II' de %17' dir (Bakınız Tablo C2.16). Örnekleme II' de ince bağırsağın en önemli organ olmasının sebepleri şöyle açıklanmıştır: "Bütün besinler ince bağırsakta sindirilir; burada enzimlere uğrar; besin sindirimi ince bağırsakta biter; gerekli besinler villüslerin yardımıyla emilir; gerekli olmayanlar kalın bağırsağa yollar; bütün besinler burada sindirilmeseydi mideye dolardı".

Yutak ise Örnekleme I' de %13 iken Örnekleme II' de %13,3' tür. Yalnızca Örnekleme II' den, besinlerin soluk borusuna (ve dolayısıyla akciğere) kaçmasını önlediği; besinleri yemek borusuna kolaylıkla iletmesine dair açıklama gelmiştir (Bakınız Tablo C2.16).

Bağırsak Örnekleme I' de %4,3 iken Örnekleme II' de %7' dir. Sebep olarak Örnekleme II' de "mideden gelenlerin bağırsakta emildiği ve anüse gönderildiği" yazılmıştır.

Kalın bağırsak Örnekleme I' de %4,3 iken Örnekleme II' de %3,3' tür ve Örnekleme II buna; "su emiliminin yapıldığı, B ve K vitaminlerinin vücuda gönderildiği" şeklinde açıklama getirmiştir.

Anüs Örnekleme I' de %4,3 iken Örnekleme II' de %3,3 oranında yazılmıştır. Örnekleme II' de "sindirilmiş besinlerin dışarı atılması için gerekli olduğu" açıklaması getirilmiştir (Bakınız Tablo C2.16).

Sadece Örnekleme I' de %8,7 oranında bulunan "yemek (yicek) borusu" ile ilgili herhangi bir açıklama yapılmamıştır ancak içinde "yemek" kelimesinin geçiyor olmasının bunda etkili olduğu düşünülmektedir.

Örnekleme I' de %8,7 oranında kalp önemli görülmüştür. Örnekleme I' de buna neden olarak; “şeker hastalığına dikkat edilmesinin gerektiği, kalbimiz sıkışabileceği, mide bozulabileceği, en kötü hastalıkların olabileceği” yazılmıştır. %4,3 pankreas, apandisit, karaciğer (“en kötü hastalıklar olabileceği için”), akciğer (“en kötü hastalıklar olabileceği için”) şeklinde aynı açıklama getirilmiştir.

Tablo C2.16' da sadece Örnekleme II' de %7 oniki parmak bağırsağı (öğrencilere göre “tüm besinlere kimyasal sindirim sağladığı, yağları sindirime uğrattığı için”); %7 dişler (“ağızdaki kimyasal sindirim besinleri parçalamak için yetersiz olduğu, yemeklerin boğaza takılmasını önlediği için”) yazılmıştır.

b) Öğrenciler Tarafından Sindirim Sistemi Organı Olarak Kabul Edilenlerin Analizi

Öğrenciler tarafından sindirim sistemi organı olarak kabul edilenler, 1. sorudaki çizimlerinden ve soruya yazdıkları açıklamadan çıkarılmıştır. Tablo C2.17'de de görüldüğü gibi Örnekleme I ve Örnekleme II öğrencileri mide, ince bağırsak, yemek borusu, ağız, kalın bağırsak, yutak, anüs, karaciğer, pankreas'ı ortak olarak göstermişlerdir. Mide her iki örnekleme de en yüksek oranda bilinen sindirim sistemi organıdır.

Örnekleme I' de %87 oranında mide biliniyorken Örnekleme II' de %100 oranında görülmektedir. Bu da yine mide ile ilgili gereğinden fazla önem verilmesi olayıyla ilgili olabileceği düşünülmektedir [95] (Bakınız Tablo C2.17). Ön-test ve son-testte %100 sonucunun görüldüğü tek nokta burasıdır. Ayrıca ön-testte en fazla bilinen yemek borusu burada ilk sırayı mideye bırakmıştır. Fazla önem verilmesi durumunun pekiştirilmiş olabileceği düşünülmektedir.

İnce bağırsak Örnekleme I' de %82,6 ve Örnekleme II' de %87 oranında ikinci en çok bilinen organ olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sonucun çıkmasında da öğretim sırasında kimyasal sindirime önem verilmesinin etkin rol oynadığı düşünülmektedir (Bakınız Tablo C2.17) (Bakınız “Okutulan Bilgi ağı 1 ve 2”).

Yemek borusu ve ağız üçüncü sırada en çok bilinen organlardır. Yemek borusu, Örneklem I' de %82,6 ve Örneklem II' de %83,3 oranında görülmektedir. Ön-testte en çok bilinen, içinde “yemek” sözcüğünün geçmesi sebebiyle yazıldığı düşünülen yemek borusu, son-testte mide ve ince bağırsaktan sonra yer alabilmiştir (Bakınız Tablo C2.17).

Ağzın Örneklem I' de %65,2 ve Örneklem II' de %97 oranında görülmesi ise öğretimde önemle vurgulanmasından kaynaklanmaktadır. Öğretim sırasında ağzın içindeki dişler, tükürük bezeri, dil, damak ayrıntılı şekilde anlatılmıştır. Ön-testte ağız Örneklem I' de %6,1 ve Örneklem II' de %12,9 oranındayken (Bakınız Tablo C1.13), sırasıyla %65,2 ve %97'lere çıkmıştır (Bakınız Tablo C2.17).

Kalın bağırsak Örneklem I' de %87 ve Örneklem II' de %77 oranında görülmüştür. Genellikle öğrencilerde ince bağırsaktan sonra kalın bağırsağı yazma eğilimi görülmektedir. Belki de dilden kaynaklanan bir durum söz konusu olmaktadır (Bakınız Tablo C2.17).

Yutak ise Örneklem I' de %82,6 ve Örneklem II' de %73,3 oranında görülmektedir. Yutağın üst sıralara çıkmasının bir nedeninin de öğretim sırasında öğretmenler tarafından önemle vurgulanması olabilmektedir. Çünkü her iki örnekte de öğretim sırasında yutağın soluk borusuyla yemek borusunun ayrıldığı yerde olduğu ve buradaki kapakçık sayesinde yiyeceklerin soluk borusuna kaçmasının önlediği detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Son-test analizlerinden de anlaşılacağı üzere öğrenciler bu konuya öğretimden sonra önem vermeye başlamışlardır (Bakınız Tablo C2.17).

Anüs ise Örneklem I' de %39,1 ve Örneklem II' de %80 oranında önemsenmiştir.

Oniki parmak bağırsağı ise ön-testte yer almazken son-testte Örneklem II' de %77 gibi yüksek bir oranda karşımıza çıkmaktadır. Şaşırtıcı olan ise Örneklem I' deki öğrencilerin cevaplarında yer almamasıdır. Bunun nedeni olarak da Örneklem II' nin öğretmeni tarafından kimyasal sindirimle ilgili olarak sıkça bahsedilmesi gösterilebilir (Bakınız “Okutulan Bilgi Ağı2”) (Bakınız Tablo C2.17).

Karaciğer ise Örneklem I' de %39,1 ve Örneklem II' de %37 oranında görülmüştür. Ön-teste bakınca Örneklem II' de oranın %3,2' den (Bakınız Tablo C1.13), %37' ye yükseldiği (Bakınız Tablo C2.17) görülmektedir.

Pankreas Örneklem I' de %17,4 Örneklem II' de %40 olarak yer almaktadır. Pankreas ön-testte Örneklem II' de hiçbir öğrenci tarafından yazılmamışken bu oran oldukça artmıştır (Bakınız Tablo C2.17).

Sadece Örneklem II' de yer alan organlar sırasıyla %27 safra kesesi; %20 diş; %7 oranında gırtlak, bağırsaktan sonra bir kese ve dil; %3,3 oranında soluk soruk (nefes) borusu ve boru sindirim sistemi organı olarak görülmektedir (Bakınız Tablo C2.17).

Sadece Örneklem I' de görülenler ise %17,4 Apantis (apandist, abandis, apandis); %8,7 yutak borusu, akciğer, aort; %4,3 idrar torbası (borusu), böbrek yer almaktadır (Bakınız Tablo C2.17).

V. Sorunun Analizi

Bu soruyla öğrenciler sindirim sistemini bir bütün olarak değerlendirebilmekte ve kendilerine neler sağladığı, vücuttaki fonksiyonu, olmaması durumunda neler olabileceği hakkında kendi iç sorgulamalarını harekete geçirmektedir. Bu soruda da diğer sorularda olduğu gibi öğrenci zihninde sindirim ve sindirim sistemi hakkında oluşan modellerin açığa çıkarılması, bunların sindirimle ilgili bilimsel bilgiyle karşılaştırılması ve öğrencilerde görülen kavram yanlışlarının tespit edilmesi aşamaları izlenmiştir. Önceki sorularda öğrenci, öğretim sırasında öğretmenin anlattıklarını yazmaya çalışırken, yorum gerektiren bu sorularda ilave olarak kendi düşüncelerini de katmıştır.

Analizler sırasında sindirim literatüründe yer almış, yaygın olarak görülen kavram yanlışlarından bazılarının yanı sıra, öğretimden kaynaklanan yeni bazı kavram yanlışlarına da rastlanmıştır. Öğrencilerde görülen yanlışların kavram yanlışlığı olarak nitelendirilebilmesi için öncelikle öğrenci zihninde belli bir mantıkla yapılandırılmış olması gerekmektedir. Yoksa bunlar konunun tam

anlaşılmasının değil, belli bir zihinsel kabullenmenin bir sonucudur. Bunu açığa çıkarmak için de öğrenciden yorum yapması istenmiştir. Öğrenci kendi kavram yanlışlığına belli bir kabullenmeyle sahip çıkmaktadır. Bu sorunun ve diğer soruların analizi yapılırken araştırma hipotezini sınamak amacıyla özellikle kavram yanlışlıklarına bakılmıştır. Bu doğrultuda aşağıda 5. soruyla ilgili ayrıntılı analizler yer almaktadır.

Sindirim sisteminin işlevlerinde ortak düşüncelerinden bazıları; “(canlının) yemek yiyebilmesi için sindirime ihtiyaç duyduğu” dur ve bu Örneklem I’ de %39,1 ve Örneklem II’ de %17’ dir. Örneklem I için bu en yüksek orandır (Bakınız Tablo C2.18). Burada öğrenci kendi ihtiyaçlarına göre yani yemek yeme ihtiyacını karşılamak için bu sistemin var olduğunu düşünerek yanıt vermiş olabilir.

Örneklem II’ nin en yüksek oranda kabul ettiği işlevi 2 tanedir. Bunlardan ilki “(vücuda gerekli olmayan) besinlerin atılması, yani tuvalete gitmek için” dir. Bu da Örneklem I’ de %13 ve Örneklem II’ de %27 oranında görülmüştür (Bakınız Tablo C2.18). Bu yanıt belki de önceki, sindirimin iki ucu açık olmasıyla ilgili yanlışlıklarının bir devamı ya da defekasyon ihtiyacını düşünerek verilmiş bir yanıt olabilir.

Örneklem II’ nin diğer % 27 oranında kabul ettiği görüş ise; “hücrelere geçemeyecek kadar büyük besinleri moleküllere ayırarak (küçülterek) (yapıtasına ayırarak) hücrelere girmesini sağlama” dır (hücrelere kazandırır). Bu düşünce öğretim sırasında öğrencilere özellikle vurgulanmıştır (Bakınız Okutulan Bilgi Ağı 2”) (Bakınız Tablo C2.18).

“Vücuda gerekli besinlerin alınması” düşüncesi Örneklem I’ de %4,3 ve Örneklem II’ de %20; “besinlerin mideye gitmesi (dolması) için” diyenler ise Örneklem I’ de %13 ve Örneklem II’ de %7; “besinlerin parçalanması” Örneklem I’ de %4,3 ve Örneklem II’ de %7 oranındadır. “Yapıtasına ayrılan besinlerin kana karışmasını sağlama” Örneklem I’ de %4,3 ve Örneklem II’ de %7dir (Bakınız Tablo C2.18).

“Vücuttaki organların sürekli hareketini sağlama” Örneklem I’ de %8,7 ve Örneklem II’ de %3,3 oranında görülmüştür. Burada öğrencilerin, sindirim sistemini

bir makineyi çalıştıran düzenek olarak gördüğü, sindirim sistemi organlarının çalışmasıyla diğerler vücut organlarının da harekete geçtiği yanılığısı gözlenmiştir. “İnsanların yaşaması, büyüüp gelişmesi için” diyenler Örneklemler I’ de %13 ve Örneklemler II’ de %3,3 oranındadır.

“Besinleri (en küçük) yapıtaşlarına ayırma” fikri ise Örneklemler II’ de %30 oranında görülmüştür. Örneklemler II’ de “besinlerin yararlı(gerekli) ve yararsızlarını (gerekli olmayanları) ayırmak” %20 oranında; “hücrelerin beslenmesi ve canlılığı”ı %20; “hücreler için gerekli olan su ve besinleri karşılama” %10 oranında görülmüştür (Bakınız Tablo C2.18).

Örneklemler I’ de “besinlerin yemek borusundan geçmesi için” diyen öğrenciler %17,4 ve Örneklemler II’ de 3,3 oranındadır. Öğrencilerin bu kavram yanılığısı, Onun sindirimi iki ucu açık bir boru şeklinde düşünmesinin bir sonucu olarak ortaya çıkıyor olabilir. Olasılıkla öğrenciye göre besinler vücuda alınmakta ve atılmaktadır. Bu sırada besinlerin birikmesini önlemek amacıyla küçük parçalara ayrılmaktadır.

Yada öğrenci sindirimde iki farklı yol olduğunu, küçük parçaların vücuda hemen alındığını ve büyük besinlerin parçalandıktan sonra yemek borusuna ve diğer organlara gittiğini düşünüyor olabilir. Öğrencinin son-testine bakıldığında, ince bağırsaktan besinlerin sindirildiği yer olarak bahsetmektedir. İnce bağırsak besinleri sindirmezse bütün besinlerin mideye dolacağından söz etmektedir. Bunların tümü öğrencinin sindirim sistemini, iki ucu açık bir boru, emilim boyutu olmadan besinleri depo edip tekrar dışarı atan bir sistem olarak düşündüğünün ipuçlarını vermektedir.

Örneklemler I’ de “canlının sıvı besinleri içebilmesi için” diyenler %8,7’ dir. Örneklemler I’ de %4,3 oranında “sindirim sisteminin hastalık oluşturduğu”; “besinleri erittiği” yazılmıştır (Bakınız Tablo C2.18).

Kendi vücutlarını düşünerek sindirim sisteminin işlevini anlamaya çalışan Örneklemler II öğrencilerine göre (%10) sindirim sisteminin işlevi; “vücudu halsizlikten kurtarma, vücut dengesini sağlamak ve direnci arttırmak için sindirim sistemi vardır” şeklindedir (Bakınız Tablo C2.18).

Yine son-testte %3,3 oranında Örneklem II' de sindirim sisteminin işlevi “inorganik besinlerin kana karıştırılması”; “hücrelerin enerji üretmesi”; “ağır gelen besinleri sindirmek”; “kimyasal sindirimin parçalanmaya yardım ettiği”, “besinleri parçalayarak, atomlarına ayırarak hücrelere gerekli besinin taşındığı” şeklinde yazılmıştır (Bakınız Tablo C2.18).

VI. Sorunun Analizi

Örneklem II öğrencileri %50' si merak ettikleri bir şey olmadığını belirtmiştir (Bakınız Tablo C2.19). %10' u “hastalıklar hakkında bilgi ve hastalıklardan korunma yollarını” bilmek istemiştir. Örneklem I öğrencileri ise %30,4 oranında kalın bağırsağı, yine %30,4 ince bağırsağı (Örneklem II' de %3,3 oranında) ve %30,4 mide ve yapısını (Örneklem II %7) merak etmektedirler (Bakınız Tablo C2.19). Örneklem I öğrencileri %17,4 oranında yutak borusu (Örneklem II %3,3), %30,4 sindirim sisteminin nasıl çalıştığı ve salgılar (Örneklem II' de3,3), %17,4 anüsü merak etmektedirler. Örneklem I öğrencileri %13 karaciğeri, ağız, kalbi merak etmektedirler. Ayrıca %8,7 oranında da pankreası (Petrians) (pakras) merak etmektedirler. “Apandist (apantis) hastalığı nasıl olur, nasıl korunuruz?” diyen öğrenciler Örneklem I' de %4,3 ve Örneklem II' de %3,3'tür (Bakınız Tablo C2.19).

Örneklem II %3,3 oranında “diğer sürüngeli canlılarla bizim sindirim sistemimiz aynı mı?”, “ağza yiyecek geldiğinde neden tükürük bezleri harekete geçer?”, “neden ağızımıza aldığımız besini çiğnemedi yutarsak şişmanlarız, çok çiğneyince gerçekten insan kilo almıyor mu?” şeklinde sorular sormuşlardır (Bakınız Tablo C2.19).

Örneklem I' de %4,3 oranında “mide uzun süre nasıl parçalıyor?”, “anüsten, büyük ve küçük dışkıımız ayrılıyor mu?”, “yemek borusuna yiyecekler nasıl sığıyor?” soruları gelmiştir (Bakınız Tablo C2.15).

Alt Hipotez 3 “Her iki okulda “Okutulacak Bilgi” ile “Okutulan Bilgi” arasında radikal farklılıklar var ise öğrenci kavram yanılgılarında ön testte görülen

homojenlik kaybolacaktır” Ön-test ve Son-Test Analizlerinden elde edilen bulgular ışığında doğrulanmıştır.

Son-Testte de görüldüğü gibi, Alt Hipotez 4 “Kitap ve programın yanı sıra Ortaöğretim Kurumlar Sınavını (OKS) da referans alan okulda daha çok sindirimin fizyolojisine ve kimyasal sindirime ait kavram yanlışlarına rastlanacaktır. Kitap ve programı referans alan okulda ise daha çok mekanik sindirim ve sindirimin anatomisiyle ilgili kavram yanlışlarına rastlanacaktır.” doğrulanmıştır.

Dolayısıyla Çalışma Hipotezi “*Öğretim sonrası Sindirim Sistemi ile ilgili iki farklı ilköğretim okulu öğrencileri arasında gözlenen didaktik orijinli kavram yanlışlarındaki farklılıklar, öğretmenlerin öğretim süreçlerinde referans olarak aldıkları “Okutulacak Bilgi”lerin ve oluşturdukları “Okutulan Bilgi”lerin farklılıklarından kaynaklanmaktadır.*” doğrulanmaktadır.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma sonunda elde edilen bulguların bir değerlendirmesi yapılmıştır. Araştırma sonuçları, üzerinde tartışılarak yorumlanmıştır. Araştırma sonuçlarına dayanarak “sindirim sistemi” Transpozisyon Didaktik süreci ile ilgili gelecekte yapılması gereken çalışmalar ile ilgili önerilere yer verilmiştir.

4.1 Sonuç

Çalışmanın başlangıcında ilk olarak “*Öğretim sonrası Sindirim Sistemi ile ilgili iki farklı ilköğretim okulu öğrencileri arasında gözlenen didaktik orijinli kavram yanlışlarındaki farklılıklar, öğretmenlerin öğretim süreçlerinde referans olarak aldıkları “Okutulacak Bilgi”lerin ve oluşturdukları “Okutulan Bilgi”lerin farklılıklarından kaynaklanmaktadır.*” hipotezi kurulmuştur.

Çalışma “Sindirim Sistemi” konusunda, Transpozisyon Didaktik Teorisi son basamağı olan “Okutulan Bilgi” nin “Özümlenen Bilgi” ye dönüşüm aşamasında doğan farkların nedenleri üzerinde durmaktadır.

Epistemolojik kaynaklı kavram yanlışları olabileceği gibi didaktik (öğretimsel) kaynaklı kavram yanlışları da olabilmektedir. Çalışma sırasında epistemolojik kavram yanlışlarından analizlerde kategorilerin oluşturulması sırasında faydalanılmıştır. Ancak çalışmada daha çok didaktik yani öğretime dayalı olarak oluşan kavram yanlışlarına odaklanılmıştır.

“Okutulan Bilgi” nin oluşumunda, okulun ve dolayısıyla öğretmenin hedefleri etkin rol oynamaktadır. Referans olarak “program” ı alan öğretmen bilgiyi buna göre organize etmektedir. Çalışmada da görüldüğü gibi Okul I’ de görev yapan Öğretmen I, okulun da genel hedefleri doğrultusunda “Sindirim Sistemi” konusunu, kitaptaki gibi sindirime genel bir bakış açısıyla daha çok mekanik sindirim ve sindirimin anatomisi üzerinde yoğunlaşarak işlemiştir. “Okutulacak Bilgi” olarak tüm okullarda aynı program hedeflenmesine rağmen farklı türde “Okutulan Bilgi” olduğu ortaya çıkmıştır. Buna neden olarak da önceki çalışmalarda programın belirsizliğine dikkat çekilmiştir [5,6]. Ancak tek nedenin bu olmadığı bu çalışmayla daha da netlik

kazanmıştır. “Okutulan Bilgi Ağı” analizlerinden (Bakınız Bölüm 3.3.1), öğretmenlerin öğrencileri değerlendirmede kullandıkları sorulardan (Bakınız Bölüm 3.3.2) ve öğretmenlere uygulanan anketlerden (Bakınız Bölüm 3.3.3) görülmüştür ki öğretmenler “Okutulacak Bilgi” olarak farklı kaynakları da referans olarak kabul etmektedir.

Öğretmen II’ nin “Okutulan Bilgi” analizlerine bakıldığında sindirim konusunun özellikle fizyolojisi ve kimyasal sindirim üzerinde durulduğu görülmektedir. Öğretmen II’ nin öğrenciye sorduğu değerlendirme soruları da genel olarak bakıldığında sınav sistemine uygun olarak çoktan seçmeli ve içerik olarak da “OKS sorularını yanıtlayabilmek için gerekli bilgi” yi içerecek şekilde düzenlenmiştir. Özellikle 8 nolu soru 2005 OKS sorusudur (Bakınız Bölüm 3.2.2 ve Bölüm 3.3.2.2). Bu durum da açıkça, programın yanı sıra “OKS sorularını yanıtlayabilmek için gerekli bilgi” nin de referans olarak alındığını gösteren bir delil olmaktadır. Okulların OKS başarılarına bakıldığında Okul I’ in son 2 yılda %8 ve %2,2 ile Okul II’ nin son iki yılda %29 ve %68,2 başarı oranları da okulların farklı hedefleri olduğuna bir delil olmaktadır.

Tüm bu veriler ışığında, aynı ortamda ancak farklı hedeflere sahip olduğu için seçilen iki okulun öğrencilerine sindirim sistemi ile ilgili bir test uygulanmıştır. Yine örneklemin doğru seçildiğinden emin olmak amacıyla öğrencilere bu test öğretimden önce ön-test olarak uygulanmıştır. Ön-testin analizlerine bakıldığında farklar olmasına karşın her iki okul öğrencilerinin sindirimle ilgili düşüncelerinin ve yanılgılarının birbiriyle paralel olduğu görülmüştür (Bakınız Bölüm 3.1). Bu da çalışmada seçilen Örneklem I ve Örneklem II’ nin öğretim ortamına gelirken benzer şartlarla geldiğini göstermektedir.

Daha sonra her iki örneklemin sindirim konusu işlenirken dersleri kayda alınmış ve bu kayıtların transkripti çıkarılarak “Okutulan Bilgi Ağı”na dönüştürülmüştür. İki örnekleme ait “Okutulan Bilgi” analiz edilmiştir (Bakınız Bölüm 3.3.1). Bunun sonunda Öğretmen I’ in program kaynaklı olarak daha çok anatomik ve mekanik sindirim odaklı olarak ele aldığı, Öğretmen II’ nin ise sindirimin fizyoloji ve kimyasal sindirim üzerinde durduğu görülmüştür (Bakınız Bölüm 3.3.1). Daha sonra son-testler örneklemdaki öğrencilere uygulanmış ve

eğitim sürecinden önce benzer düşünce ve yanlışlara sahip Örneklem I ve Örneklem II' nin yanlışlarında açık farklar ortaya çıktığı görülmüştür (Bakınız 3.4.1). Bu farklar da “Okutulan Bilgi” ye paralel olarak Örneklem I’ de anatomik ve mekanik sindirim, Örneklem II’ de fizyolojik kaynaklı ve kimyasal sindirim ile ilgili yanlışlar olarak karşımıza çıkmıştır.

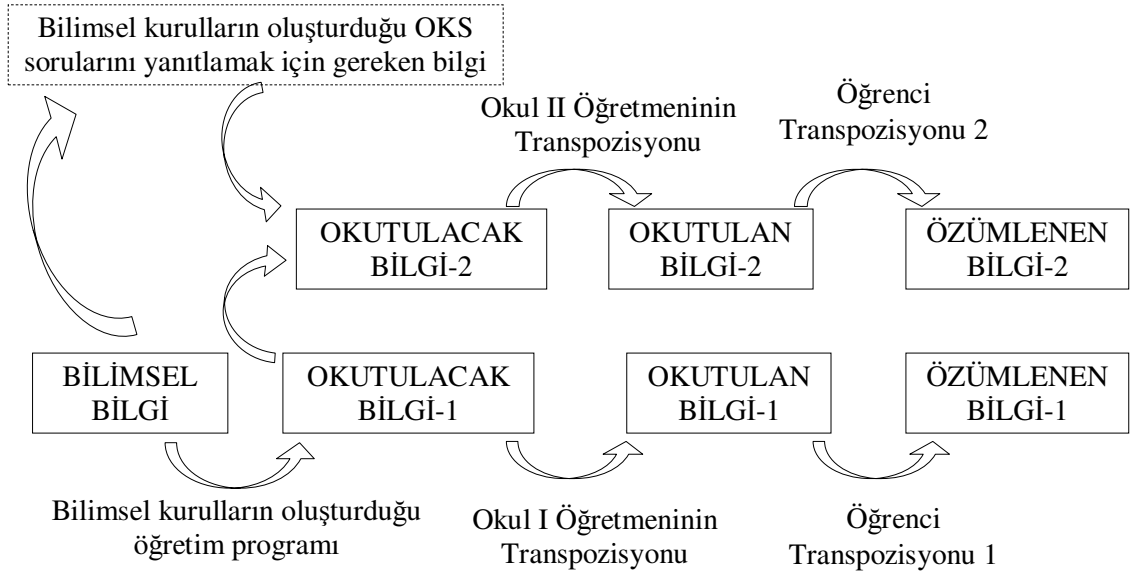
Özellikle Örneklem II’ de sindirimin fizyolojisi ve kimyasal sindirim ile ilgili kavram yanlışlarının ortaya çıkma nedeni öğrencilerin bilişsel seviyelerine uygun olmayan ve olası kavram yanlışlarına dikkat edilmeden öğretimin planlanması ve gerçekleştirilmesi olabilir. Öğretmenin, öğrencilerini hazırlaması gereken bir sınav (OKS) olması ve yönetim ve veli beklentilerinin yüksek olması öğretmeni bu yönde ders işlemeye yöneltmiş olabilir. Sindirimin fizyolojisi ve kimyasal sindirim programda olmamasına rağmen öğretmen tarafından işlenmiştir. Dolayısıyla Örneklem II öğrencilerinde daha çok sindirimin fizyolojisi ve kimyasal sindirim ile ilgili kavram yanlışları görülmektedir.

Tablo 3.5: Öğretmen Transpozisyonlarının Karşılaştırılması

	ÖĞRETMEN 1	ÖĞRETMEN 2
Okul hedefi	Programa uygun konu işlenmesi	OKS’ de en yüksek başarıya ulaşma
Öğretmenin referans kaynağı	İlköğretim 6. sınıf Fen Bilgisi programı, İlköğretim 6. sınıf Fen Bilgisi Kitabı	Daha çok OKS soruları
Öğretmenin üzerinde durduğu sindirimin boyutu	Daha çok sindirimin anatomisi ve mekanik sindirim	Daha çok sindirimin fizyolojisi ve kimyasal sindirim
Öğretmenin ders işleyiş tarzı	Programa uygun, farklı öğretim tekniklerini de uygulayarak	Sınav sorularını çözmeye yönelik
Öğrencilerin kavram yanlışları	Daha çok mekanik sindirim ve sindirimin anatomisiyle ilgili yanlışlar	Daha çok sindirimin fizyolojisine ve kimyasal sindirime dair yanlışlar

Tablo 3.5’te Transpozisyon Didaktiğın öğretmen boyutu incelenmiştir. Buna göre aynı eğitim sistemi içinde farklı hedeflerin seçimiyle başlayan süreç, birbirinden farklı “Okutulacak Bilgi” lerin referans alınması (çalışmada program ve OKS sorularını yanıtlayabilmek için gereken bilgi olarak 2 tanedir) ve farklı “Okutulan Bilgi” oluşumuyla devam etmekte, “Özümlenen Bilgi” basamağında şekillenerek didaktik orijinli farklı kavram yanlışlarının oluşumuyla sona ermektedir.

Çalışmada görüldüğü gibi; öğretimsel kavram yanlışlarının oluşması, Transpozisyon Didaktik süreci ile doğrudan ilişkilidir. Öğretmen transpozisyonundaki farklılık, her iki okuldaki öğrencilerin sindirim ile ilgili kavram yanlışlarında açık farklılığa neden olmaktadır.



Şekil 3.17: Araştırma Verilerine Göre Şekillenen Transpozisyon Didaktik Basamakları

Tüm bu 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 kaynaklanmaktadır.*” hipotezi bu çalışmayla doğrulanmıştır.

4.2 Öneriler

Zihinde öğretimsel yapılandırmaların doğru şekilde oluşturulabilmesi için kavram yanılgıları gibi engellerin ortadan kaldırılması gerekmektedir. Ancak bu sanıldığı gibi aksine oldukça zor bir süreç gerektirmektedir. Bu amaçla öncelikle bu yanlış kaynakları tespit edilmeli, yanlışların arkasındaki etmenler ortaya çıkarılmalı ve düzeltme yoluna gidilmelidir.

Bu çalışma sırasında görülmüştür ki, farklı eğitimsel süreçler farklı yanlışlara yol açmaktadır. Yakın bir çevrede yaşayan öğrenciler öğretimden önce benzer şekilde olayları değerlendirirken (burada sindirimle ilgili), belli bir eğitim süreci sonunda farklı yanlışlara sahip olmaktadır.

Çalışma sadece sindirim sistemi konusunda değil, diğer konularda da yapılmalı, ayrıca daha çok sayıda ve çeşitte okulda, daha çok sayıda örneklem üzerinde hipotez test edilmelidir. Ayrıca konu tekrar, başka bir boyutta başka bir yerde çalışılabilir.

Ayrıca çalışmanın daha sağlam dayanaklara sahip olması için farklı analiz yöntemleri de eklenmelidir. Bundan sonraki çalışmalarda özellikle öğrenci ve öğretmenlerle birebir görüşmeler yapılmalı, analiz edilmelidir. Bunların yanı sıra uygulanan Ön-test ve Son-testler daha da geliştirilmeli, sadece şekil ve yazıyla değil farklı tekniklerle de derinlemesine araştırmalar yapılmalıdır. Metodolojik araçların daha hassas olması sağlanabilir.

Daha fazla öğretmenle çalışılabilir. Çalışmadaki veriler göz önüne alındığında okullar ve dolayısıyla öğretmenler tarafından farklı referansların kullanıldığı açıkça görülmektedir. Ancak çalışma sırasında bunun nedenleri ve niteliği üzerinde durulmamıştır. İleriki çalışmalarda programın yanı sıra kaynak olarak kullanılan “OKS sorularını yanıtlamak için gereken bilgi” çok boyutlu bir şekilde araştırılabilir.

Sonuçta; zihinde bilişsel etkinliklerin doğru şekilde oluşabilmesi için kavram yanlışları gibi engellerin ortadan kaldırılması gerekir.

5. EKLER

EK A: “Okutulan Bilgi” Çevrimleri (Transkriptleri)

Ek A1: Okul I İçin “Okutulan Bilgi” Çevrimi (Transkripti)

I.Ders

E1: Evet yerine otur bakım, yerine geç. Şimdi herkes kitaplarını önüne açıyor. Sindirim sistemini buluyorsunuz kitaplarınızda.

Ö1: Neyi açıyoruz öğretmenim

E2: Sindirim sistemi

Ö2: Sindirim sistemine geçiyoruz, sayfa kaçta?

E3: Sayfa 68

Ö3: 68 mi?

E4: Evet. Evet, sayfa 68'i aç. Süleyman 68. Şimdi çocuklar dinliyorsunuz, tamam. Herhangi bir şeyle uğraşmıyorsun. Herkesin kitabı önünde, 68. sayfa önünüzde ve şişt. Şu dakikadan itibaren konuşma bitti, tamam mı? Geçen hafta biliyorsunuz destek ve hareket sistemini işleyerek vücudumuzdaki kemiklerin, kasların ve eklemlerin ne işe yaradığını yani görevlerini, çeşitlerini ee bunları öğrenmiştik. Daha sonra vücudumuzdaki tüm kemiklerin isimlerini, kemik çeşitlerini öğrenmiştik. Bu hafta da sindirim sistemine geçiyoruz. Sistemlere devam ediyoruz yani. Sindirim sistemiyle çocuklar aldığımız besinlerin kana ulaşmaya kadar hangi aşamalardan geçtiğini, kana geçebilecek duruma nasıl geldiğini ee bu konuda öğreneceksiniz. Bu konu bittikten sonra artık herhangi bir besin alırken, yerken, o besinin şu an vücudumdan işte şurdan şuraya geçiyor, şu bölgede. Bu organda bunlar gerçekleşiyor şeklinde hayal edebileceksiniz yani bundan sonra herhangi bir yiyecek maddesi yerken. Dolayısıyla bu ne demek? Kendi vücudunuz hakkında daha çok bilgiye sahip olacaksınız ve size aileniz veya çevreniz tarafından birileri bu konuyla ilgili soru sorduğu zaman bu konuda daha bilgili bir insan olacaksınız. Ama bunun bu şekilde olabilmesi için ne yapmanız gerekiyor? Öğrenmek için dinlemeniz, derse katılmanız gerekiyor, gayret göstermeniz gerekiyor, tamam mı?

Ö4: Tamam

E5: O yüzden burdan lütfen bu hafta boyunca 3 saat veya diğer haftalarda da diğer konularda da aynı şeyler mutlaka sizin hayatınızda özellikle fen bilgisi var, bu nedenle boş boş burda oturmaktansa, kendi çevrenizle ilgili, kendi vücudunuzla ilgili bir şeyler öğrenmeye lütfen çalışın. Yani akıllı insanlar olalım, bilgili insanlar olalım tamam mı? Evet.

Ö5: Öğretmenim sorular vardı

E6: Tamam onları daha sonra şey yaparız, cevaplarız. Şimdi çocuklar, biliyorsunuz büyümemiz, gelişmemiz, daha doğrusu yaşamımızı devam ettirebilmemiz için neye ihtiyacımız var? Beslenmeye ihtiyacımız vardır.

Ö6: Beslenmeye

E7: Besinlerle biz, daha önce de bahsettiğimiz gibi çok atomlu büyük moleküller vardı. Besinlerde karbonhidratlar, yağlar ve proteinler var dimi? İşte bu besinlerin çocuklar bizim vücudumuzda işe

yarayabilmesi için yani yapım olaylarında olsun, onarım olaylarında olsun ya da vücudumuzda gerçekleşen diğer kimyasal olaylarda olsun bu karbonhidratların, proteinlerin ve yağların işe yarayabilmesi için bunların kana karışması gerekiyor. Ama bunlar çok atomlu büyük moleküller oldukları için kana geçebilecek kadar küçük değiller. Büyük oldukları için bunların napılması gerekiyor? Parçalanması ve en küçük haline getirilmesi gerekiyor. İşte bunu kim yapıyor? Sindirim sistemindeki organlar yapıyor. Çok atomlu büyük moleküllü karbonhidratların, yağların ve proteinlerin kana geçebilecek hale gelmesine biz ne diyoruz? Sindirim diyoruz. Bu sindirimi gerçekleştiren sisteme de “sindirim sistemi” adını veriyoruz.

Peki sindirim sisteminde hangi organlar var acaba? İlk önce besini nereye alıyoruz biz?

Ö7: Ağızımıza

E8: Ağızımıza, o zaman ilk organımız nedir?

Ö8: Ağızımız

E9: Daha sonra yutuyoruz, besin yutaktan geçiyor mu? Geçiyor. Yutarak nereye gidiyor besin? Yemek borusuna. Yemek borusundan nereye gidiyor sizce?

Ö9: Midemize

E10: Mideye gidiyor demi? Daha sonra mideden ince bağırsağa, ince bağırsaktan kalın bağırsağa, ince bağırsakta zaten kana karışıyor, artık bütün besinler kana geçebilecek kadar küçük parçaya ayrılıyor, ince bağırsaktan kana geçiyor daha sonra atık maddeler nereye veriliyor? Kalın bağırsağa. Kalın bağırsaktan da anüsle dışarıya atılıyor.

Tekrar edersek sindirim sistemi organlarımız birincisi neymiş?

Ö10: Ağız

E11: İkincisi?

Ö11: Yutak

E12: Yutak. Üçüncüsü?

Ö12: Yemek borusu

E13: Dördüncüsü?

Ö13: Mide

E14: Beşincisi?

Ö14: Bağırsak

E15: Önce ince bağırsak,

Ö15: Sonra kalın bağırsak

E16: Altıncısı kalın bağırsak, yedincisi de anüs diyebiliriz, tamam mı?

Ö16: Örtmenim

E17: Evet

Ö17: Örtmenimizin verdiğinde 10 taneydi örtmenim siz yedi tane saydınız örtmenim

E18: Şimdi çocuklar, sindirime, sindirime, sindirime yardımcı olan organlar da vardır ki, bu organlar olmadan mesela sindirim gerçekleşmez, nedir bunlar? Karaciğer ve pankreas. Bunların ne işe yaradığını daha sonra sindirim olaylarının nasıl gerçekleştiğini öğrenirken bunları da göreceksiniz. Yani karaciğer ve pankreası da sindirim sistemi organları olarak sayabiliyoruz ama bazı yerlerde sindirime yardımcı olan organlar olarak geçer, tamam mı? Karaciğer ve pankreasta önemli. Şimdi tek

tek bu organlarımızı önce tanıyalım daha sonra da sindirimin nasıl gerçekleştiğini bu organlarda nelerin meydana geldiğini tek tek görelim. Burda bir insan modelini görüyorsunuz, dimi? Herkes görüyor mu? Şimdi çocuklar ilk göğsümüzde, göğüs kafesinin hemen altında akciğerlerimiz bulunuyor ama akciğerlerimizin şu an sindirim sistemiyle bir alakası yok. Daha sonra solunum sisteminde akciğerlerimizi görecez. Şimdi akciğerlerimizi alıyorum burdan. Altında kalbi görüyorsunuz kalbin de şu an sindirim sistemiyle bir alakası yok. İlk sindirim sistemi organımız ne dedik?

Ö18: Ağız

E19: Ağızdan sonra

Ö19: Yutak

E20: Daha sonra şurda yemek borusu var çocuklar.

Ö20: Evet

E21: Bakın, yemek borusundan sonra, şurda yemek borusu, şurada şu gördüğünüz, J harfine benzeyen mide. Yemek borusu mideye bağlanıyor şu kısımdan. Bakın mideniz nerede çocuklar?

Ö21: Karında

Ö22: Bağırsakların üstünde

E22: Evet, karın boşluğunun sol üst köşesinde midemiz yer alıyor, tamam mı? Peki, midenin üst kısmında, sağ üst köşede ne var?

Ö23: Karaciğer

E23: Karaciğer, karaciğerin hemen altında çocuklar, yine daha sonra ne işe yaradığını öğreneceksiniz safra kesesi bulunuyor

Ö24: Safra kesesi

E24: Bakın yeşil renkte görüyorsunuz. Evet, safra kesesi. Evet, karaciğeri kaldırdım. Daha sonra mideye bakın, mide şuradan yemek borusuna bağlandı, şuradan devam ediyor ve şurada ince bağırsağa bağlanıyor çocuklar. Şu noktadan ince bağırsağa bağlanıyor, tamam mı? İşte midenin ince bağırsağa bağlandığı, ince bağırsağın başlangıç kısmına biz “oniki parmak bağırsağı” diyoruz. Evet, midenin ince bağırsağa bağlandığı ince bağırsağın başlangıç kısmına oniki parmak bağırsağı adını veriyoruz. Mideyi de kaldırdım bakın mideyi kaldırır kaldırmaz karşıma pembe bir organ çıktı. Pankreas bu çocuklar. Midenin altında bulunuyor, mideyi kaldırıncaya görüyorsunuz, pankreas. Evet mide buradan neye bağlanmıştı? İnce bağırsağa, ince bağırsağın başlangıç kısmı olan oniki parmak bağırsağına. Bağırsakları da alıyorum. Evet şurda pembe renkte oniki parmak bağırsağını görüyoruz. Şu bölge ince bağırsak, şu ortadaki ve şuradan ince bağırsak ile kalın bağırsak birleşiyor çocuklar. İşte ince bağırsak ile kalın bağırsağın birleştiği bu noktaya da, sağ tarafınızda görünüyor, bu noktaya “kör bağırsak” adını veriyoruz. Kör bağırsağın bulunduğu yerde de bir çıkıntı görüyorsunuz bakın, gördük mü? Biraz sonra tepegözde de göstericem. Çıkıntıyı görüyoruz, buna da “apandis” diyoruz

Ö25: Apandis

E25: Evet, hani burası iltihaplandığı zaman apandisit hastalığı meydana gelir ve ameliyatla, dimi? Alınır, tedavisi yapılır. İşte karnımızda ee sağ tarafta bulunan, ince bağırsak ile kalın bağırsağın birleştiği yere kör bağırsak, buradaki çıkıntıya da ne ad veriyor muşuz?

Ö26: Apandis

E26: Apandis adını veriyormuşuz, daha sonra da kalın bağırsağa buradan devam ederek anüse kadar napıyor? Ulaşıyor, tamam mı? Şimdi birde bunları ee resimle görelim. Şimdi bakıyorsunuz çocuklar perdeye, evet herkes perdeye bakıyor. Bakın, ilk sindirim sistemi organları neyle başlıyor? Ağızla başlıyor, daha sonra ağızda bakın ee tükürük bezlerini görüyorsunuz. Tükürük bezlerini ayrıyeten göstericem ben size. Tükürük bezleri tarafından tükürük salgılanarak ağızın içine noluyor? Yiyeceklerin parçalanması sağlanıyor. Islatılıyor besinler ağızda tükürük vasıtasıyla, aynı zamanda tükürüğün içinde de bir enzim var. O enzimle ee nelerin gerçekleştiğini daha sonra anlaticam. Şimdi burada yutağı görüyoruz bakın, gördün mü yutağı?

Ö27: Örtmenim evet

E27: Evet, ağızdan sonra yutak, yutak ne işe yarıyor çocuklar? Ağızdaki parçalanmış besinleri yemek borusuna itmeye yarıyor. Şimdi çocuklar şurada yemek borusu var, şurda da soluk borusu var, akciğerlere bağlı soluk borusu. Yemek borusuyla soluk borusunun arasında bir kapakçık bulunuyor. Siz yemek yerken soluk borusunun üzeri bu kapakçıkla kapanıyor. Böylece yiyeceklerin soluk borusuna geçmesi engellenmiş oluyor. Dolayısıyla siz tam yutma esnasında, tam yutakla yemek borusuna besinler geçerken napmış oluyorsunuz? Soluk borusunun üstü kapakçıkla kapanmış oluyor. Ama siz tam o esnada konuşmaya kalkarsanız, o kapakçık tam kapanamayacağı için n olur? Yiyecekler soluk borusuna kaçabilir, o da öksürmenize neden olabilir. Efendim

Ö28: Öğretmenim genize kaçması yani soluk borusuna kaçtığı zaman mı olur?

E28: Evet, hı hı evet, genize kaçtı denir. Evet yemek borusu bakın, devam ediyor buradan, nereye ulaşıyor çocuklar?

Ö29: Mideye

E29: Mideye. 20-25cm uzunluğunda çocuklar yemek borusu. 20-25cm uzunluğundaki yemek borusu buradan mideye açılıyor, mideyi görüyorsunuz bakın. Evet burda, midede hangi olayların gerçekleştiğini daha sonra yine anlatacaz. Evet, midenin üst kısmında, sağ tarafta neyi görüyorsunuz? Karaciğeri. Karaciğerin altında safra kesesini görüyorsunuz bakın. Evet, mide ile, mide ile ince bağırsakların birleştiği şu noktaya biz ne diyoruz?

Ö30: Pankreas

E30: Oniki parmak bağırsağı, yani ince bağırsağın başlangıç kısmı, oniki parmak bağırsağı. Daha sonra ince bağırsak. Şurada ince bağırsak ile kalın bağırsak birleşiyor bu noktaya ne diyorduk çocuklar?

Ö31: Apandisit

E31: Kör bağırsak.

Ö32: Kör bağırsak

E32: Kör bağırsağın olduğu yerde bir çıkıntı vardı ona da

Ö33: Apandisit

E33: Apandis diyoruz bakın. Daha sonra kalın bağırsak kör bağırsakla başlıyor ve böyle devam ediyor buradan anüse açılıyor. Anlamadığınız bir nokta var mı?

Ö34: Hayır

E34: Peki kim anlatabilir bunları? Sindirim sistemi organları nelerdir?

Ö35: Nelerdir örtmenim? Ağızımıza örneğin tost aldık örtmenim, simit aldık. Ağızımıza attığımız zaman örtmenim, yutak örtmenim, çiğnediğimiz zaman yutak örtmenim, ondan sonra yediğimiz zaman konuşursak nefes borusuna kaçır örtmenim ve

Ö36: Soluk borusuna

Ö37: Soluk borusuna kaçır örtmenim daha sonra, o zaman öksürüğe neden olur örtmenim. Örtmenim soluk borusuyla gaz borusu akciğere bağlıdır.

E35: Hı hı.

Ö38: Ondan sonra yemek borusu var örtmenim, 23m.

E36: 20-25cm, santimetre bazında. 30cm'lik cetvelleriniz var ya, ondan 5cm' i alın, şu kadar bir şey. Evet

Ö39: Evet örtmenim 20-25cm örtmenim, ondan sonra örtmenim mideye geçiyor, karaciğerden ondan sonra örtmenim mideye geçiyor. Midede örtmenim, safra kesesi örtmenim karaciğerde örtmenim

E37: Karaciğerin altında

Ö40: Karaciğerin altında safra kesesi var. Ondan sonra örtmenim, o da küçük bişey örtmenim pankreas örtmenim, ondan sonra körbağırsak örtmenim, o barsaklarımızın kapladığı örtmenim

E38: Neresi körbağırsak?

Ö41: Mavi şey örtmenim

E39: Ama neresi?

Ö42: Örtmenim kalın bağırsakla, örtmenim ince bağırsak ile

Ö43: Kalın bağırsakla

E40: Söz alarak konuşursak daha iyi anlarız. Evet

Ö44: Bütün bağırsakların içinde örtmenim kalın bağırsak var kör bağırsak örtmenim

E41: Kalın bağırsak ile ince bağırsağın birleştiği yere biz kör bağırsak diyoruz dimi?

Ö45: Evet

Ö46: Evet örtmenim, ondan sonra örtmenim onların içinde ince bağırsak var, ondan sonra kör bağırsak örtmenim

E42: Sonra kalın bağırsak var

Ö47: Kalın bağırsak var örtmenim

E43: Şimdi çocuklar bakın, burada ince bağırsak mı şey görünüyor, çok uzun görünüyor, kalın bağırsak mı?

Ö48: Öğretmenim ince bağırsak

E44: Evet ince bağırsak çocuklar 7-8m uzunluğundadır ama kıvrımlı olduğu için az yer kaplıyor, tamam mı? Kalın bağırsak ise daha az, 1,5-2m uzunluğunda. Bunu da bilgi olsun diye söyledim. evet

Ö49: Öğretmenim ilk önce sindirim sistemini, ilk önce ağızda başlar, daha sonra yutak, yutaktan daha sonra nefes

E45: Yemek borusu

Ö50: Yemek borusu, yemek borusundan midemize geçer. Midemizin üst tarafında akciğerlerimiz vardır. Akciğerlerimizin altında safra kesemiz

E46: Akciğer mi karaciğer mi?

Ö51: Pardon karaciğer vardır, karaciğerin altında safra kesesi vardır, yiyecekler midemizden geçtikten sonra ince ee şey ince bağırsakla birleştiği yere ee

Ö52: Körbağırsak

Ö53: oniki körbağırsak

E47: Hayır, oniki parmak bağırsağı

Ö54: Oniki parmak bağırsak denir. İnce bağırsakla kalın bağırsağın birleştiği yere kör bağırsak denir.

E48: Evet

Ö55: Kör bağırsağın hemen biraz altındaki çıkıntıya apandisit denir. Kör bağırsakla ince bağırsak şey kalın bağırsakla ince bağırsağın arasına kör bağırsak denir. Kalın bağırsakla böyle şey dönüşerek sivri bir şey

Ö56: Rektum

Ö57: Apandisit mi?

Ö58: Şey örtmenim ya birleşip geçiyor ya

E49: Anüsle dışarı atılıyor, evet tamam bu kadar yeter çocuklar.

Şimdi sindirim ne olduğunu söyledik, dedik ki; besinlerin kana geçebilecek kadar küçük parçalara ayrılmasına sindirim denir, bunu gerçekleştiren sisteme de sindirim sistemi diyoruz. Sindirimi çocuklar biz 2 çeşit olarak inceliyoruz. Birisi mekanik sindirim, birisine mekanik sindirim adını veriyoruz, diğerine kimyasal sindirim adını veriyoruz. Nedir mekanik sindirim? Mekanik sindirim çocuklar, mesela sadece ağızda gerçekleştiği gibi, herhangi bir enzim olmadan besinlerin parçalanmasına biz mekanik sindirim diyoruz ama işin içine enzim girerse, enzimlerle besinler parçalanırsa bu tür sindirime de kimyasal sindirim diyoruz, anladık mı? Bir daha tekrar ediyorum. Eğer enzim olmadan besinler parçalanıyorsa bu tür sindirim çeşidine mekanik sindirim diyoruz ama besinler enzimler yardımıyla parçalanıyorsa

Ö59: Kimyasal sindirim

E50: Evet bu tür sindirime de kimyasal sindirim diyoruz. Bunlar kitabınızda var çocuklar

Ö60: Burda mı?

E51: Evet kitabınızda siyah olarak yazılmış, sayfa 68, kırmızı kaleminizle evet kırmızı kaleminizle onların altlarını çizin. Çünkü defterinize yazdırmıcam, kitabınızdakini bulun yeterli, evet yine sayfa 69'da da sindirim sistemi organlarını tek tek açıklamış, neler, bu organlarda nelerin gerçekleştiğini anlatmış, evet ben anlattıkça lütfen buraları takip edin, tamam mı? Kırmızı kaleminizle çizin, önemli olan yerleri, benim bahsettiklerimi yani.

Sindirim büyük çoğunluğu çocuklar ince bağırsakta gerçekleşiyor. İnce bağırsak bu nedenle çok önemli bir organ. Şimdi bu organları tek tek, acaba bu organlarda hangi işlemler gerçekleşiyor, buları görelim. Biraz önce, biraz önce ağızdaki sindirimi sağlayan tükürüğün salgılandığı tükürük bezlerinden bahsetmiştim gösterdiğim şekilde, şimdi tükürük bezlerine bir bakalım, bu da bilgi olsun diye. Evet, bak buraya, perdeye bak, başka şeyle ilgilenme. Şimdi çocuklar burada bakın, şurada dilimizi görüyoruz, dimi? Şurada dişlerimiz var. Bakın dilin altında şu beyaz olarak gördüğünüz

Ö61: Dilaltı tükürük bezleri

E52: Dilaltı tükürük bezleri, bakın bir kanalla dilin altına açılıyor gördüğünüz gibi, daha sonra şurada çene altı, çenenizin altı, altçenenizin altında çenealtı tükürük bezleri bulunuyor bu da bakın kanalla

nereye açılıyor? Takip et burayı, kanalla ağzın içine açılıyor. Yine kulağın arka bölümünde şu alt kısmında bulunan ee kulak altı tükrük bezleri bulunuyor, bakın yine kanalla nereye açılıyor? Ağza açılıyor. Yani hepsi, bu tükrük bezleri tarafından salgılanan tükrükler, bir kanal vasıtasıyla hepsi nereye açılıyor çocuklar?

Ö62: Ağza

E53: Ağza açılıyor. İşte ağızımızdaki tükrük bu bezlerden geliyor, kanallar vasıtasıyla tükrük ağza dökülüyor ve besinlerin ıslanarak parçalanmasına yardımcı oluyor. Bu arada dişler de napıyor? Parçalıyor demi? Evet

Ö63: Öğretmenim bu kanallar direk maddeyi dilin altına mı döküyor? Dilimizin üst tabakasına mı?

E54: Bakın, takip edin. Dilaltı ve çene altı tükrük bezleri şu kanalla bakın dilin altına açılıyor. Ama kulak altı tükrük bezi şu yukarıdan geliyor. Şurada. Şu bakın şu, yanlarından, buralardan dökülüyor ağzın içine. Anladın mı burayı?

Ö64: Yardımcı bezler

E55: Yani dil altı, çene altı ve kulak altı tükrük bezleri olmak üzere 3 çeşit tükrük bezi var. Ee sindirime, ee sindirimde yardımcı olan tükrük bu bezlerden salgılanıyor.

Ö65: Dilaltı

E56: Şimdi bir de dişlerinize bakalım çocuklar. Evet, ilk şekilde ağzın yapısını görüyorsunuz. Evet, ağzın yapısına bir bakalım, bunları biliyorsunuz gerçi ama tekrar olsun yine. Üst dudak, buraya bak, perdeye bak, bakıyor mu herkes?

Ö66: Bakıyoruz öğretmenim.

E57: Üst dudak, üst dudağın şu ee diş etlerinin bulunduğu kısım, üst diş eti, üst dişler. Alt dudak, alt diş eti ve alt dişler. Şurada dilimiz bulunuyor, küçük dilimiz, tam ağızımızın tavanı dediğimiz sert olan bölge çocuklar, tam tavanı ne oluyor? Sert damak. Küçük dile yakın olan şu bölgeler daha yumuşaktır, fark edersiniz. Dilinizle böyle ağzınızın tavanını, arka kısmını yokladığınız zaman sert ve yumuşak olan kısımları fark edersiniz zaten. İşte üst taraf sert damak, küçük dile yakın olan ee bölgeler de yumuşak damak, tamam mı? Efendim?

Ö67: Öğretmenim bu dişler

E58: Dişin yapısını göstericem size, bir dahaki derse. Çocuklar, bir saniye, bir dahaki derse herkes acaba diğer canlılardaki sindirim olayı nasıl, sindirim sistemi nasıl? Bunu araştıracaksınız, tamam mı?

Ö68: Öğretmenim yazıcak mıyız öğretmenim?

E59: Yazabilirsiniz, ansiklopediyi, kitabı sınıfa getirebilirsiniz. Bir de, oğlum nereye gidiyorsun? Bir de alkol, sigara ve uyuşturucunun sindirim sistemi organlarına zararı nedir? Bunları araştırıyorsunuz, tamam mı?

Ö69: Tamam

Ö70: Öğretmenim alkol sistemi ve alkol sistemi ve

Ö71: İsmail

II. ders

E60: Tamam. Evet çocuklar dinliyorsunuz. Dinle. Geçen dersimizde sindirim sistemine başlamıştık biliyorsunuz. Sindirim sistemi organlarını tanımiştık demi? Sindirim sistemi organları nelerdi bir tekrar edelim. Ondan sonra devam edicez. Neydi sindirim sistemi organlarımız? Evet

Ö72: Ağızımız, yutak, işte

Ö73: Kalbimiz.

Ö74: Yemek borusu

E61: Yemek borusu

Ö75: Yemek borusu

E62: Arkadaşınız konuşurken lütfen parmak kaldırmayın

Ö76: Yemek borusu, midemiz,

E63: Evet

Ö77: İnce bağırsak, kalın bağırsak ve

Ö78: Kör bağırsak

E64: Anüs

Ö79: Anüs

Ö80: Anüs

E65: Evet. Peki sindirim ne demektir çocuklar? Sindirim. Amaç ne sindirimde?

Ö81: Sindirim

E66: Evet.

Ö82: Yediğimiz bir şeyler bir şeyi parçalayarak,

E67: Şşt.

Ö83: Parçalayarak oo, onu, onu yani işlemek

Ö84: Öğretmenim okuyabilir miyim?

E68: Evet şimdi yediğimiz besinlerde bulunan karbonhidratlar, proteinler ve yağlar bunlar bizim büyümemiz gelişmemiz yaşamamız için gerekli olan besinler değil mi çocuklar? Bunların da kana bir şekilde karışması ve kan vasıtasıyla hücrelerimize dağılması gerekiyor. Ama karbonhidratlar, yağlar ve proteinler çok atomlu büyük moleküller oldukları için bunlar direk kana geçebilecek büyüklükte değil. Bunların daha küçük parçalara ayrılması gerekiyor. İşte bunu kim yapıyor çocuklar? Sindirim sistemindeki organlar yapıyor. Sindirim sistemindeki organlar bu karbonhidratları, yağları, proteinleri kana geçebilecek kadar küçük parçalara ayırıyorlar. İşte biz bu olaya sindirim diyoruz. Bunu gerçekleştiren sisteme de sindirim sistemi adını veriyoruz. Dedik ki sindirim sistemi meka, pardon sindirim mekanik sindirim ve kimyasal sindirim olmak üzere ikiye ayrılıyor dedik. Mekanik sindirim neydi? Fiziksel olarak yiyeceklerin parçalanmasına mesela ağızımızdaki dişlerin yaptığı sindirim nedir? Mekanik sindirimdir. Ama işin içine enzim girerse eğer besinler enzimler yardımıyla parçalanırsa sindirime uğrarsa biz bu sindirim çeşidine ne ad veriyorduk? Kimyasal sindirim adını veriyorduk. Tükürük bezlerini sanırım göstermiştim, dişleri göstermiştim. Evet tükürük bezleri dil altı, kulak altı ve çene altı olmak üzere üç yerde bulunuyordu. Ve tükürük salgısıyla besinler napılıyordu ağızda?

Ö85: Nemlendiriliyordu.

E69: Nemlendiriliyordu, yumuşatılıyordu. Aynı zamanda tükürüğün içinde bulunan pityalin enzimiyle karbonhidratların kimyasal sindirimi de gerçekleşiyordu. Tükürük bezlerinden tükürük ağza nasıl boşalıyordu? Tükürük kanalıyla boşalıyordu değil mi? Daha sonra dişlerden bahsettik. Kesici dişler, köpek dişleri küçük azı dişleri eee işte bunlar da on altı altta on altı üstte olmak üzere yetişkin bir

insanda otuz iki diş bulunuyor. Daha sonra arka tarafta yirmilik dişler adını verdiğimiz dişler çıkıyordu. Şimdi dişlerle ilgili zaten diş çeşitleriyle ilgili size göstereceğim sunumda göreceksiniz. Yutak, ağızdaki dişler, dil ve tükürük yardımıyla parçalanmış besinleri yutak, yemek borusuna itiyordu. Yemek borusunda bulunan kasların hareketi ile yemek borusundan yiyecekler nereye gidiyordu?

Ö86: Mideye.

E70: Mideye. Eğer demiştik yemek borusundaki kasların hareketi ters yönde olursa, söylemiş miydik bunu?

Ö87: Hayır

E71: Kasların hareketi yukarıdan aşağı doğrudur çocuklar yemek borusunda. 20-25cm uzunluğundaki yemek borusunda kasların hareketi yukarıdan aşağıya olduğu için yiyecekleri yukarıdan aşağıya doğru mideye doğru iter. Ama kasların hareketi ters yönde olursa yani aşağıdan yukarıya doğru olursa bu sefer kusma istifa dediğimiz olay gerçekleşiyor. Bu sefer ağızdaki besinler mideye değil midedeki besinler ağza gelir. E bu ne zaman gerçekleşiyor? İşte hasta olduğumuz zaman veya herhangi bir rahatsızlıkta kusma olabiliyor. Evet

Ö88: Öğretmenim yutak olmazsa yutak olmazsa yani yiyecekleri yiyemez miyiz?

E72: Tabii yutak, yuttuğunuz zaman yemek borusuna geçiyor. Burada yutak yemek borusuna iletmeye yarıyor. Ağızımızdaki besinler yutak olmazsa tabii ki diğer sindirim organlarına yiyecekler ulaşamaz. Evet yemek borusu bu şekilde. Midede karın boşluğunun sol üst köşesinde bulunuyordu "J" harfine benziyordu değil mi? Midenin salgıladığı salgılarla besinlerin sindiriminde rol oynuyordu. Ee daha sonra ince bağırsakla birleşiyordu. İnce bağırsakla birleştiği yere biz ne ad veriyorduk? Midenin

Ö89: Oniki parmak bağırsağı.

E73: Oniki parmak bağırsağı adını veriyorduk değil mi? İnce bağırsak 7,5-8m uzunluğundaydı biliyorsunuz

Ö90: Ama kıvrımlı

E74: Evet kıvrımlı bir yapıya sahip olduğu için az yer kaplıyordu. Daha sonra ince bağırsak kalın bağırsağa bağlanıyordu. Kalın bağırsağa bağlandığı yere ne diyorduk?

Ö91: Kör bağırsak.

Ö92: Kör bağırsak.

E75: Kör bağırsak diyorduk. Burada bir çıkıntı vardı.

Ö93: Apandist. Apandist.

E76: Apandist. Bunun iltihaplanmasına apandist hastalığı adını veriyorduk.

Ö94: Apandis

E77: Daha sonra da kalın bağırsaktan sonra anüs vasıtasıyla atıklar dışarıya atılıyordu. Şimdi bunları perdede bir bakalım görelim daha sonra sindirim nasıl gerçekleşiyor? Evet. Sadece perdeye bakıyorsun. Kesinlikle konuşmuyorsun. Görebiliyor musunuz?

Ö95: Evet

E78: Evet sindirim. İnsanlar yaşayabilmek için çeşitli yiyeceklerle beslenirler. Yiyip içmek bu sürecin küçük bir bölümüdür. Asıl olan besinlerin kana karışmasıdır. Sindirimde amaç besinlerin kana karışabilecek kadar küçük parçalara ayrılmasıdır. Evet sindirimde görevli yapı ve organlar

nelerdir? Bir bakalım. Evet görüyorsunuz sindirim sistemi organlarına bakın şema üzerinde burası nedir çocuklar?

Ö96: Ağız.

E79: Burası?

Ö97: Yutak.

E80: Yutak. Burası?

Ö98: Yemek borusu.

Ö99: Mide.

Ö100: İnce bağırsak.

Ö101: Kalın bağırsak.

E81: Evet burada sadece bu kadar. Sen biraz şöyle git bakalım. Evet. Bakın bir de sindirime yardımcı olan organlar vardı. Şurdaki mideyi kaldırdığımız zaman altında ne çıkıyordu çocuklar? Pankreas, dimi?

Ö102: Evet

E82: Evet. Eee ordaki laboratuarda insan modelinde görmüştük. Mideyi kaldırdığımız zaman altında pankreas görünüyordu. Peki midenin sağ üst köşesinde ne vardı?

Ö103: Karaciğer. Karaciğer.

E83: Karaciğer vardı dimi?

Ö104: Onikiparmak bağırsağı.

E84: Evet. Bizim için çok önemli olan ve çok fazla sayıda görevi olan bir organ olan karaciğer bulunuyordu midenin sağ üst köşesinde. Şurdaki çıkıntıyı biraz önce söyledik,

Ö105: Apandist

E85: Apandisit vücutta hangi tarafta olduğunu artık öğrendik değil mi? Sağ tarafta.

Ö106: Evet

E86: Evet yani sağ tarafımızda tam şu bölgede eğer bir ağrı hissediyorsanız bir ağrı sürekli bir ağrı hissediyorsanız ne olabilir bu?

Ö107: Apandist. Apandist.

E87: Başka sorunlar da olabilir ama apandist de olabilir mutlaka doktora gitmemiz gerekiyor. Evet şimdi ağızımıza bakalım. Buraya bak gürültü yok.

Ö108: Emre konuşma

E88: Evet ağız sindirimin başladığı yerdir.

Ö109: Yerdir.

E89: Dişler besinleri küçük parçalara ayırır. Tükürük salgısı yediklerimizi ıslatarak yumuşatır. Dilimiz yiyeceği yutağa iter. Yani ağızımızda hem tükürük hem dişler hem de dil sindirime yardımcı oluyor dimi?

Ö110: Evet

E90: Gelelim yutağa. Bakın yutağı görüyorsunuz.

Ö111: Yutak

E91: Dil tarafından itilen yiyecekleri yemek borusuna iletir. Evet. Yemek borusu. Yemek borusu, yutaktan mideye kadar uzanan borudur. Yemek borusunu oluşturan kaslar, kasılıp gevşeyerek

yiyecekleri mideye doğru iter. (Hep birlikte okudundu). Evet yemek borusu kaslardan meydana geliyor. Kaslar kasılıp gevşeyerek yiyecekleri nereye itiyor çocuklar? Mideye

Ö112: Mideye

Ö113: Doğur, iter diyor öğretmenim.

E92: Tamam. Hep birlikte okumayalım tamam mı? İçinizden okuyun.

Ö114: Tamam.

E93: İçinden. Mideyi görüyorsunuz. Bulunduğu yeri. Evet karın boşluğunun sol üst kısmından sağ tarafa kıvrılarak uzanıyor. Besinler midede toplanıyor. Mide salgılarıyla, besinleri karıştırıp gevşeme hareketleriyle üç dört saat yapıyor mide çocuklar?

Ö115: Çalkalıyor

E94: Çalkalıyor. Yiyecekleri bulamaç haline getiriyor.

Ö116: İnce bağırsak

E95: İnce bağırsak. Midede bulamaç haline gelen besinler ince bağırsağın salgılarıyla kana geçebilecek duruma geliyorlar.

Ö117: Geliyor.

E96: Sindirim çocuklar ince bağırsakta tamamlanıyor. Artık ince bağırsağa geldiği zaman yiyecekler besinler burada kana karışabilecek duruma gelmiş oluyorlar. Tamam mı? İnce bağırsakta, biraz sonra yine bahsedicez nasıl olduğunu olayın ince bağırsakta artık ee kana geçebilecek kadar küçük pay, parçalara ayrılan besinler ince bağırsakta nereye geçiyor? Kana karışıyor.

Ö118: Kana.

E97: Evet ince bağırsakta kana geçemeyen besinlere biz atık maddeler diyoruz çocuklar. Atık maddeler nereye gidiyor bu sefer?

Ö119: Apandis. Apandiste.

E98: Kalın bağırsağa geçiyor. Bakın, kana geçebilecek olanlar, dinle, kana geçebilecek olanlar ince bağırsakta kana karıştı, geçti, kan onu nereye dağıtacak? Vücudumuzdaki bütün hücrelere dağıtıcak. Ama, Süleyman, kana geçemeyen atık maddeler noluyor? İnce bağırsaktan kalın bağırsağa geçiyor. Bu atık maddelerin içinde bulunan fazla su ve tuz yapıyor? Kalın bağırsakta emilerek tekrar kana veriliyor. Bakın bu önemlidir. Kalın bağırsağın görevlerinden birisi de atık maddelerin içindeki fazla su ve tuzuyu emerek kana vermektir, tamam? Sindirilemeyen maddeler ve posalar anüs yoluyla dışarıya atılır.

Ö120: Apandiste

E99: Evet, dişlere sonra bakalım veya şöyle bi tekrar edelim.

Ö121: Örtmenim

E100: Bu hangi, hangi tür dişi?

Ö122: Üst diş, üst

Ö123: Köpek dişi

Ö124: Hayır

Ö125: Tavşan dişi öğretmenim

E101: Bakalım,

Ö126: Kesici diş,

E102: Önde ne vardı? Kesici dişlerimiz vardı.

Ö127: Şaban'ın dişleri

Ö128: Köpek dişi,

Ö129: Şaban'ın

Ö130: Köpek dişi.

Ö131: Yan kesici diş

Ö132: Köpek dişi

E103: Evet şu yandaki sivri olanlar köpek dişleri.

Ö133: Öğretmenim göz dişi de var

E104: İki üstte iki altta.

Ö134: Yan köpek dişler

E105: Bunlar azı dişler çocuklar.

Ö135: Azı dişler.

E106: Evet

Ö136: Köpeklerde var

E107: Evet bir daha, evet bidaha şöyle bir bakın. Kesici diş, köpek dişi, küçük azı ve büyük azı dişleri olmak üzere, burda küçükazıyla büyük azıyı göstermemiş ama laboratuarda görmüştük. Evet. Evet diş sağlığına geçmeyelim. Şimdi sindirim nasıl gerçekleşiyor? Karbonhidratların, proteinlerin, yağların sindirimi nasıl? Arasında farklılık var mı bunlara bir bakalım çocuklar. Şimdi burası çok önemli dikkatli dinleyeceksiniz, tamam mı? Kitaplarınıza da not aldırıcım. Şimdi karbonhidratların sindiriminden başlayalım. Diyelim ki karbonhidrat içeren bir yiyecek yediniz. Nedir mesela ekme. Ekmeği ağızımıza attık çocuklar. Dişler yardımıyla parçalanıyor. Tükürük yardımıyla ıslanıyor. Dil yardımıyla da ağız içinde napılıyor? Dolaştırılıyor.

Ö137: Dolaştırılıyor.

E108: Karbonhidratların sindirimi kimyasal sindirim çocuklar, dikkatli dinle! Ağızda başlar. Karbonhidratların sindirimi ağızda başlar. Tükürüğün içinde bulunan ve pityalin adı verilen bir enzim ağızda karbonhidratların sindirimini başlatıyor. Şimdi sindirim tamamlanıyor mu karbonhidratların sindirimi ağızda? Hayır

Ö138: Hayır..

E109: Karbonhidratlar tükürük içindeki enzimle kimyasal sindirime uğradıktan sonra yutak yardımı ile yemek borusundan mideye geçiyor. Midede karbonhidrat sindirimi olmuyor çocuklar. Tamam mı? Önemli bakın midede karbonhidrat sindirimi olmuyor. Napıyor mide bunu? Çalkalıyor. Öğütüyor. Nereye gidiyor? İnce bağırsağa. İnce bağırsağın başlangıç bölümü oniki parmak bağırsağına biliyorsunuz pankreas ve karaciğerden gelen salgılar dökülüyordu. İşte karbonhidratların sindirimi burada ince bağırsağa dökülen salgılarla karbonhidratların sindirimi ince bağırsakta bitiyor. Bakın ağızda başlıyor. Midede karbonhidrat sindirimi olmuyor. İnce bağırsakta bitiyor. Gelelim proteinlerin sindirimine. Diyelim ki et, süt, yumurta protein içeren yiyecekler yediniz, ağızınıza aldınız, ağızınızda sadece fiziksel sindirim, mekanik sindirim gerçekleşir. Herhangi bir kimyasal sindirim olmaz. Proteinlerin ağızda sindirimi, kimyasal sindirimi olmaz çocuklar. Nerede başlar proteinlerin kimyasal sindirimi? Midede başlar.

Ö139: Midede.

E110: Biraz önce karbonhidratların sindirimi olmayan midede proteinlerin sindirimi başlıyor ve nerede bitiyor? İnce bağırsakta proteinlerin sindirimi bitiyor. Bundan sonra kana karışıyor. Yağların sindirimi. Diyelim ki yağ içeren yiyecek yediniz. Mesela fındık, fıstık. Bunlar da çok fazla yağ içerir. Ağızınıza aldınız. Ağızda yağ sindirimi olmaz. Geçti mideye. Midede yağ sindirimi olmaz. Geçti ince bağırsağa. Yağların sindirimi ince bağırsakta başlar. İnce bağırsakta biter. Karbonhidratların sindirimi nerede başlıyor?

Ö140: Ağızda.

E111: Nerede bitiyor?

Ö141: İncede.

E112: İnce bağırsakta. Proteinlerin sindirimi nerede başlıyor?

Ö142: Midede.

E113: Midede. Nerede bitiyor?

Ö143: İnce bağırsakta.

E114: Yağların sindirimi nerede başlıyor?

Ö144: İnce bağırsakta.

E115: Nerede bitiyor?

Ö145: İnce bağırsakta.

E116: Bitiş yerleri aynı. Hep ince bağırsakta bitiyor sindirim ama başlangıç yerleri farklı. Karbonhidratların ağızda başlıyor. Proteinlerin midede başlıyor. Yağların ince bağırsakta başlıyor, tamam mı? Tabi bunların sindirimi kimyasal sindirimleri bazı enzimlerle gerçekleşiyor. Ama bu enzimlere girmiyoruz. Sadece bunları göreceğiz. Şimdi kitabınızın sayfa 68'di sanırım

Ö146: 68- 69.

E117: 69. 69'da bazı boş alanlar var çocuklar. Defterinize, kitabınız yeterli olduğu için yazdırmıyorum sindirim sistemini. Kitabınızı aç.

Ö147: Öğretmenim okulda kaldı kitabım ya.

E118: Niye sınıfta kalıyor, derse böyle sallana sallana oynamak için mi geliyorsunuz? Evet kırmızı kalemle yıldız işareti koy.

Ö148: Nereye öğretmenim?

E119: Boşluk olan yerlere.

Ö149: 69' da mı öğretmenim?

E120: Yemek borusunun altında var boşluk, midenin altında var. Yıldız koy.

Ö150: Buraya mı öğretmenim?

E121: Koy. Nerde buluyorsan boşluk koy işte. Oraya mı buraya mı sorma artık. Bir sürü boşluk var o sayfada. Yıldız işareti koydun mu?

Ö151: Evet.

E122: Yaz şimdi. Karbonhidratların sindirimi, karbonhidratların sindirimi nerede başlıyor?

Ö152: Ağız.

E123: Evet ağızda başlar.

Ö153: Ağızda biter.

Ö154: Hayır. Hayır.

Ö155: İnce bağırsakta.

Ö156: İnce bağırsakta, ince

E124: İnce bağırsakta biter.

Ö157: Örtmenim bu şeyde kalmış galiba

E125: Karbonhidratların sindirimi ağızda başlar, ince bağırsakta biter. Midede karbonhidrat sindirimi olmaz. Karbonhidratların sindirimi ağızda başlar, ince bağırsakta biter.

Ö158: Midede

E126: Midede karbonhidrat sindirimi olmaz. Midede karbonhidrat sindirimi olmaz. Bir yıldız işareti daha altına. Yıldızı kırmızı kalemle atarsanız önemli olduğunu görürsünüz. Ona göre çalışırız.

E127: Proteinlerin sindirimi nerede başlıyor?

Ö159: Ağızda.

Ö160: İnce bağırsakta.

Ö161: Mide.

E128: Evet buldunuz sonunda.

Ö162: Mide dedim öğretmenim

E129: Proteinlerin sindirimi midede başlar.

Ö163: İnce bağırsakta biter.

E130: İnce bağırsakta biter. Ağızda protein sindirimi olmaz. Evet proteinlerin sindirimi ağızda başlar. Pardon, midede başlar. İnce bağırsakta biter.

Ö164: Örtmenim, ince bağırsakta biter.

E131: Ağızda protein sindirimi olmaz diyoruz.

Ö165: Ağızda protein sindirimi niye olmaz ki?

E132: Ağızda protein sindirimi olmaz. Bi yıldız işareti daha.

Ö166: Örtmenim deftere yazsak olur mu?

E133: Olur.

Ö167: Örtmenim ağızda

E134: Ağızda protein sindirimi olmaz dedik. Bi yıldız işareti daha. Yağların sindirimi, yağların sindirimi

Ö168: İnce bağırsakta başlar.

E135: Evet ince bağırsakta başlar. İnce bağırsakta biter.

Ö169: Yağların sindirimi

E136: Yağların sindirimi ince bağırsakta başlar, ince bağırsakta biter. Ağızda ve midede. Ağızda ve midede yağ sindirimi olmaz. Çocuğum dikkat edin kendinize.

Ö170: Ağızda ve midede?

E137: Sinan! Sürekli dır dır dır dır sesini duyuyorum

Ö171: Ağızda veya midede

E138: Ağızda ve midede yağ sindirimi olmaz.

Ö172: Var mı öğretmenim?

E139: Nasıl?

Ö173: Başka yazcaz mı öğretmenim?

Ö174: Yağlarda örtmenim? Yağlarda? Örtmenim.

E140: Nerde kaldın?

Ö175: Şey öğretmenim ince bağırsakta biter, yağlarda

E141: Yağlarda demedim. Ağızda ve midede yağ sindirimi olmaz dedim.

Ö176: Örtmenim

Ö177: Örtmenim Ahmet bişey söylecek

E142: Şimdi ikinci ders yukarıda çocuklar karbonhidratların, proteinlerin, yağların en küçük yapıtaşı nedir onları görecek. İkinci ders göstericez ve karaciğer bizim çok önemli bir organ olduğu için görevlerini ee anlatacaz. Şimdi burada sadece bu derslik burda olduğumuz için dişlerin sağlığıyla ve sindirim sisteminin sağlığını korumak için neler yapmamız gerekiyo ile ilgili var, ona bakalım tamam mı? İkinci derste devam ederiz.

Ö178: Öğretmenim, sarımsak yararlı bişey mi örtmenim?

Ö179: Evet.

Ö180: Sarımsak

E143: Şimdi çocuklar bütün besinlerin içinde karbonhidrat, yağ protein vardır. Ama bazı besinlerde karbonhidrat miktarı çok fazladır o yüzden karbonhidratlı yiyecek denir. Bazı besinlerde protein miktarı fazladır. Proteinin, bazı besinlerde yağ fazladır. Ama hepsi vardır aslında o yağlı yiyecektir.

Ö181: Bulduklarımızı okucaz mı?

E144: İkinci ders, araştırmalara ikinci ders bakıcaz.

Ö182: Örtmenim biz kütüphaneye gittik.

E145: Şimdi buraya bak. Bakalım dişlerimizin sağlığını korumak için ne yapmamız gerekiyor? Ağızımızı kapatarak buraya bakıyorsun. Bakıyor musun? Süleyman, oğlum, perdeye bakıyorsun. Evet diş ve ağız sağlığını bozan şeyler nelerdir? Kabuklu yiyecekleri dişimizle

Ö183: Kırmamalıyız

E146: Kırmamamız gerekiyor. Soğuk ve sıcak yiyecekleri art arda yemememiz gerekiyor. Zaten dikkat ederseniz soğuk bir şey yediğiniz zaman hemen ardından sıcak bir şey yerseniz veya tam tersini yaparsanız

Ö184: Dişlerimiz çürür.

E147: Dişlerinizin sızladığını hissedersiniz, bu zararlı. Dişimizi sivri metallere karıştırmamalıyız. Bol şekerli yiyecek yememeliyiz. Dişlerimizi günde bir, günde üç defa dişlerimizi

Ö185: Yıkamalıyız.

E148: Fırçalamalıyız.

Ö186: Tamam.

E149: Eğer öğlen okulda kalıyorsanız en azından sabah ve akşam mutlaka fırçalamanız gerekiyor. Diş fırçasını yanlış kullanmamamız gerekiyor. Bunu da nasıl, herhalde biliyorsunuz.

Ö187: Biliyoruz

Ö188: Aşağı yukarı

E150: Dairesel hareketler yaparak. Evet neler yapmalıyız peki diş ve ağız sağlığımızı korumak için? Beslenmemize dikkat etmeliyiz çocuklar. Bütün sistemlerimizde sistemlerimizin sağlığında

beslenme, dengeli beslenme çok önemlidir. Sadece diş veya sindirim sistemi sağlığında değil tüm sistemlerin sağlığı için dengeli beslenme çok önemli. Beslenmemize bu nedenle çok dikkat etmek gerekiyor. Şeker ve çikolata fazla yememeliyiz. Bu sizin için bakın, önemli bir uyarı. Çok şeker ve çikolata yiyenlere diyorum. Süt, meyve ve yoğurt dişlerimizi güçlendirir. Daha önce de bahsetmiştik, destek ve hareket sisteminde, bunlarda bol miktarda kalsiyum ve fosfor bulunuyordu. Bunlar kemiklerimizi yapıyordu? Güçlendiriyordu, geliştiriyordu. Dişlerimiz için de aynı şey geçerli. Yemeklerden sonra mutlaka dişlerimizi

Ö189: Fırçalamalıyız.

E151: Fırçalamalıyız. Yatmadan önce dişlerimizi

Ö190: Fırçalamalıyız.

E152: Fırçalamalıyız. Hatta öğlen eve gitmiyorsanız mutlaka diş macunu ve diş fırçasını okula getirip öğle yemeğinizi yedikten sonra okulda dişlerinizi fırçalamalısınız çocuklar. Belli aralıklarla diş fırçamızı napmalıyız? Değiştirmeliyiz. Yani diş fırçasınız eskiyse mutlaka değiştirin. Düzenli olarak diş kontrolü

Ö191: Yaptırmalıyız.

E153: Yaptırmalıyız.

Ö192: Mesela askerlere yapılıyor

E154: Diş hekimine düzenli olarak muayene olmalıyız. Dişlerimizde herhangi bir ağrı olmasa bile mutlaka düzenli olarak muayene olmamız gerekiyor. Diş çürüklerimizi ve diş hastalıklarımızı tedavi ettirmeliyiz, asla geçiştirmemeliyiz. Uzman olmayan kişilere

Ö193: Muayene olmamalıyız.

E155: Muayene olmamalıyız. Evet bu kadar çocuklar.

Ö194: Ömenim

E156: Şimdi aynı zamanda sindirim sisteminin sağlığını korumak için ya çok acı ya da çok sıcak besinler tüketmememiz gerekir. Sindirim sistemi organları açısından çok acı da zararlı çocuklar. İkincisi yediğimiz besinlerin özellikle sebze ve meyvelerin bol su ile çok güzel bir şekilde yıkanmış olmasına dikkat etmemiz gerekiyor, tamam mı? Üçüncüsü et süt gibi yiyeceklerin çok iyi pişmiş olması, hayvansal ürünlerin yani. Pişmesi gerekiyor. Aksi takdirde hayvanlarda olan bazı hastalıklar iyi pişirmedeğimiz takdirde bizim vücudumuza geçerek hastalık yapabiliyor. Bu yüzden etin, sütün sağlıklı yerlerden, peynir, sağlıklı yerlerden temin edip, eğer pişiriliyorsa pişirilen bu yiyeceklerin çok iyi pişmiş olmasına dikkat etmeliyiz, tamam mı? Sindirim sistemi sağlığımız bunlar, başka aklınıza gelen bir şey varsa

Ö195: Örtmenim dişlerimizi fırçalamazsak örtmenim. Bazıları mesela Tuçe ömenim çok çikolata yiyo örtmenim. Ondan ömenim sırf dişi çürük.

Ö196: Örtmenim Hakan mesela, çürüklü

E157: Hı hı. Dinle, dinle arkadaşımı.

Ö197: Ceren çikolata yiyor.

E158: Dinle

Ö198: Öğretmenim, soğuk bir şey yiyince örtmenim, oraya gidiyor örtmenim, ağrıyor örtmenim.

E159: Evet diğer dişleriyle yiyebilir o. O yüzden bir an önce doktora gitmesi gerekiyor.

Ö199: Ağrıyor örtmenim, çikolata yiyince örtmenim geçiyor örtmenim.

Ö200: Öğretmenim Oğuz'un dişleri çürük çok çikolata yiyor öğretmenim.

E160: Dişleriniz çürümeden önce baksak daha iyi dimi? Evet. Geçelim. Geçen ders ben size bir kompozisyon yazın demiştim,

Ö201: Örtmenim ben yazdım.

E161: Ben abur cubur yiyen birisinin midesiyim

Ö202: Örtmenim, ömenim

E162: Seyfi'nin, tamam onu ikinci ders okutçam. Hayır. Yazan var mı kompozisyon?

Ö203: Örtmenim ben

E163: Tamam, evet. Arkadaşınızı sessizce dinliyorsunuz.

Ö204: Abur cubur yiyen bir insanın midesi olsaydım ne hissederdim? Mide

E164: Bi saniye ben hiç duymuyorum sesini, konuştukları için arkadaşların. Eğer sizde herhangi bir şey konuşurken derste çocuklar saygı görmek istiyorsanız lütfen arkadaşlarınıza da başkalarına da saygı gösterin. Mesela tahtaya bir şey çiziyorsunuz bir ödev yapmışsınız ama sizi hiç kimse dinlemiyor. Güzel bir şey mi bu?

Ö205: Hayır örtmenim.

E165: O zaman başkalarına da saygı göstermelisiniz. Evet

Ö206: Abur cuyar, abur cubur yiyen bir insanın midesini düşünemiyorum. Abur cubur yiyen bir insanın vitamin, mineral ve dengeli şeylere ihtiyaçları vardır. Hep abur cubur yiyen bir insanın kendisinin çok çabuk hasta olacağını biliyorum. Bu yüzden kendimizin, bu yüzden bizim de fazla abur cubur yemememiz lazım. Tüm insanların vitamin ve minerale ihtiyacı vardır. Biz de bazen abur cubur yesek de yine de yemek yemeliyiz.

E166: Başka yazan? Ayağa kalkarak okusan daha iyi olacak. Tamam, yüksek sesle, dinliyorsunuz.

Ö207: Düzensiz beslenmenin sonuçları, insan çok yiyince kilo alır ve bu kilolar hastalıklara yol açar, insanlar ayaklarının üstünde zor dururlar. Bazıları da çok kilo alır hep yatakta yatarlar, bu hastalık hem çok yemekten hem de düzensiz beslenmekten kaynaklanır, bunlar hala düzensiz beslenmeye devam derlerse bu olay obeze kadar gider. Yani bu hastalık

E167: Niye konuşuyorsunuz?

Ö208: Ölüme yol açar.

Ö209: Ömenim bişey söyledim

E168: Ama bişey! Arkadaşına saygı göstermiyorsun

Ö210: Bazı insanlar bu hastalıktan ölüyorlar. Çünkü haberlerde, bazı haberlerde görüyoruz. Abur cuburla beslenmeye örnek vermek istersek bağırsak hastalıkları olabilir. Kemikler gelişmez. Boyumuz kısa kalır. Kalp hastalıkları olur

E169: Başka

Ö211: Sıra bende.

E170: Evet oku kızım

Ö212: Abur cubur yersek midemize ne olur? Ben midenin ne acılar çektiğini bilirim çünkü ben bir mideyim. Bir çocuk çitos, çikolata gibi şeyler yiyorsa, böyle şeyler yiyor sonra akşam olunca karnı ağrıyor. O zaman ben üzülüyorum, ben böyle olsun ister miyim? Ama ben sonra tekrar anlattığım

gibi karnı ağrıyıp ağlayacaktır çünkü çitos çikolatayı karnımız aç ise yememeliyiz, siz siz olun ve karnımız aç ise bunları yememeliyiz ve en önemlisi açsak karnımız ağrıyabilir, size güveniyorum abur cubur yemeyin.

III. ders

Ö213: Yücelhan ben nerde oturuyorum?

E171: Bi sn, bi sn. Sınıfınız toz içinde

Ö214: Örtmenim ya

E172: Bi sn bi sn, evet yerinize oturun, çocuğum, acele etsene, arkana yaslan, çocuğum boğazım acıyor artık arkana yaslan. Yüklem yerine geç.

Ö215: Örtmenim burda oturuyorum ya fende.

E173: Niye fende? Ben fen bilgisinde oraya mı geçirdim onu?

Ö216: Öğretmenim hayır.

Ö217: Hayır öğretmenim.

E174: Kendisi geçiyor ve her derste ben ilk başta dersin başında Yüklem yerine geç demek zorunda kalıyorum.

Ö218: Örtmenim ben burada oturdum.

E175: Hayır. Asıl yerin neresiyse oraya geç.

Ö219: Burası.

E176: Orası değil senin yerin.

Ö220: Öğretmenim, Burak'la ikisi fiskosa oturuyo.

Ö221: Öğretmenim bu yalan söylüyo.

E177: Geç yerine.

Ö222: O ne söylüyo.

Ö223: Burak Yüklem'in yanında oturuyodu örtmenim.

Ö224: Hayır o Yüklem'le oturmuyo.

E178: Tamam şimdi arkana yaslan.

Ö225: İki ucu açık sindirim sistemi. Besinlerin vücuda alındığı açıklıkla ağız sindirilen besinlerin atıldığı açıklığı anüs karşı olduğu sindirim sistemine denir. Sindirim yapıldığı boşluk boru biçimini almıştır. Borunun değişik bölümleri ağız, yutak, yemek borusu, mide, bağırsak gibi organlara farklılaşmıştır. Toprak solucanlardan insana kadar bütün hayvanlarda iki ucu açık sindirim sistemi vardır. Sindirim sistemi bütün canlılarda ağızla başlar, bazı canlıların ağızlarında iri parçalar halinde besinler

E179: Şiş.

Ö226: Ufalayan yapılar bulunur, örneğin salyangozdaki dişi radula, denizkestanesindeki Aristo feneri ve omurgalı bazılarında gördüğümüz dişler besinleri ufalayan yapılardır. Ağızdan sonra yutak ve yemek borusu gelir, yutak besinleri yemek borusuna iletir, yemek borusu genellikle düz bir boru biçimindedir. Kuşlarda bir bölümü geniş, geniş

E180: Gökhan.

Ö227: Geç kağıdı alıyım mı?

E181: Hoş geldin Gökhan, lütfettin. Önce geç kaldı kağıdını al öyle gel.

Ö228: Genişleyerek besinlerin nemlendirilmesini sağlayan torba biçimini almıştır. Buna kursak denir. Yemek borusu sonra mide gelir. Mide genellikle bir odacıklıdır. Ancak kuşlarda ön mide ve taşlık olmak üzere iki, geniş getiren memelilerde ise iş-

Ö229: Yoktu örtmenim.

Ö230: Yok örtmenim.

E182: Müdür beye in o zaman

Ö231: Ne dicem örtmenim, Müdür Beye?

E183: Ben derse geç kaldım de, neden geç kaldığımı belirt. Kantinde miydin, nerdeydin?

Ö232: Hayır, örtmenim, eve gitmişim de örtmenim.

E184: Ne diye gittin?

Ö233: Örtmenim fen defterimi almaya gitmişim, annem yoktu örtmenim. Evde olduğu için.

E185: Tamam müdür yardımcısını bulamadım, sizden alabilir miyim?

Ö234: Tamam

E186: Öğretmenim derse almadı de.

Ö235: İse işkembe, börkenek, kırkbayır ve şirden denilen dört odacıktan oluşmuştur. Örtmenim bunlar da var

Ö236: Örtmenim

E187: Evet

Ö237: Örtmenim ben başka kitaptan yazdım örtmenim,

E188: Tamam

Ö238: Okuyim mi örtmenim?

E189: Peyki oku bakalım.

Ö239: Örtmenim

Ö240: Hayvanlarda sindirim sistemi.

E190: Dinle.

Ö241: Bir hücrelilerde sindirim hücre içinde teşekkül eden sindirim kofullarında olur. Buna hücre içi sindirim denilir.

E191: Evet çocuklar bir hücreli canlılar var biliyorsunuz, daha önce beşinci sınıfta da öğrendiniz. Paramezyum mesela öğlena amip gibi canlılar. Bunlarda sindirim sistemi olmadığı için ne oluyor, sindirim bazı enzimlerle gerçekleşiyor, kofullar var, bu kofullar içindeki enzimlerle besinler parçalanıyor.

Ö242: Bir hücrelilerden amipler yalancı ayaklarıyla sardıkları, sardıkları avlarını sindirim kofulu içine alarak salgıladıkları mayalarla sindirir. Parazit hayat yaşayan planaryalarda, bağırsak solucanlarında sindirim organları körelmiştir. Bunlar besinlerini deriden geçişme suretiyle alırlar. Bazı solucanlarda ankilastom denir bir kan emen sülüklerde sindirim organları vardır. İki ucu açık sindirim sistemi. Besinlerin vücuda alındığı açıklığa, açıklığa ağız, sindirilmeyen besinlerin atıldığı açıklığın farklı olduğunu bildirir. Bu kadar.

E192: Nevet.

Ö243: Örtmenim.

Ö244: Öğretmenim biz

Ö245: Kütüphaneye gittik örtmenim.

Ö246: Dün biz kütüphaneye gittik. O kitabın daha çoktu örtmenim onun hepsini yazamadık örtmenim.

Ö247: 4-5 taneydi.

E193: Şimdi çocuklar.

E194: Diğer hayvanlarda da bu bizim sindirim sistemimizdeki organlar bulunuyor ama bazılarında farklılık oluyor. Mesela mide genellikle bir odacıklyken kuşlarda ön mide ve taşlık olmak üzere iki odacıklı. Memelilerde ne var? İşkembe var dimi? Börkenek, kırkbayır ve şirden denilen dört odacıktan oluşan bir mide bulunuyor. Ama, işte, yutak, yemek borusu karaciğer olsun, anüs ya da pankreas gibi organlar diğer hayvanların çoğunda da bulunuyor. Mesela toprak solucanında ağız, yutak var, yemek borusu, kursak, taşlık var aynı zamanda onlarda tavuklarda olduğu gibi, bağırsaklar ve anüs yer alıyor. Tavuklarda yemek borusu kursak, ön mide, taşlık, bunlarda mide iki odadan, yine karaciğer var, onikiparmak bağırsağı var, pankreas var, körbağırsak var, anüs var. Yani hemen hemen birbirlerine benziyor.

Ö248: Örtmenim, o resimde, o resimde ömenim yılında daha var öğretmenim.

E195: Hıhı, evet.

Ö249: Öğretmenim ben

Ö250: Uyuşturucu, alkol sigara kullanmanın zararlarını söyleyeyim mi?

E196: Uyuşturucu, alkol ve sigaranın da sindirim sistemine çok zararları olduğunu söylemiştik geçen hafta. Bakalım hangi zararları varmış?

Ö251: Örtmenim ama ben bunu kendim olarak yazdım bişeyden almadım.

E197: Tamam.

Ö252: Alkol sigara kullanan biri bağımlı olmuştur. Alkol ve sigara kullananın, alkol ve sigara içen biri hem kendisine hem de parasını bitirmiştir. İçki içen kişi evi ve çocuğuna zarar verir. Hep kendiymiş ciğerleri ve beynine zarar vermiştir. Alkol ve sigara sindirim sistemine çok büyük, çok büyük derecede zararı vardır. Alkol ve sigara öldürücü maddeler içerir. Bunların içinde uyuşturucu da vardır. Uyuşturucu ve sigara, alkol gibi bağımlılık yapan hastalıklardır. Bu tür hastalılar doktor kontrolünde bırakılmalıdır.

E198: Evet. Mesela birçok hastalık vardır çocuklar. Tifo, dizanteri, ee

Ö253: Evet.

E199: Kızamık,

Ö254: Evet.

E200: Sarılık gibi.

Ö255: Evet.

E201: Bu hastalıklar sindirim sistemi yoluyla bulaşıyor, sindirim sistemiyle ee insana geçiyor. Bu nedenle biraz önce dediğimiz sindirim sisteminin sağlığını korumak için yapmamız gerekenlere mutlaka ne yapmamız gerekiyor? Özellikle yediğimiz besinler konusunda çok dikkat etmemiz gerekiyor. Evet. Şimdi karaciğerin görevlerini anlatıcaz demiştik. Bunları yazalım çocuklar, çünkü önemli, karaciğer önemli bir organımızdır. Örneğin çok fazla görevi vardır o açıdan önemli, onları bi yazalım defterinize daha sonra bakarak çalışırsınız. Karaciğerin arkasında hangi kese bulunuyordu?

Ö256: Salgı

Ö257: Safra kesesi

E202: Safra kesesi değil mi? Karaciğer çünkü safra suyunu salgılıyor. Safra kesesinde de bu safra ne yapılıyor? Depolanıyor. Daha sonra safra kesesindeki bu safra nereye dökülüyor? Nereye dökülüyor? Safra ne işe yarıyordu? Safra onikiparmak bağırsağına dökülüyor.

Ö258: Evet.

E203: Burada ee sindirime, yağların sindiriminde rol oynuyor. Karaciğerin görevlerinden birisi budur mesela safra

Ö259: Öğretmenim

E204: Safra suyu salgılamak. Nasıl?

Ö260: Örtmenim karaciğer

E205: Karaciğerin görevleri diyoruz. 1.

Ö261: Bir dakika.

Ö262: Bi dakika.

Ö263: Yazıyoz mu örtmenim?

Ö264: Evet.

E206: Safra suyu salgılar.

Ö265: Örtmenim

E207: Safra suyu salgılar.

Ö266: İki.

E208: Devam ediyorsunuz bire.

Ö267: Salgılar.

E209: Safra, yağların sindirimini sağlar. Safra, yağların sindirimini sağlar. Sindirimini sağlar. İki.

Ö268: Bi dakika örtmenim.

E210: Kan şekerini ayarlar. Eğer çocuklar kanda fazla miktarda şeker, glikoz varsa bunu

Ö269: Kan şekerini?

E211: Glikojen şeklinde

Ö270: Örtmenim

E212: Depo ediyor. Böylece kan şekerini ayarlıyor.

Ö271: Örtmenim, örtmenim

E213 Kan şekerini ayarlar.

Ö272: Örtmenim siz demiştiniz ya safra suyu salgılar örtmenim mesela birden bir şey olmuştu örtmenim, bulantı geldi örtmenim böyle sarı bi su çıktı örtmenim anneannem dedi ki, safra suyu dedi, doğru mu?

E214: Yeşil renklidir genelde.

Ö273: Ama sarı vardı, sarıydı örtmenim.

E215: Bilmiyorum. Evet, iki, kan şekerini ayarlar dedik. Üç.

Ö274: Bi dakika.

Ö275: Üç ömenim

E216: Şimdi midenizde çocuklar hiç bi şey olmadığı zaman, yiyecek olmadığı zaman veya zehirlenme durumlarında, ıı yemek borusu tersi yönde çalıştığı zaman, yani kustuğunuzda, yiyecek olmadığı zaman midedeki işte mide öz suyu veya diğer bulunan bazı salgılar ağızdan gelebiliyor, işte ona safra ııı ya da ne ne deniyor halk arasında ?

Ö276: Safra.

E217: Hayır, safra kustu deniliyor yine değil mi? Üç.

Ö277: Evet örtmenim

E218: Zehirli maddeleri etkisiz hale getirir.

Ö278: Etkisiz hale getirir

E219: Maddeleri etkisiz hale getirir. Bazı besinlerin sindirimi sonucu çocuklar, zehirli maddeler açığa çıkıyor. İşte bunların insan vücuduna zarar vermemesi için karaciğer n'apıyor bu zararlı maddelere? Etkisiz hale getiriyor. Dört. Proteinlerin, proteinlerin sindirimi sonucu

Ö279: Proteinlerin

E220: Sindirimi sonucu açığa çıkan amonyağın,

Ö280: O ne?

E221: Amonyak var ya

Ö281: Örtmenim o ne?

E222: Amonyak duymadınız mı hiç?

Ö282: Ben duymadım

Ö283: Ben duymadım örtmenim

Ö284: Örtmenim ben duydum ama.

E223: Amonyacı, amonyağı üreye

Ö285: Ne?

E224: Üreye çevirir. Üre.

Ö286: Proteini açığa çıkarır.

Ö287: Amonyacı?

Ö288: Üreye çevirir.

E225: Proteinin sindirimi sonucu açığa çıkan amonyağı

Ö289: Üreye çevirir.

E226: Üreye çevirir. Amonyak çünkü vücut için zararlıdır çocuklar. Bu yüzden bunu

Ö290: Çevirir?

E227: Zehirsiz hale

Ö291: Örtmenim bu ne?

E228: Üre. Üre. Ü, ü.

Ö292: Üre

E229: Ürgüp'ün "ü" sü, üre. Amonyacı üreye çevirir. Diğer bir madde.

Ö293: Beş.

E230: Alyuvar üretir. Neydi alyuvar? Alyuvar nedir? Hı?

Ö294: Örtmenim şöyle

E231: Alyuvar, akyuvar nedir bunlar?

Ö295: Bi dakika.

Ö296: Kan

Ö297: Örtmenim

E232: Kan neyi?

Ö298: Kanlarda bulunan

E233: Kanda bulunan hücreler çocuklar.

Ö299: Hee.

E234: Alyuvarlar adı üstünde al demiştik, kırmızı renkte hücreler demiştik. Beş dedik, alyuvarları üretir. Devam ediyorsunuz. Yaşlanan alyuvarları parçalar.

Ö300: Yaşlanan

E235: Yaşlanan alyuvarları parçalar. Efendim.

Ö301: Örtmenim alyuvarların ne kadar süresi var?

E236: Neyin süresi? Ne süresi?

Ö302: Yani yaşlanan diyosunuz ya, yani ne zaman yaşlanıyor alyuvarlar?

E237: Şimdi çocuklar, tam bi süre, alyuvarların yaşamı için tam bi süre söyleyemiyorum ama, ı alyuvarlar üretiliyo, belli bi süre yaşıyor, daha sonra görevlerini bitince, yaşlanınca ölüyorlar. Bu süreyi bilmiyorum. Evet. Kaçınıcı madde?

Ö303: Altı.

E238: Altı. Aminoasit

Ö304: Ne örtmenim?

E239: Aminoasit. Duydunuz mu daha önce?

Ö305: Hayır.

Ö306: Hayır.

E240: Proteinlerin en küçük yapı taşıdır çocuklar aminoasitler. Amino asit, aminoasit, yağ

Ö307: Yağ.

E241: Aminoasit, yağ ve vitaminleri depo eder.

Ö308: Aminoasit

Ö309: Yağ ve?

E242: Aminoasit, yağ ve vitaminleri depo eder.

Ö310: Evet örtmenim.

Ö311: Al, yedi mi örtmenim?

E243: Diğer bi madde.

Ö312: Örtmenim durun örtmenim! Vitaminleri?

E244: Depo eder. Kanın.

Ö313: Yedi mi?

E245: Kanın.

Ö314: Yedi mi?

E246: Kaçsa işte bilmiyorum.

Ö315: Yedi.

E247: Kanın

Ö316: Altı, yedi

Ö317: Yedi

Ö318: Kanın örtmenim

E248: Damar içinde

Ö319: Kanın damar içinde

E249: Kanın damar içinde pıhtılaşmasını

Ö320: Ney?

Ö321: Ne?

E250: Pıhtı, pıhtı. Pıhtılaşmasını önlemek için, yani pıhtılaşmasını önleyen diyelim, pıhtılaşmasını önleyen heparin

Ö322: Ne?

Ö323: Ne?

Ö324: Hepatit mi?

E251: Heparin (tahtaya yazıldı) adı verilen maddeyi salgılar. Heparin adı verilen maddeyi salgılar. Tahtaya yazdım çocuğum.

Ö325: Adı, adı verilen.

E252: Adı verilen maddeyi salgılar. Biliyorsunuz kan damar dışına çıktığı zaman noluyor? Hemen pıhtılaşıyor değil mi çocuklar? Ama damarlarımız içinde dolaşırken pıhtılaşmıyor. İşte bu pıhtılaşmasını engelleyen nedir? Karaciğerin salgıladığı heparin maddesidir. Diğer madde kanın

Ö326: 8 örtmenim dimi

E253: Kanın, 8, 8, kanın damar dışında dolaşmasını sağlayan

Ö327: Damar dışında

E254: Kanın damar dışında dolaşmasını sağlayan maddeleri salgılar.

Ö328: Maddeyi

E255: Maddeleri salgılar. Son madde dokuz

Ö329. Örtmenim

Ö330: Örtmenim ciğer yemiyordum ben

Ö331: Evet ben de yemiyordum ama artık yerim.

E256: "A vitamini" A vitamini.

Ö332: A vitamini?

E257: Sentezlenmesini sağlar.

Ö333: A vitamini?

E258: Sentezlenmesini sağlar.

Ö334: Bitti mi örtmenim?

E259: Devam ediyorsunuz.

Ö335: Devam

E260: A. Büyük A virgül

Ö336: Şık mı örtmenim?

Ö337: Evet evet

E261: Hayır devam. Diyarbakır'ın "D" si, D

Ö338: D Denizli'nin "D" si

Ö339: A D

E262: A D ve K vitaminlerini depo eder.

Ö340: Ke.

E263: A, D ve K vitaminlerini depo eder. Vitaminler büyük harfle yazılır biliyorsunuz. Bilmiyorsanız da öğrenin. A,D ve K vitaminlerini depo eder.

Ö341: Depo eder.

Ö342: A,D ve K, ADEK, yazdık.

E264: Not diyelim. Son bilgi sindirim sistemiyle ilgili. Şimdi dinle bi daha söylüyorum.Besinlerde bulunan karbonhidratlar,proteinler ve yağlar çok atomlu büyük moleküller oldukları için direk kana geçemiyorlardı değil mi? Bunlar sindirim sistemiyle yapı taşlarına ayrılıyorlar dedik. Peki nedir bunların yapı taşı? Onları görelim. Yani en son ince bağırsakta hangi yapı taşlarına ayrılıyorlardı? Not dedik. Bi tane yıldız koyalım.

Ö343: Öğretmenim yanına koycaz demi?

E265: Yanına, altına. Karbonhidratların en küçük yapı taşı, yaz. Karbonhidratların en küçük yapı taşı glikozdur ("glikoz" tahtaya yazıldı). En son glikoza kadar parçalanıyor. Ondan sonra kana karışıyor. Karbonhidratların en küçük yapı taşı glikozdur. Evet, bi tane daha yıldız

Ö344: Örtmenim en küçük

E266: Yapı taşı.

Ö345: En büyük değil mi örtmenim?

E267: En küçük çocuğum, en küçük parçası glikoz. Glikoza dönüşünce, sindirilince sindirime uğruyor, glikoza dönüşüyor. Ondan sonra ince bağırsakta kana karışıyor.

Ö346: Bir daha yıldız

E268: Proteinlerin en küçük yapı taşı, Proteinlerin en küçük yapı taşı, en küçük yapı taşı aminoasitlerdir. Aminoasitlerdir. En küçük yapı taşı aminoasitlerdir. Yazıyım mı onu da?

Ö347: Yazdık örtmenim.

Ö348: Evet yazın örtmenim.

E269: Yağların en küçük yapı taşı, başka bir yıldız.

Ö349: Ne zaman bitecek bunlar ya?

Ö350: Yağların.

E270: En küçük yapı taşı yağ asidi ve gliserindir. Ya da gliseroldür.

Ö351: Yağların en küçük yapı taşı.

E271: Yağların en küçük yapı taşı gliserin ve yağ asidi ve gliserindir. Gliserine gliserol de diyebiliyoruz. Ben size ince bağırsaktaki villüslerden bahsettim mi çocuklar?

Ö352: Hayır.

Ö353: Hayır.

E272: Hı, yazın çocuklar. Ondan da bahsettikten sonra oyun oynıcaz.

Ö354: Ne oynıcaz?

Ö355: Ne oyunu örtmenim?

Ö356: Ne oyunu öğretmenim?

E273: Oynıcez işte bışeyler

Ö357: Öğretmenim, 1 dakika sonra mı örtmenim?

E274: Hayır hayır. Jale sen neden çıkıyorsun?

Ö358: Benim bildiğim bir oyun var.

E275: Evet! Yazdın mı?

Ö359: Evet.

Ö360: Yazdık

Ö361: Yazdık örtmenim.

E276: Herkes yazanlar arkasına yaslınsın şöyle. Kalemimi bırak yaslan arkana.

Ö362: Bir dakika

Ö363: Öğretmenim.

E277: Önce şeyi anlatayım da.

Ö364: Anlatın öğretmenim

E278: Şimdi biz

Ö365: Böyle mi kalsın öğretmenim?

E279: Tamam sözümü kesmeyin de şey olsun. En son besinler nereye geliyordu? Biz sindirimi nerede tamamlıyorduk en son?

Ö366: İnce bağırsak.

Ö367: İnce bağırsak.

E280: İnce bağırsağın içinde çocuklar böyle girintiler çıkıntılar vardır. İşte biz bu çıkıntılara “villüs” adını veriyoruz. Veya diyelim ki “tümür”.

Ö368: Virüs mü dices öğretmenim?

E281: Virüs değil villüs veya tümür. (Tahtaya yazıldı.) Tümürle tümörü de karıştırmayın farklı. Tümör farklı. Tümür farklı. Tümür, villüsün diğer ismi tümür. İşte villüsler artık kana geçebilecek kadar küçük parçalara ayrılmış besinleri napıyolar? Emiyorlar. Tamam mı?

Ö369: Evet.

E282: Emiyorlar. Bu villüslere kılcal kan damarları bağlı çocuklar. Villüsler besinleri emdikten sonra nereye geliyor? Kana geliyor. Kan da artık napıyor bunu? Tüm vücudumuzdaki hücrelere besinleri dağıtıyor. İşte villüslerin görevi bu. İnce bağırsak içindeki çıkıntılara biz villüs diyoruz. Villüsler en son sindirilen besinleri emiyorlar. Nereye veriyorlar? Kana veriyorlar. Kan napıyor bunu? Bütün hücrelere dağıtıyor. Böylece biz besleniyoruz, geliyoruz, yaşıyoruz. Olay bu. Şimdi bunların hepsini oyun şeklinde oynyalım hep birlikte. Önce bir tane simit lazım bana. Birisi simit olsun.

Ö370: Ben oynarım örtmenim.

Ö371: Ben oynarım.

Ö372: Ben de.

Ö373: Örtmenim örtmenim.

E283: Evet şurdan başla gel.

Ö374: Örtmenim!

E284: Bünyamin simit olsun tamam mı? Şöyle geliyorsun yanıma çocuğum. Ağız. Arkadaşımız da ağız oluyor tamam. Bi kişi bir kişi lazım bana

Ö375: Örtmenim örtmenim.

E285: Evet. Gel. Siz ikiniz de yemek borusu olun, gelin. İkinize de yapışıyorsunuz. İki arkadaşınız yemek borusunu temsil ediyor, tamam mı? Sen de yutağa elini koyuyorsun bağlı olduğunu gösteriyorsun yutağa. Yemek borusundan sonra hangi organ geliyor?

Ö376: Mide

Ö377: Mide, mide.

Ö378: Örtmenim

E286: Mide lazım. Gel, İsmail gel.

Ö379: Örtmenim

Ö380: Örtmenim.

Ö381: O var.

E287: Mide olduğun belli olsun demi? Mideden sonra ne geliyor?

Ö382: İnce bağırsak.

Ö383: İnce bağırsak.

E288: Evet. Bir kişi daha lazım

Ö384: Öğretmenim öğretmenim.

E289: Şişt. Oğlum, sen ne işin var burda? Süleyman.

Ö385: Döverim bak seni

E290: Süleyman el ele tutuşun kavga etmeyin, el ele tutuşuyorsunuz ince bağırsaklar. Evet. İnce bağırsaktan sonra ne geliyor?

Ö386: Kalın bağırsak.

Ö387: Kalın bağırsak.

Ö388: Örtmenim örtmenim.

Ö389: Örtmenim.

Ö390: Öğretmenim

E291: Gel, elini koy şöyle veya sen koy şunu arkadaşının omzuna. İnce bağırsak. Şey kalın bağırsaktan sonra ne geliyor?

Ö391: İnce ba.

E292: En son.

Ö392: Fıtık

Ö393: Apandis, apandis.

Ö394: Hayır, hayır.

Ö395: Anüs.

Ö396: Anüs.

Ö397: Öğretmenim

E293: Sen de anüssün tamam mı?

Ö398: Anüs iğğ

E294: Sen şöyle yap. Hadi şöyle yap.

Ö399: Ha ha ha

E295: Şimdi, şşt. Yalnız gırgır şamata kesinlikle istemiyorum. Eğer yaparsanız da sonucuna katılacaksınız, tamam mı?

Ö400: Tamam öğretmenim

E296: Sindirime yardımcı olan iki organımız vardı. Salgı maddesi salgılayarak yardımcı oluyordu. Neydi onlar?

Ö401: Apandist.

E297: Hayır.

Ö402: Apandis nerde?

Ö403: Kör bağırsak

Ö404: Oniki parmak bağırsağı.

Ö405: Oniki parmak.

Ö406: Şey örtmenim

Ö407: Paramezyum

E298: Mideyi kaldırdığımız zaman altındaki neydi?

Ö408: Akciğer örtmenim akciğer.

Ö409: Bağırsak, bağırsak

E299: Pankreası kimse söyleyemedi

Ö410: Pankreastı ya

E300: Peki midenin sağ üst köşesindeki organı biliyor musunuz?

Ö411: Ciğer.

Ö412: Akciğer.

Ö413: Karaciğer.

E301: Karaciğer. Bi karaciğer lazım

Ö414: Öğretmenim, öğretmenim ya.

E302: Karaciğer nerde? Midenin sağ üst köşesinde.

Ö415: Evet

Ö416: Evet öğretmenim.

E303: Şurda. Pankreas. Şşt. Pankreas.

Ö417: Örtmenim, örtmenim.

Ö418: Örtmenim ben olayım.

E304: Midenin arkasına geç.

Ö419: N olur, n olur

E305: Bana, şşt. Konuşma yok. Boğazım acıdı artık konuşamıyorum. O yüzden lütfen sessiz olalım. Bana ince bağırsaktaki villüsleri temsil eden iki kişi lazım.

Ö420: Öğretmenim. Süleyman Çokal.

Ö421: Evet Öğretmenim.

Ö422: Öğretmenim ben olayım ya.

Ö423: Yaseminle

Ö424: Yaseminle Bahar olsun öğretmenim.

Ö425: Ahmet başçavuş.

E306: Gel. Gel Ahmetçim.

Ö426: Ahmet başçavuş.

E307: İnce bağırsak mıydınız siz?

Ö427: Evet öğretmenim.

E308: Evet, Ahmet'in yanına bir kişi daha.

Ö428: Öğretmenim

E309: İki kişi de kan olucak. Gel.

Ö429: Hı hı hı hı!

Ö430: Örtmenim Murat gelsin bi de.

E310: Siz tren gibi oyun oynıycaksınız tamam mı, ikiniz?

Ö431: Tren

Ö432: Öğretmenim ben de geleyim

E311: Herkes yerinde dursun şşşt. Ben ne dedim biraz önce? Şimdi arkadaşlarınızın ne olduğunu bi daha tekrar ediyorum. Ardından görevlerinizi anlaticam. Tamam mı? Arkadaşınız simit biraz şşt. Çocuğum bir daha uyardıyacağım. Arkadaşınız simit, simit biraz sonra ağız tarafından ısırılacak. Sonra diğer arkadaşınız yutak. Yutaktan sonra

Ö433: Mide, mide.

E312: Mide.

Ö434: İnce bağırsak.

Ö435: Kalın bağırsak.

Ö436: Kalın bağırsak.

Ö437: Anüs.

E313: Sindirime yardımcı olan

Ö438: Karaciğer.

E314: Pankreas.

Ö439: Pankreas.

E315: Evet. Karaciğer ve pankreas. İki arkadaşınız da ince bağırsaktaki villüsler. Bu iki arkadaşınız da kanı temsil ediyor. Tamam mı? Şimdi dinle görevlerini bilin. Ağız sen simidi ısıırıyorsun. Tamam mı? Sonra ağızında biraz simidi napıyorsun? Parçalıyorsun. Parçaladıktan sonra yutağa veriyorsun. Kafanı böyle yaparak, yutak sen de nereye iletiyorsun? Yemek borusuna. Yemek borusu siz çalışıyorsunuz. Daha sonra kafanızla sola bakarak nereye veriyorsunuz? Mideye veriyorsunuz.

Ö440: Mideye.

E316: Mide sende yerinde sallanarak öğütüyorsun. Tamam mı? Nereye veriyorsun?

Ö441: İnce bağırsak.

E317: Hıh! İnce bağırsağa, dinle, ince bağırsağa verir vermez biraz daha şuraya geç, karaciğer ve pankreas hemen ince bağırsağın başlangıç kısmı olan oniki parmak bağırsağına salgılarınızı döküyorsunuz bu şekilde. Tamam mı? Salgıları dökme işlemi bittikten sonra siz bu arada çalışıyorsunuz böyle. Siz şu şekilde emiyorsunuz besinleri, tamam? Artık kana karışabilecek şekile gelen besinleri villüsler emiyor. Siz tümürsünüz villüssunuz.

Ö442: Biz böyle yapcaz.

E318: Şu Şekilde yaparak emiyorsunuz. Tamam? Emdikten sonra arkanızdaki kana veriyorsunuz. Evet, kan hemen dolaŐmaya başlıyorsunuz. Ve vücuda dolaşırken Şu Şekilde, napıyorsunuz? Arkadaşların oturan arkadaşların hücre oluyor. Hücrelere kanı veriyorsun.

Ö443: Böyle dolaŐıyor

E319: Hayır. Oraya dolaŐmıyor. Evet bu arada, niye konuŐuyoz? Sus bakalım. Villüslere kanı verdikten sonra besini atık maddeleri kalın baŐırsaŐa veriyorsunuz. Tamam mı? Kalın baŐırsak çalışıyorsunuz. Diyosunuz ki biz fazla suyu emiyoruz diyosunuz. Sonra hıh, anüse atık maddeleri veriyorsunuz. Anüs de tuvalete koŐuyor.

Ö444: Hı hı hı hı !

E320: Herkes görevini anladı mı?

Ö445: Evet!

E321: Evet ŞŞt susuyorsun Şimdi evet. Evet ısır, yutak yemek borusuna ver. ÇalıŐ. Mideye ver. Mide çalıŐ. Ver incebaŐırsaŐa. Pankreas, karaciğer salgılarınızı dökün villüsler emin. Em, kana ver. Atık maddeler kalın baŐırsaŐa. Kalın baŐırsaŐa ver. Bu arada kan daŐıtıyor besin maddelerini.

Ö446: Hadi versene.

E322: Tamam bu kadar. Anlamadığınız yer var mı?

Ö447: ÖĞretmenim ödev vermicek misiniz?

Ö448: Sorular

E323: Kitabınızdaki dolaşım sistemini haftaya çalışıyorsunuz pazartesi, ee kalp, gerçek bir kalbi inceleyez çocuklar

Ö449: Gerçek mi?

E324: Koyun kalbini inceleyez, kalbin yapısının nasıl olduğuna bakıcaz

Ö450: Gerçekten?

Ö451: Gerçekten

E325: ŞŞt yerine geç bakım. Bir soru var, Şimdi dinle bakım soruyu. Bakalım ne kadar anlamıŐsınız konuyu. Dinle! Süleyman otur yerine. Bu Fen Lisesinde çıkmış bir soru çocuklar AŞağıdakilerden hangisi incebaŐırsakta bulunan tümürlerin görevidir? Yani villüslerin.

- BaŐırsaĐın hareketini kontrol etmek.
- Besinlerin sindirimine yardımcı olmak.
- BaŐırsaĐın iç çeperlerini korumak.
- Sindirilmiş besinlerin emilerek kana geçiğini sağlamak. Evet kızım

Ö452: D.

E326: Evet napıyor villüsler?

Ö453: Emiyordu.

E327: Emiyor kana veriyordu.

Ek A2: Okul II İçin “Okutulan Bilgi” Transkripsiyonu

İders

Ö1: Tarih, coğrafya,

Ö2: Emre benimkini...

E1: Tamam

Ö3: 1 Kişi, varız öğretmenim, 1 kişi yok

E2: Tamam, tamam. İyi dersler

Ö4: Saol

E3: Tamam, otur, otur, otur. Şu kenarda otur, ders kitabın. Evet. Nasıl gidiyor görüşmeyeli, iyi mi?

Ö5: İyi gidiyor, öğretmenim

Ö6: Öğretmenim bu sistem ne?

Ö7: Öğretmenim daha dün gibi hatırlıyorum öğretmenim

E4: Daha dün gibi hatırlıyorsun

Ö8: Öğretmenim bu sesli söylüyor

E5: Tenefüste görüşürüz. Evet, tamam. Şimdi biliyorsunuz ki bu hafta yeni bir konuya geçiyoruz

Ö9: Sindirim sistemi

Ö10: Öğretmenim yazılıda ordan da çıkıyor dimi?

E6: Çıkacak

Ö11: Ali, öğretmenim

Ö12: Susun, susun

E7: Evet şimdi ilk başta bu konuyla ilgili biraz konuşalım bakalım, hepiniz bu konuyla ilgili zaten az buçuk bir şeyler biliyorsunuz dimi?

Ö13: Az buçuk

E8: Az buçuk, çok az buçuk

Ö14: Öğretmenim yarın sınav var öğretmenim.

E9: Evet, dün belli oldu zaten.

Ö15: Öğretmenim

E10: Şimdi, evet, söz hakkı istiyorsun, evet,

Ö16: Öğretmenim yarın sınav var öğretmenim.

E11: Yarın sınav var, yarın son 3 saat sınav var ona göre buna dikkat edin. Yarın son üç saat. Evet.

Ö17: Öğretmenim, öğretmenim

E12: Balıkesir genelinde sınav var ona göre. Evet çocuklar, şimdi bu haftaki konumuza geçelim artık yeter. Bu kadar muhabbetten sonra

Ö18: Öğretmenim bir şey sorabilir miyim?

Ö19: Susun artık.

E13: Gonca, niçin yemek yersin?

Ö20: Vücudumun gerektirdiği için öğretmenim, vitamin almak için.

E14: Vitamin almak için yemek yersin. Sen Kadir?

Ö21: Öğretmenim vücudumuzun hareket yapmak için enerjiye ihtiyacı vardır, bu enerjileri de besinlerden ve yemeklerden sağlarız.

E15: Yani ben enerji için yemek yerim diyorsun. Sen ne için yemek yersin?

Ö22: Ben yaşamak için yemek yerim

E16: Yaşamak için. Sen?

Ö23: Karnım guruldadığı için Hocam.

E17: Karnın guruldadığı için, bu da güzel. Sen?

Ö24: Organizmamın büyümesi gelişmesi için

E18: Organizmanın büyümesi için, organizma neydi ya?

Ö25: İskelet sistemi

E19: İskelet sistemi miydi organizma?

Ö26: Hayır

E20: Tüm vücuttu dimi? Tüm canlıydı. Şimdi çocuklar, biz yemek yeriz, ondan sonra ağızımıza atarız, çiğneriz, yutarız

Ö27: Öğretmenim uygulamalı olarak gösterelim mi biz?

E21: Hayır. Tuvalete gideriz ve atarız, doğru mu? Ama acaba, şimdi biz iki yerde görüyoruz dimi?

Bir ağızımızda bir de tuvalette görüyoruz, başka yerde değil. O halde acaba arada ne oluyor?

Ö28: Efendim öğretmenim

E22: Arada neler oluyor acaba?

Ö29: Çok şey oluyor öğretmenim.

Ö30: Arada sesler çıkıyor öğretmenim

Ö31: Akciğer onları öğütüyor, bağırsakları

E23: Evet bu sınıfta söz hakkı isteyerek konuşma yok muydu ya, kılığı var galiba, evet Ayça

Ö32: Öğretmenim ağızımız besini ilkönce, ağızımız dilimizin yardımıyla dişlerimize aktarır, dişlerimiz de çiğne

E24: Hı hı

Ö33: İyice öğüttükten sonra

E25: Hı hı

Ö34: Yutağımız, yutağımıza gelir, yutağımızdan yemek borusuna geçer.

E26: Evet

Ö35: Yemek borusuna gelen besinler

E27: Evet

Ö36: Midemize iner.

E28: Evet

Ö37: Midemizde iyice

Ö38: Bir şeyi unuttu öğretmenim

Ö39: Midemizde iyice ee

E29: Evet

Ö40: Sindirilir daha sonra ince bağırsağımıza geçer, burda ee gerekli olan protein, yağ ve karbonhidratlar ee kan hücreleri

Ö41: Öğretmenim

E30: Bir Dakka, bir Dakka, bir şey söyledin bebeğim aklıma takıldı orda, bir Dakka bir şey takıldı aklıma, dur ben şunları bir yazayım

Ö42: Yazın öğretmenim

E31: Karbonhidrat dedin, yağ dedin, yanlış hatırlamıyorum dimi? Bişey daha söyledin

Ö43: Protein

E32: Protein dedin. Başka

Ö44: Vitamin

E33: Vitamin dedin, başka

Ö45: Mineral

E34: Mineral dedin, başka

Ö46: Su

E35: Su

Ö47: Öğretmenim bunlar

E36: Evet şimdi dinleyelim bakalım. Burda ilkönce benim şunlar dikkatimi çekti; karbonhidrat, yağ, protein, vitamin, su, mineral. Acaba bunlar nedir? Parmak kaldırıyorsun, evet.

Ö48: Öğretmenim karbonhidrat ee hmm, oksijenden hidrojenenden oluşan büyük atomlu yapılardır. Eee başka ne

E37: Peki sen karbonhidrat yiyor musun? Şiişşf. Sus bir Dakka bakalım, yiyor musun?

Ö49: Bilmiyorum öğretmenim.

E38: Bilmiyor musun? Var mı karbonhidrat yiyen?

Ö50: Var, ben, ben

E39: Parmak kaldırsın da söylesin. Söyle bakalım.

Ö51: Öğretmenim yiyoruz.

E40: Mesela

Ö52: Buğday

Ö53: Prinç

E41: Buğdayda var diyorsun yani buğdaydan un yapılıyor desek undan ne yapılıyor?

Ö54: Ekmek

E42: Hee ekmekte var, başka?

Ö55: Makarna

Ö56: Kuru fasulye

Ö57: Patates

Ö58: Şeker

E43: Galiba hala şu konuda anlaşamadık, parmağımı kaldırmadığın zaman ben seni duymuyorum. Evet

Ö59: Çayımıza koyduğumuz şeker

E44: Şekerde

Ö60: Makarna

E45: Makarna, başka, Kadir

Ö61: Öğretmenim kuru fasulye, pirinç, nişasta

E46: Kuru fasulye, pirinç

Ö62: Yani nişasta olan şeylerde var.

E47: Bunlarda var. Hı nişasta olan şeylerde var diyorsun güzel. Peki

Ö63: Patates öğretmenim.

E48: Patates evet, onu unuttuk. Şimdi çocuklar, şimdi karbonhidrat dediğimiz besinler biz, bunlardı dimi? Bakın karbonhidratlar, ekme, şeker, makarna, pirinçti, patatesti, bunlarda ne var? Karbonhidratlar var. Peki, bu karbonhidratlar nelerden oluşuyor sizce?

Ö64: Öğretmenim

E49: Sus, ben hala parmak kaldırırları duymuyorum. Evet, parmak kaldıracaksın, evet. Sabiha

Ö65: Karbon, hidrojen, oksijen atomları var

E50: Atomları var, tamam orayı anlaştık, orda problemimiz yok ama karbon, hidrojen, oksijen atomlarından oluşuyorlar, tamam burda problemimiz yok. Bizim tek problemimiz şu; acaba karbonhidratların en küçük birimi ne?

Ö66: At

E51: Evet

Ö67: Atomlu bişey

Ö68: Atomun atomu

E52: Tıh, tıh. Atomun atomu değil,

Ö69: Amilaz

E53: Hayır

Ö70: Hayır Glikoz

E54: Glikoz, glikoz, glikoz. Evet çocuklar biz fotosentez konusunu işlemiştik dimi?

Ö71: Evet

E55: Fotosentez konusunda, bana hemen fotosentezi kim özetleyecek kısaca hemen? Ayça.

Ö72: Hep Ayça

E56: Şişt.

Ö73: Havadan aldığımız suyla

E57: Havadan mı suyu alıyoruz?

Ö74: Ay, havadan, bitkilerin havadan aldıkları karbondioksitle topraktan aldıkları su, güneş ışığı ve yapraklarda bulunan klorofil yardımıyla birleşiyor

E58: Evet

Ö75: Bunun sonucunda ortaya besin ve oksijen çıkıyor.

E59: Peki bu besine ne diyorduk?

Ö76: Glikoz

E60: Glikoz diyorduk. O zaman bakın bu karbonhidratların en küçük birimi olan glikoz nerde üretiliyor, hangi olayla üretiliyor?

Ö77: Fotosentez

E61: Fotosentezle üretiliyor doğru mu? Şimdi çocuklar fotosentez yoluyla bu glikoz üretiliyor, peki bitkiler bu glikozu yapıyor daha sonra?

Ö78: Depoluyor

E62: Depoluyor, peki depo edildiği zaman bitkide bunun bir ismi oluyor, ne diyorduk biz ona?

Ö79: Örtmenim

Ö80: Sakız

E63: Hayır, hep söyle, biraz önce söylediniz ama

Ö81: Solunum

E64: Hayır, ne solunumu kızım ya, uydurma.

Ö82: Glikoz

E65: Hayır

Ö83: Depolamak

E66: Hayır

Ö84: Enerji

E67: Hayır,

Ö85: Protein

E68: Çocuklar uyduruyorsunuz şu anda.

Ö86: Nişasta

E69: Nişasta, nişasta.

Ö87: Yaa

E70: İşte bitki, işte bitki, o kadar çok yanlış şey biliyorsun ki, işte bitki yapıyor bakın. Glikozu üretiyor, fazla olan glikozu da nişasta olarak depoluyor. Daha sonra bakın o depolanmış olan nişastaları kim yiyor?

Ö88: Ben

E71: Biz, doğru mu? Şimdi burda problemimiz yok, öyle karbonhidratların hangi besinlerde olduğu, nasıl üretildiği veya nasıl depolandığı hakkında bilgimiz var şu anda. Yağlara gelelim, peki yağlar, nasıl alıyoruz yağları?

Ö89: Hidrojen, oksijen

E72: Tamam, onlarda da var, orayı geçelim. Kitap bilgisini boş ver, günlük hayatta yağları nasıl alırız?

Ö90: Yediğimiz bütün besinlerle

E73: Yediğimiz bütün besinlerle mesela

Ö91: Öğretmenim yağlar, şey bitkisel yağlar veya hayvansal yağlar, ben tereyağından alırım

E74: Mesela tereyağı

Ö92: Nebati yağ

Ö93: Zeytinyağı

Ö94: Sana yağı

E75: Zeytinyağı dimi?

Ö95: Örtmenim genellikle yağ ürünleri veya zeytinyağı, nebati yağlar dediği gibi örtmenim, pamuk yağlar örtmenim, normal yağ örtmenim, bir de tereyağı

E76: Tereyağlar var, peki siz hiç et yemeği yerken onun yanında hiç yağlı yemiyor musunuz?

Ö96: Evet

E77: Onlar da var dimi? Şimdi o zaman yağları da vücudumuza alıyoruz. Peki bu yağlar acaba, en küçük birimleri ne bunların?

Ö97: Örtmenim, örtmenim

Ö98: Atom

E78: Tıh

Ö99: Öğretmenim, yağ asidi

E79: Ve

Ö100: Öğretmenim

Ö101: Gliserol

E80: Gliserol. Yağ asidi ve gliserol. Şimdi bakın çocuklar, şimdi, en küçük birim atomdur tamam burda problemimiz yok, tamam mı? Şimdi, hayır en küçük birim atom ama biz bu konuyu işlerken atomdan değil de biraz daha büyüklerinden alıyoruz yani en küçük birim olarak mesela biz karbonhidratları, glikozları söylüyoruz. Ha siz diyorsunuz ki glikozun yapısında karbon, hidrojen, oksijen atomları var diyorsunuz bakın, tamam mı? Burda anlaştık mı? Olayın ikisinin farkını anlayabildiniz mi? Yani karbon, hidrojen, oksijen bir araya geliyor, atomları bir araya geliyor glikozu üretiyor veya glikoz oluşuyor. Biz birim olarak glikozu alıyoruz şu anda, tamam? Daha kolay anlaşılması için. Yağ asidi ve gliserol, yağların en küçük birimleri, hangi besinlerde olduğunu şu anda yaptık. Peki proteinler?

Ö102: Proteinlerin yapı şeyleri, aminoasitlerdir.

E81:Aminoasitlerdir. Peki proteinleri biz hangi yiyeceklerden alırız?

Ö103: Sebze ve meyvelerden

E82: Sebze ve meyvelerden, sarı çizmeli Mehmet ağa, ne bu?

Ö104: Sebze ve meyvelerden, portakal

Ö105: Hamburgerden

E83: Portakaldan alırız diyorsun başka?

Ö106: Mandalina

Ö107: Et, sür yumurta

E84: Et, süt, yumurta demi? Bunlarda vardır.

Ö108: Hayvansal şeylerde yani

E85: Hayvansal ürünlerde daha çok var.

Ö109: Elma, armut

E86: Onların yapısından olabilir.

Ö110: Öğretmenim vücudumuz 12 tane protein üretiyor, geri kalan 8 tanesini de dışarıdan alıyor.

E87: Tamam.

Ö111: Öğretmenim vitamin hapları işe yaramıyor mu? Acaba bu vitamin hapları

E88: O ayrı bir şey, o ayrı bir şey. Şimdi bakalım, çocuklar bakın biz şu üçüne, biz şu üçüne “organik besinler” deriz. Organik besin, neden bunlara organik besin deriz?

Ö112: Öğretmenim

E89: Çünkü bunlar, çünkü bunlar canlıların yapısında olan ve canlılar tarafından üretilebilen, sentezlenebilen besinler olduğu için biz bu üçüne organik besin adını veririz.

Ö113: Öğretmenim bunlar girmiyor mu?

E90: Şimdi bunlar ise; vitamin, su, mineral, bunlar ise

Ö114: İnorganik

E91: İnorganiktir yani bunlar hep dışarıdan aldığımız besinlerdir bizim.

Ö115: Evet

E92: Peki vitamin, su, mineral, bunların acaba en küçük birimleri diye bir şey var mı?

Ö116: Hayır, yok

Ö117: Zaten kendisi

E93: Yok, şimdi, şimdi besinleri, besinleri bu şekilde kısaca özetledikten sonra acaba, şöyle bişey söyleyeyim size. Biz bu besinleri alıyoruz demi vücudumuza, peki biz bu besinleri aldığımız gibi kullanabilir miyiz?

Ö118: Hayır

E94: Parmak kaldırıyorsun.

Ö119: Hayır öğretmenim

E95: Neden?

Ö120: Maddeler, yediğimiz maddelerin içinde öğretmenim, sindirilerek bunların içinden

E96: Niye sindiriyoruz o zaman? Acaba biz bu besinleri niçin sindiririz?

Ö 121: Sindirmek için

E97: Evet

Ö122: Öğretmenim bu besinler hücrelerden çok büyük oldukları için geçemiyorlar, bu nedenle midede sindirilmeleri

Ö123: Hayır

Ö124: Sindirilmeleri gerekiyor.

E98: Arkadaşınız böyle düşünüyor, karşı bir şey söyleyen var mı? Sen

Ö125: Ben de karşı bir şey söyleyicem de örtmenin, bence örtmenim, gerekli örtmenim besinleri örtmenim, ince bağırsaklarda öğütülür, gerekli olan şey vücuda gidiyor öğretmenim,

E99: Diyorsun

Ö126: Evet yani bütün olarak

E100: Ya şimdi ince bağırsağı mideyi boşverin, daha oraya gelmedik, şimdi biz niçin sindiriyoruz?

Ö127: Besin direk olarak örtmenim vücudumuza gider ama örtmenim böyle direk bir yere yerleşmez ki örtmenim, sindirimim

Ö128: Öğretmenim

E101: Evet

Ö129: Örtmenim şey sindiriyoruz çünkü içindeki vitaminler işte artık maddeler ayrılıyor örtmenim

E102: Ayrılma olayı oluyor

Ö130: Öğretmenim şöyle de düşünülebilir mesela bir parça simidi yediğimizde o şöyle bir şey olduğu için

E103: Büyük bir şey yani, hı hı

Ö131: Hücrenin en az 2000 katı yani çok büyük olduğu için geçemez, o ayrışıyor yani gerekliler bir bölüme, gerekli olmayanlar bir bölüme geçiyor, ondan sonra onlar en küçük birimlerine ayrılıp hücrelere gidiyor.

E104: Şimdi acaba ben şunu soruyorum, verir misin onu? Saol. Peki, şimdi bu besinleri en küçük birimlerine ayırmamız gerekiyor, doğru. Niçin doğru? Hücre konusunu işlediğimizde biz hücreyle ilgili, zarıyla ilgili bir şeyler söylemiştik. Ne demiştik zarla ilgili?

Ö132: Seçici geçirgendi

E105: Seçici geçirgendi,

Ö133: Eee şey

E106: Peki zar da bişeyler vardı, ne vardı zar da?

Ö134: Öğretmenim, ne vardı ben de hatırlamıyorum, unuttum

E107: Otur

Ö135: Protein, yağ ve karbonhidrat

E108: Hayır, o yapısında olan şeylerdi

Ö136: Glikoz da vardı

Ö137: Öğretmenim Por adı verilen

E109: Por adı verilen küçük delikler vardı, doğru mu?

Ö138: Ne?

E110: Por, por adı verilen delikler vardı. Şimdi büyük bir molekül geldiği zaman küçük bir delikten geçme imkanı var mı? Yok ama ne olması lazım öncelikle, bu büyük moleküller küçüğe ayrılmalı ki hücreden geçebilsin veya hücre zarından geçebilip içine girebilsin, doğru mu?

Ö139: Evet.

E111: Ha bunu hücre nasıl yapıyor? Hücre bunu, daha önce de anlattığımız gibi, ya seçici geçirgen olarak direk o porlardan geçebiliyor ya da

Ö140: Aktif taşıma

E112: Aktif taşıma gibi dimi? Bu tür taşımalarla napabiliyordu? Geçe, aktif ve pasif taşıma olarak geçiyordu.

Ö141: Aktif, pasif ne demek?

E113: Bunu sana ayrıyeten anlatayım. Şimdi çocuklar, besinlerin niçin sindirildiğini herhalde artık bana söyleyebilirsiniz. Kim söyleyecek? Besinler niçin sindirilir?

Ö142: Hocam

E114: Besinler niçin sindirilir? Söyle

Ö143: Öğretmenim besinler hücrelerdeki porların alamayacağı kadar büyüktür bu yüzden sindirilerek hücrelere verilir.

E115: Yani hücrenin kullanabileceği hale getirebilmek için, demi? Hücrenin kullanabilecek duruma getirilmesi için yapıyoruz biz bunları?

Ö144: Sindirmemiz

E116: Sindirmemiz gerekiyor. Teşekkür ederim. Şimdi çocuklar demek ki karbonhidrat, yağ ve proteinler sindiriliyor. Vitamin, su, mineral sindiriliyor mu?

Ö145: Hayır

E117: Hayır. Bunlar sindirilmiyor, direk kana karışıyor ve bunlar kana karıştıktan sonra da hücre zarından geçebilecek durumdalar, bundan dolayı da bunlar herhangi bir sindirime uğramıyorlar. Şimdi,

Ö146: Sıvı olduğu için demi öğretmenim?

E118: Sıvı olduğu için değil, küçük molekülü olduğu için. Şimdi, yağ da mesela, sıvı yağ da yiyorsun, demi? Evet, şimdi çocuklar sindirim konusunda öncelikle besinlerle ilgili bir yaptık? Kısaca bir besinler hususuna değindik, artık karbonhidrat, yağ, protein denildiği zaman şöyle bir bakmazsınız veya vitamin, su, mineral denildiği zaman bakmazsınız. Niçin sindirildiğini artık biliyorsunuz, doğru mu? Bilmeyen var mı şu anda?

Ö147: Hayır

E119: Yok

Ö148: Öğretmenim,

E120: Evet

Ö149: Öğretmenim o karbon, bu yerlerde altısı, altısı da var öğretmenim yani hepsi de öğretmenim yani vücuttaki, bazı örtmenim porların alamayacağı için sindiriliyor.

E121: Bilmem, sindiriliyor

Ö150: Hayır, inorganikler sindirilmez

E122: Bunlar sindirilmiyor

Ö151: Onlar direk kana geçer.

Ö152: Öğretmenim karbonhidrat, yağ, protein

E123: Sindiriliyor.

Ö153: Onlar alamayacağı için sindiriliyor

E124: Sade por gibi düşünme hücre zarından geçemeyecek gibi düşün, tamam mı?

Ö154: Öğretmenim inorganikler, lazım olanlar alınıyor, onlar sindirilmiyor demi?

E125: Evet, sindirim olayı olmuyor inorganiklerde, evet

Ö155: Öğretmenim ben kitapta görmüştüm, enerji verici besinler, onarıcı besinler, düzenleyici besinler

E126: Evet

Ö156: Diye ayrılıyor öğretmenim, ayıracak mıyız?

E127: Evet, evet şimdi bak biz onları o kadar ayırmayacağız. Bunları sekizinci sınıfta daha ayrıntılı olarak ayırcaz, tamam mı? Şimdi sadece bilmen gereken bunların büyük molekülü olduğu, bu besinlerin neler olduğunu bil, yeter şimdilik, tamam mı?

Ö157: Bışey sorabilir miyim?

Ö158: Bışey sorucam

E128: Evet

Ö159: Örtmenim peki, diyelim ki örtmenim vücudun vitamini ihtiyacı yok, vitamini aldık öğretmenim,

E129: Evet

Ö160: Dışarı atılacak mı?

E130: Fazla vitamin dışarı atılır, evet. Fazla vitamin kullanılır

Ö161: Nasıl geçiyor o bağırsakları, sindirim sistemini? Direk kana karışıyor da.

Ö162: Vitaminler hangi maddelerde vardır?

E131: Niye? Fazlası alınmıyor, dışarı atılıyor. Sadece diğer türlü atılmıyor ki değişik yollarla atılıyor.

Şimdi çocuklar, iki tür sindirim vardır. Sindirim iki türdür: Birincisi mekanik sindirim, ikincisi ise kimyasal sindirim. (Tahtaya yazıldı) .

Ö163: Bunlardan çıkacak mı öğretmenim yazılıda?

E132: Çıkabilir. Şimdi çocuklar, mekanik sindirim denildiğinde aklınıza ne gelir? Galiba benim verdiğim notlara hiç kimse bakmadı.

Ö164: Öğretmenim

E133: Neyse bunun ayrıyetten hesabını görürüm ben. Evet

Ö165: Ağızda yapılan sindirim mekanik sindirim

E134: Mekanik, ağızda yapılan sindirimdir. Başka

Ö166: Öğretmenim mekanik, böyle değişik bir sıvı salgılamadan direk besinlerin öğütülmesi.

E135: Ya şöyle düşünün, mekanik demek, ne bu?

Ö167: Doğramak

E136: Parçalamak, parçalama yapıyorsun mekanik olarak ama bu nasıl yapılır?

Ö168: Ağızımızda

E137: Ağızımızda, başka

Ö169: Dişlerle

E138: Dişlerle yapılır bakın mekanik olarak, yapıyorsunuz dişlerle? Besin ağıza geliyor, önce koparıyorsun besini, doğru mu? Ondan sonra çiğnemeye başlıyorsun, bak çiğniyorsun. Çiğnerken parçalanıyor mu?

Ö170: Evet

E139: Evet, ondan sonra da yine dişlerinde öğütülmeye başlanıyor mu? Evet. Daha sonra yutuyorsun.

Ö171: Evet.

E140: Yine bakın ağızınızla bu işlemi yaptınız. Bir de nerde yaparsınız bu işlemi?

Ö172: Midede

E141: Midenizde, niçin midenizde yaparsınız? Midenizdeki kaslarla, neydi o kasların adı?

Ö173: Düz kas

E142: Düz kas, düz kaslar demi? O kaslarla yapıyoruz bakın, mide yine bunları sıkıp gevşeme hareketi yaparak, yapıyor? İstemsiz olarak sıkıp gevşeme hareketi yaparak yine bunları bakın fiziksel olarak yapıyor? Parçalıyor yani biz buna ne diyoruz? Mekanik sindirim. Peki mekanik sindirim nerde oluyor mu?

Ö174: Ağızda, midede

E143: Midede oluyor, şimdi biz ağızda mekanik sindirimi kim yapar?

Ö175: Diş

E144: Dişler, dişler yapar. Şimdi acaba bizim kaç çeşit dişimiz var?

Ö176: Öğretmenim

E145: 32 tane dişimiz var. Doğru, bir Dakka

Ö177: Öğretmenim 24

E146: Evet

Ö178: Kesici diş, köpek dişi

E147: Kesici diş, köpek dişleri,

Ö179: Azı dişi

E148: Azı dişleri. Şimdi, şimdi kesici dişler nerde?

Ö180: Örtmenim

E149: Göster bana, kesici dişlerini göster bana. Kesici dişlerini göster, hani? Görmedim daha,

Ö181: Örtmenim ilk dört

E150: Nerde? Göster

Ö182: Örtmenim şu, şu

E151: Bakın şurda alt ve üstte olan 4 tane, demi? Görüyor musun? Bu ne ya?

Ö183: 8 tane

Ö184: Örtmenim o ne?

Ö185: Mikrofon.

E152: Mikrofon. Evet, görüyor musun?

Ö186: Konuştuklarımızı kaydediyor.

E153: Hayır, görüyor musun?

Ö187: Evet.

E154: Bunlar kesici dişler. Bunlar nepar? Bunlar çocuklar, bunlar besinleri koparmaya, tamam mı? Besinleri koparmaya yarar. Kesmeye yarar ilk önce, koparırsın ve kesersin. Daha sonra, daha sonra köpek dişleri var bakın, şurda köpek dişleri var, görüyor musunuz? Bu köpek dişleri de çocuklar, neye yarar? Parçalama işine, doğru mu?

Ö188: Evet

E155: Parçalama işine.

Ö189: O yüzden mi köpeklerin dişleri çok

E156: Evet, parçalar yani iyi parçalar. Daha yandaki bakın altlı üstlü, onlar da azı dişleri, onlarda yapıyor? Öğütme

Ö190: Parçalıyor

Ö191: Çiğneme

E157: Öğütme işlemi yapıyor.

Ö192: Örtmenim öndekiler mi koparıyor?

E158: Evet, kalk ayağa.

Ö193: Yavaş, yavaş.

E159: Sakin. Kaç çeşit diş var?

Ö194: Üç

E160: Ne bunlar?

Ö195: Köpek dişi, azı dişi bide keskin dişler.

E161: Kesici dişler. Otur. Semih, kesici dişler ne işe yapıyor?

Ö196: Yediğimiz besinleri kesmek için

E162: Ney?

Ö197: Ağzımıza aldığımız besinleri kesmek için

E163: İlk olarak koparmaya falan diyelim dimi? Kim söylecek başka?

Ö198: Örtmenim keskin dişler yediğimiz besinleri kopartır örtmenim

E164: Yani koparmaya yarıyor diyelim tamam peki, Dilara, peki köpek dişleri ne işe yarıyor? Camber soru sana gelecek şimdi, evet.

Ö199: Örtmenim

Ö200: Hocam, hocam

Ö201: Ben de konuşmasam olur mu?

E165: Evet Dilara, uyuma Dilara, evet.

Ö202: Örtmenim şey, doğrama

E166: Parçalamaya yarıyor dimi? Peki öğütücüler, ne işe yarıyor onlar?

Ö203: Örtmenim

E167: Öğütmeye dimi? Öğütmeye yarıyor. Evet, çocuklar şimdi o zaman dişlerimizden de kısaca bahsettiğimize göre, dimi? Bakalım sindirim sistemimizdeki organları sırasıyla bir sayalım bakalım neler görücez.

Ö204: Öğretmenim yüzünüz sapsarı oldu.

Ö205: Ağız,

E168: Ağız

Ö206: Diş

E169: Hayır.

Ö207: Yutak

E170: Bir Dakka, bir Dakka ne dişi ya?

Ö208: Ağız

E171: Tamam. Dişler ağızda doğru dimi? Burası

Ö209: Yutak

E172: Yutak

Ö210: Yemek borusu, mide

Ö211: Kalın bağırsak

Ö212: Oniki parmak bağırsağı

E173: Oniki parmak bağırsağı

Ö213: İnce bağırsak, kalın bağırsak, anüs

E174: Anüs, evet çocuklar şimdi

Ö214: Apandisit var örtmenim orda

E175: Şimdi, ağız, yutak, yemek borusu, mide, oniki parmak bağırsağı, ince bağırsak, kalın bağırsak, anüs.

Ö215: Örtmenim şu

E176: Acaba, şunu söyleyin, burası ayrı bir oniki parmak bağırsağı mı yoksa ince bağırsağın ilk başlangıç bölümü mü burası?

Ö216: İlk başlangıç

Ö217: Oniki parmak

E177: Söyle Sabiha

Ö218: Oniki parmak öğretmenim, çünkü başladığı yer oniki parmak

E178: Bakın oniki parmak bağırsağı da ince bağırsağın başlangıç noktasıdır. Biz buraya oniki parmak bağırsağı diye ayrı isim veriyoruz, tamam mı? Yine o da ince bağırsağın bir parçasıdır.

Ö219: Örtmenim

Ö220: Peki şu ney?

Ö221: Hıh ben de onu soracaktım

E179: Bu ne bu?

Ö222: Karaciğer

E180: Karaciğer, bu ney?

Ö223: Akciğer

E181: Hayır

Ö224: Apandisit

E182: Hayır

Ö225: Pankreas

E183: Pankreas, pankreas bu.

Ö226: Ney?

E184: Pankreas, şimdi çocuklar. Kemal kalk, burası neresi oğlum?

Ö227: Ağız

E185: Emre şurası nere?

Ö228: Mide

E186: Mide, Kaan burası ney?

Ö229: İnce bağırsak

E187: Yusuf, burası

Ö230: Yemek borusu

E188: Kalk Tolga burası

Ö231: Yutak

E189: Yutak, burası

Ö232: Anüs

E190: Bilmiyon mu?

Ö233: Aa örtmenim

Ö234: Öğretmenim bişey daha söyleyebilir miyim? Şu küçük yerde

E191: Otur bakalım sen

Ö235: Anüs

E192: Anüs, evet bir Dakka, şurası, şu ney?

Ö236: Safra

E193: Safra, safra kesesi diyorlar ya, işte bu da o. Safra karaciğerde zaten.

Ö237: Öğretmenim bir şey sorabilir miyim?

Ö238: Öğretmenim şunun adı neydi?

Ö239: Şunun adı neydi, parmağının yanındaki?

Ö240: Pankreas, pankreas

Ö241: Pankreas

Ö242: Örtmenim ya ee ince bağırsakla kalın bağırsağın birleştiği yer apandis oluyordu, o nerde?

E194: Bak ince bağırsakla kalın bağırsağın birleştiği yer, al sana apandis, gördün mü, gördün mü bak, bir uzantı var burda, gördün mü? Apandis. Evet, şimdi öncelikle sindirim sistemi organlarını bir sırasıyla bir sayalım

Ö243: Sayalım Örtmenim

E195: Ondan sonra devam edelim.

Ö244: Ondan önce bişey sorabilir miyim?

Ö245: Sayabilir miyim?

Ö246: Hocam ondan önce bişey sorayım

Ö247: Demek yine unuttun

Ö248: Ağız, yutak, mide

Ö249: Hayır

Ö250: Öğretmenim

Ö251: Ağız, ağız, ee yutak, yemek borusu, mide, ee oniki parmak

E196: Bağırsağı

Ö252: Oniki parmak bağırsağı, ince bağırsak, kalın bağırsak ee anüs

E197: Birde sindirime yardımcı organlar var

Ö253: Karaciğer, pankreas

E198: İlayda

Ö254: Anüs, kalın bağırsak, ince bağırsak, safra kesesi, mide, karaciğer, yutak aman yemek borusu, yutak, ağız (Öğretmen şekil üzerinde göstererek sormaktadır)

E199: Ağız, şimdi bakalım

Ö255: Bişey gösterebilir miyim örtmenim?

E200: Hayır, gösteremezsin

Ö256: Dikkatimi çekti, dikkatimi çekti.

Ö257: Bişey sorabilir miyim? Karaciğerle kalın bağırsak arasında

E201: Şişş bu şematik olarak bir gösterimdi, şimdi bakalım maketimizin üstünde gösterelim.

Ö258: Göremiyorum öğretmenim ya

Ö259: Örtmenim Emre yatsın, göremiyoruz

Ö260: Evet örtmenim

E202: Emre sen ordan çekil, senin boyun da uzun zaten

Ö261: Öğretmenim o ne öyle ya?

Ö262: Akciğer öğretmenim dimi o?

E203: Evet, sizin bu dersten sonra başınıza geleceklerin bazıları bunlar.

Ö263: Cezalı öğrenciler

Ö264: Allah

Ö265: Aa kalp çıktı, bu da çıkıyor mu öğretmenim

E204: Evet, şimdi, gel

Ö266: Öğretmenim burda safra kesesi var mı?
Ö267: Safran kesesi var mı?
E205: Gel, gel. Evet, bana şu sindirim sistemini şöyle maket üstünde göster bakalım, görelim. Şişş.
Ö268: Burası ağızdır
E206: Evet
Ö269: Şurda yutak vardır
E207: Yutağı gördük, gördü mü herkes?
Ö270: Evet, beyaz yer
E208: Evet, sonra
Ö271: Yemek borusu
E209: Sen şöyle gel, benim yanıma gel, herkes görecekmış, gel bakalım, şöyle, heh
Ö272: Şurdan yemek borusu geçer
E210: Hani nerde? Parmakla göster bakim
Ö273: Şöyle, mideye doğru
E211: Bu mu?
Ö274: Ya şurdan
E212: Şöyle geliyor, mideye doğru geliyor, tamam.
Ö275: Ondan sonra mide
E213: Bu ney?
Ö276: Bu mide
E214: Evet
Ö277: Ondan sonra
E215: Evet
Ö278: Oniki parmak bağırsağı
E216: Göster bakalım şurda oniki parmak bağırsağını
Ö279: Şurası
E217: Şurası oniki parmak bağırsağı, doğru, sonra
Ö280: Ondan sonra ince bağırsak
E218: Nerde?
Ö281: Şuralar
E219: Evet daha sonra
Ö282: Kalın bağırsak
E220: Evet başka
Ö283: Daha sonra anüs
E221: O da şurda bak, göster. Evet, peki, peki bu ney?
Ö284: Karaciğer
E222: Safra nerde burda
Ö285: Safra kesesi burda, şurda.
E223: Bakın görüyor musunuz yeşil yeşil?
Ö286: Evet

E224: Bakın bu safra kesesi
Ö287: Evet örtmenim ben gördüm
Ö288: Bizde de mi yeşil örtmenim?
E225: Peki burda pankreas nerde?
Ö289: Pankreas şu
E226: Bunlar böbrekler, şu da pankreasa benziyor. Evet bu.
Ö290: Evet
E227: Evet bakın bir modelde de napabiliyoruz artık? Sindirim sistemini görebiliyoruz. Otur. Evet
Ö291: Örtmenim bana elletmeyin de ben
E228: Gel, gel
Ö292: Siz yerleştirecek misiniz örtmenim bunları?
E229: Bi yerleştireyim ben dur bakalım.
Ö293: Bakar mısınız örtmenim sanki ince bağırsaklar kalın gibi görünüyor şeyler
E230: Hayır, bu şey, bu ince, olur mu? Tamam, buraya gerek yok. Evet, buyrun. Evet, arkadaşınız gösteriyor, herkes seyretsin. Seyret burayı
Ö294: Ağız, yutak, yemek borusu, mide, şu ince burda
E231: Tamam, çıkar karaciğeri
Ö295: Örtmenim Emre tam önüme oturdu
E232: Emre oğlum boyun uzun, eğil biraz.
Ö296: Örtmenim şey, mide
E233: Mide
Ö297: Ondan sonra
E234: Mideyi çıkar, evet
Ö298: Bu ince bağırsak, kalın bağırsak şurda oniki parmak bağırsağı var öğretmenim.
E235: Evet, sonra çıkar bakalım, anüsü göster.
Ö299: Anüste şurda
E236: Şurası, orası da anüs. Peki karaciğer hangisiydi?
Ö300: Bu
E237: Bu, safra kesesi nerde orda?
Ö301: Burda
E238: Pankreas nerde burda?
Ö302: Pankreas bu değil mi öğretmenim?
E239: O böbrek
Ö303: Hayır o böbrek
E240: Şurda bak şurda
Ö304: Ama öğretmenim midenin altında olmaz mı?
E241: Şurda
Ö305: 14 numara
Ö306: Öğretmenim ben de söyleyebilir miyim?

E242: Kızım bak bunu şöyle yerleştirdince buraya da mideyi koyunca bak hemen altında kalıyor, gördün mü?

Ö307: Evet

E243: Gördün mü?

Ö308: Altında mı kalıyor?

Ö309: Öğretmenim ben geleyim, boyum uzun.

E244: Evet, şimdi, gel

Ö310: Hocam ya

E245: Şışş, evet ben yerleştiriyorum tekrar. Gel Mert, gel. Evet, arkadaşınız gösteriyor. Evet.

Ö311: Ağız, yutak, yemek borusu, ee karaciğer

E246: Evet, çıkar karaciğeri, evet

Ö312: Adamın ciğerini sökerim diyorlar ya

E247: İşte böyle oluyor. Tamam, Kadir. Evet mide

Ö313: Ee burda şey

E248: Mideden sonra ne geliyor?

Ö314: Mideden sonra oniki

E249: Nerde göster bakalım

Ö315: Şu

E250: Evet, çıkar onu, çıkar. Evet şu bakın kahverengiyle gösteriyor ya bakın, şu, şurası oniki parmak bağırsağı, ilk bölüm.

Ö316: Böyle 12 tane parmak

Ö317: Sayalım

E251: Oniki parmak bağırsağı, evet. Sonra

Ö318: İnce bağırsak, ince bağırsak

E252: Evet

Ö319: Kalın bağırsak

E253: Evet

Ö320: Anüs

E254: Tamam, güzel

Ö321: Öğretmenim

E255: Tamam bu kadar yeter

Ö322: Öğretmenim bişey söyleyebilir miyim? N olur. Öğretmenim n olur.

Ö323: Öğretmenim anüsün bağlantı yeri var mı?

Ö324: Öğretmenim ben anüsü bilemiyorum.

E256: Şurda bak.

Ö325: Öğretmenim bu kalp mi?

E257: Kalp tabi.

Ö326: Kalp takılıyor mu örtmenim?

E258: Takılıyor

Ö327: Örtmenim kalbimizde normalde de böyle bir şey var mı?

E259: Hayır canım öyle şey olur mu, o tutturmak için. Evet şimdi dinle, dinle. Şimdi sindirim sistemi organları, kalk kızım ayağa. Otur sen de. Evet çocuklar. Şimdi gelelim bakalım, besinleri bana söyler misin neler olduğunu? Evet besinleri söyle bakalım.

Ö328: Oksijen

E260: Evet, seni dinliyorum, kaç çeşit besin var?

Ö329: Öğretmenim biz de parmak kaldırabilir miyiz?

E261: Evet parmak kaldırabilirsiniz sadece, sadece parmak.

Ö330: Öğretmenim bir şey sorabilir miyim? Vitaminleri biz nerden alıyoruz

E262: Dur bakalım acele etme daha oraya. Evet söyle.

Ö331: Yağlar, karbonhidrat, protein

E263: Protein, başka.

Ö332: Mineraller, su bir de vitaminler

E264: Vitaminler, peki

Ö333: Mineraller

E265: Otur

Ö334: Madensel tuzlar nerde?

Ö335: Minerallere giriyor

E266: Çocuklar su ve madensel tuzları da biz yapıyoruz? Suyun içersinde veya değişik besinlerde yapabiliyoruz? Alabiliyoruz bunları, onların içindeki madensel tuzları alıyoruz. Örneğin siz sebze meyva yediğiniz zaman özellikle meyvalarda vitaminlerde yapıyor? Alınıyor vücudumuza ve direk olarak yapıyor? Kanımıza geçiyor

Ö336: Kanımıza karıştığı için mi örtmenim şey oluyor?

E267: Şimdi çocuklar

Ö337: Örtmenim vitaminler kanda mı bulunuyor?

E268: Hayır alıyorsunuz dışarıdan daha sonra kana karışıyor, ha şimdi olayı şöyle yapalım, dinle bir Dakka, olayı şimdi daha aa

Ö338: Açığa çıkaralım

E269: Tam bütünlemiyorsunuz şimdi. Şimdi bazı şeyler parça parça verdik biraz sonra birleştireceiz onları, tamam mı? Şimdi mesela şu anda besinler hakkında bilginiz var, doğru mu?

Ö339: Evet

E270: Ne biliyorsunuz besinler hakkında? Ne biliyorsun?

Ö340: Örtmenim besinlerin çeşitlerini biliyorum bikere

E271: Otur. Onu biliyorsun. Sen

Ö341: Örtmenim organik ve inorganik olduğunu biliyorum.

E272: Güzel, sen, sen

Ö342: Hangi molekül, atom, hangi maddelerden, moleküllerden oluştuklarını biliyorum

E273: Örneğin

Ö343: Ee hidrojen, ok, hidrojen

E274: Karbon, oksijen

Ö344: Karbon, oksijen

E275: İyi. Sen Kemal

Ö345: Örtmenim hangi besinleri dışardan, hangi besinleri, yani hangi besinleri sindirdiğimiz, hangi besinleri sindirmediğimiz

E276: Mesela hangileri sindiriyoruz?

Ö346: Hangileri sindiriyoruz, vitamin

E277: Vitamini sindiriyor muyuz?

Ö347: Hayır, öğretmenim

Ö348: Öğretmenim organik olanları sindiriyoruz, inorganik olanları sindirmiyoruz.

E278: Güzel, organik besinler nelerdir? Evet

Ö349: Karbonhidrat, protein ile yağ

E279: Karbonhidrat, protein ve yağ, peki inorganik olanlar

Ö350: Öğretmenim inorganik olanlar, su ve mineraller

E280: Başka,

Ö351: Hayır öğretmenim

E281: Doğru diyor, doğru diyor. Su, mineraller. Başka,

Ö352: Öğretmenim, öğretmenim söyleyebilir miyim?

Ö353: Vitamin

E282: Vitaminler. Gerçi, bir dakika, bir Dakka yo, burda bir hata var, vitaminler de organiktir,

Ö354: Evet öğretmenim

E283: Bir hata var, doğru doğru

Ö355: Öğretmenim dışardan

Ö356: Vitaminler organik mi?

E284: Vitaminler de organiktir.

Ö357: Dışardan alıyoruz öğretmenim

E285: Bakın vitaminler de organiktir

Ö358: Öğretmenim kitapta

Ö359: Mesela et yiyoruz

Ö360: Ama öğretmenim vitaminin yapıtaşı yok

Ö361: Evet

E286: Ha yapıtaşı olup olması bişey değiştirmez ki

Ö362: Ama dışarıdan alıyoruz ya onu ben onları hep karıştırıyorum

Ö363: Vitaminleri sindirebiliyoruz o zaman örtmenim

E287: Hayır dışarıdan alınma değil. Ee bunlar, vitaminler canlılar tarafından üretilebiliyor, örneğin bizde üretilebiliyor, örneğin ee bitkilerde üretilebiliyor vitaminler. Bakın organikle inorganığı ayırırken, pardon burda bir hata var onu düzeltelim hemen, organik ve inorganığı ayırırken şöyle ayıracaz: organik besin canlılar tarafından üretilebilen ve yapılarında bulunan besinlerdir. Vitamin tabi ki bunun içinde var, burda bir hata yaptık. Ama su ve minerallere geldiğimiz zaman bunlar ise bizim vücudumuzda veya canlıların vücudunda, bizim demiyelim, canlıların vücudunda üretilmeyen, dışarıdan alınan besinler bunlar, tamam mı?

Ö364: Ama vitaminler de dışarıdan alınıyor öğretmenim

E288: Hayır, olur mu? Senin bağırsaklarında mesela üretiliyor,

Ö365: Öğretmenim bişey sorabilir miyim?

E289: B ve K vitamini üretiliyor senin bağırsağında.

Ö366: Nasıl üretiliyor?

E290: Örneğin sen, örneğin sen, ordaki bakteriler tarafından. Örneğin sen niçin portakal yersin? C vitamini çok diye yersin, doğru mu?

Ö367: Hı hı

E291: Tamam mı? O yine orda üretilir. Tamam. Evet o zaman organik besinlerde karbonhidratlar, yağlar, proteinler ve vitaminleri alıyoruz bunun içine ama bunların içersinden vitaminler sindirime yapıyor? Bakın, uğramıyorlar. Burda olayı bitiriyoruz.

Ö368: Öğretmenim son cümleyi bir daha tekrarlar mısınız?

Ö369: Örtmenim vitaminler yine organik besinler olursa olsun, yine sindirime uğramıyorlar

E292: Hayır uğramıyorlar

Ö370: Nasıl uğramıyorlar ki öğretmenim? Portakal yiyince bizim sindirmemiz gerekiyor.

E293: Ama sen portakaldaki sadece vitamini almıyorsun ki, portakalın o yediğin yerinde

Ö371: Kabuğu

E294: Kabuğu diyelim, hani o şeyler var ya onları sindiriyorsun hep. Posaları olmuyor mu? Kabukları olmuyor mu?

Ö372: Ama vitaminleri alıyor, şeyleri almıyor mu?

E295: Niye? Vitamini de alıyon, onun içinde, bak onun içinde vitamin varsa alıyorsun, onun içinde nişasta varsa alıyorsun, onun içinde protein varsa alıyorsun, hepsini alıyorsun

Ö373: Değerli olanları da atıyorsun dimi ince bağırsağa?

E296: Atıyorsun.

Ö374: Öğretmenim bide sindiriyoruz örtmenim, çiğniyoruz böyle portakalı

E297: Çiğniyorsun ama sen büyükleri çiğniyorsun, vitaminler mesela o suyun içinde çözülmüş halde, onları direk alıyorsun, anladın mı olayı?

Ö375: Öğretmenim portakalın vitamini vardır.

E298: Evet, evet diğer derse devam ediyoruz.

Ö376: Oley

Ö377: Ben dosya işini hallediyorum.

E299: Çık

Ö378: Öğretmenim, bir şey sorucam, msn adresinizi verir misiniz?

E300: Sonra

Ö379: Öğretmenim ama Mityat'a vermişsiniz.

Ö380: Sus be Mityat'tan aldım ben. Öğretmenim

II. ders

E301: Tamam artık, toparlan hemen, yerine yerleş. Herkes yerine yerleşsin, iyi dersler

Ö381: Saol

E302: Otur. Evet, bitti mi? Tamam artık konuşmalar bitsin. Evet, konuşmalar bitsin, evet dinliyoruz şimdi, dinliyoruz. Semih, güzel, peki Semih sindirimin amacı nedir?

Ö382: Yediğimiz besinlerin kolayca hücrelerimize enzim ve hücre, yediğimiz besinlerin parçalanması
E303: Tamam yediğimiz besinleri parçalama, tamam. Peki biz yediğimiz besinleri, sadece parmak istiyorum, niçin parçalarız?
Ö383: Öğretmenim yediğimiz besinler hücrelerin içine giremeyecek kadar büyük öğretmenim, bunun için parçalıyoruz öğretmenim
E304: Parçalıyoruz. Demek ki sindirim, o zaman sindirimin amacı nedir?
Ö384: Öğretmenim hücrede
E305: Sindirimin amacı nedir?
Ö385: Örtmenim
E306: Nedir?
Ö386: Örtmenim besinlerin sindirilmesi sağlayacak ve öğretmenim amacı ise arkadaşımızın dediği gibi öğretmenim hücrelerden geçebilecek kadar olduğu için örtmenim
E307: Onları küçük hale getirmek oluyor, güzel. Peki, besinler kaç çeşittir? Besinler kaç çeşittir, kaç çeşit besin vardır? Kemal.
Ö387: 2 çeşit besin vardır örtmenim
E308: Nedir onlar?
Ö388: Organik, inorganik
E309: Organik besin, inorganik besin
Ö389: Organik besin
E310: Şişt. Parmak istiyorum, organik besinleri kim sayacak bana? Say Gonca
Ö390: Karbonhidrat, protein ve yağ
E311: Başka
Ö391: Bir tane daha var
Ö392: Bir de vitamin
E312: Vitaminler, demi?
Ö393: Ama öğretmenim vitaminler şey değil mi?
E313: Vitaminler de organik besinlerdendir. Bakın düzeltiyoruz.
Ö394: Ama sindirime uğramaz dimi?
E314: Hayır, sindirime uğramaz.
Ö395: Su gibi olduğu için.
E315: İnorganik besinler
Ö396: Su ve mineraller
E316: Su ve minerallere ise inorganik besinler adını veriyoruz. Peki bu saydığımız besinlerden karbonhidratların yapı birimi nedir? Kim kaldırıyor evet kim söylüyor? Karbonhidratların yapı birimi Kemal
Ö397: Öğretmenim karbon
E317: Karbonhidratların yapı birimi
Ö398: Glikoz, glikuz
E318: Glukoz, glukoz, güzel. Peki Ayça, proteinlerin yapı birimi ney, en küçük birimleri? Veya proteinler nelerden oluşuyor?

Ö399: Öğretmenim söylim mi?

Ö400: Aa

E319: Aa, aa ne o? Ney?

Ö401: Aminoasitler

E320: Aminoasitler. Evet, peki yağlar

Ö402: Yağ asidi ve gliserol

E321: Yağ asidi ve gliserol. Vitamin, su ve minerallerde ise böyle bir durum ney? Yok, onlar zaten hücrelerimizden geçebilecek kadar molekülleri küçük diye söylüyoruz. Evet

Ö403: Öğretmenim geçemeyenlerin içinde ne var? Yani

E322: Şimdi bakın,

Ö404. Öğretmenim onlar sıvı olduğu için mi?

E323: Hayır sıvı olmasıyla ilgisi yok, molekülün büyüklüğü veya küçüklüğü ile ilgisi var. Bak ne dedim ben size bir ders önce? Yağ da sıvı, zeytinyağı sıvı ya ama yağı parçalamak zorunda, tamam mı? Şimdi, peki Emre

Ö405: Efendim örtmenim

E324: Bu besinlerden hangileri sindirime uğrar?

Ö406: Örtmenim organik besinler sindirime uğrar ama organik besinlerin içinden bir tanesi sindirime uğramaz öğretmenim

E325: Hangisi?

Ö407: Vitamin örtmenim sindirime

E326: Hangileri sindirime uğrar?

Ö408: Örtmenim sindirime uğrayan örtmenim yağ, karbonhidrat ve proteindir örtmenim

E327: Bakın, 3 tane, bizim işimiz şuanda 3 taneyle, peki, Yusuf dimi?

Ö409: Evet

E328: Yusuf, sindirim sistemindeki organları bana sırasıyla sayabilir misin?

Ö410: Örtmenim ilkönce örtmenim yemeği, besinle yediğimiz örtmenim ağızımıza geliyor, sonra yutaktan yemek borusuna geçiyor örtmenim, yemek borusundan mideye geliyor örtmenim, mideden oniki ba

E329: Parmak bağırsağı

Ö411: Oniki parmak bağırsağı dediğimiz ince bağırsağın başlangıcına geliyor öğretmenim, sonra buradan kalın bağırsağa geçiyor.

Ö412: Hayır

E330: İnce bağırsak var arada

Ö413: Pardon öğretmenim, ince bağırsağa geçiyor öğretmenim, sonra buradan kalın bağırsağa geçiyor sonra da anüse

E331: Anüsten dışarı atılıyor yani işe yaramayanlar dışarıya atılıyor. Şimdi, bakın

Ö414: Öğretmenim bir şey sorabilir miyim?

E332: Sindirim sistemi organlarımızı yaptık? Sıralamış olduk. Peki çocuklar şimdi gelelim bakalım kaç tür sindirim olduğuna, kaç tür sindirim vardır?

Ö415: Öğretmenim, öğretmenim

E333: Evet

Ö416: 2 tür sindirim

E334: Nedir bunlar

Ö417: Mekanik sindirim, kimyasal sindirim

Ö418: Ha

E335: Mekanik sindirim ve kimyasal sindirim.

Ö419: Öğretmenim

E336: Peki, peki, peki biz mekaniğe ilkönce girmiştik, mekanik nerde oluyordu?

Ö420: Ee şey mide

E337: Midede ve

Ö421: Ağzımızda

E338: Ve ağzımızda oluyordu, ya düşünün çocuklar, hareketin olduğu, bakın, şu hareketin, kaslarla ilgili bakın şöyle diyelim, kasların hareketi olduğu yerlerde ne vardır? Mekanik sindirim vardır diyebilir miyiz? Tam diyemeyiz esasında ama bu mide ve ağızda olduğunu bilmek yeterli. Şimdi, şimdi gelelim ikinci olaya, ikinci olaya

Ö422: Mide suyu da mı var öğretmenim o.

E339: Bir dakika acele etme. Kimyasal sindirime. Çocuklar kimyasal sindirimde enzim denilen, enzim denilen salgılar vardır. Bakın bu enzim denilen salgılar ağzımızda salgılanır, mesela tükürük, tükürüğün adı neydi? Ne enzimiydi onun adı?

Ö423: Şeydi, amilaz

E340: Amilaz enzimiydi, amilaz enzimi, amilaz. Diğer bir ismi pityalin enzimi. O notlarınıza baktığımız zaman tabloda onların hepsi yazar. Şimdi çocuklar, dinle burayı, baktığımız zaman, baktığımız zaman ağzımızda tükürüğün, amilaz diye bir enzimdi adı. A bakın enzim, enzim diyoruz da önce bu enzim ne işe yarar? Ne işe yarar enzim?

Ö424: Öğretmenim dişlerimizle çiğnediğimiz besinleri öğretmenim yumuşatarak mideye

E341: Yumuşatma işine mi yarar? Acaba enzim sadece yumuşatır mı? Sabiha

Ö425: Öğretmenim yumuşatmaz, yani sadece yumuşatır ama dişlerin yani daha kullanabileceği hale getirir, parçalamasını sağlar

E342: Diyorsun. Enzim yani sadece şeye mi yarıyor, yumuşatmaya mı yarıyor, hala? Kemal

Ö426: Öğretmenim şey, öncelikle yumuşatarak yemek borusundan rahat geçmesini sağlıyor.

E343: Yumuşa, hala yumuşatma diyorsun.

Ö427: Öyle öyle

Ö428: Öğretmenim, enzimler öğretmenim yediğimiz bir yiyeceğin tad almamızda da işe yarar öğretmenim.

E344: Peki şöyle bir şey söyleyeyim size, size bir örnek vereyim, hem bunu da öğrenmiş olun, bir örnek vereyim. Yağların sindirimi ağızda olmaz, midede de olmaz, oniki parmak bağırsağında olur. Acaba. Yağların sindirimi sadece orda olur.

Ö429: Safra kesesinde olmuyor mu öğretmenim.

E345: Hayır, safra kesesinde, safra kesesinde. Besinler safra kesesine gidiyor mu? Hayır gitmiyor. Bakın besinlerin izlediği yolu sayıyoruz. Ağız, yutak, yemek borusu, mide, oniki parmak bağırsağı,

ince bağırsak, kalın bağırsak, anüs. Bak besin bu yolu izliyor. Bunun dışına besin herhangi bir yere gitmiyor. Bakın, yağların sindirimi sadece ince bağırsakta olur. O zaman ince bağırsakta da yumuşuyor mu sadece yağlar? Yo yumuşamıyor. Sadece yumuşatma amacı mı enzimlerin görevi?

Ö430: Hayır

E346: Ne? Söyle, emin olmasan da söyle. Evet.

Ö431: Paketleme, paketlenme

Ö432: Parçalama olabilir mi?

E347: Parçalama, parçalama. Çocuklar bakın, kimyasal sindirim diye bundan diyoruz biz. Kimyasal sindirim. Bakın bu maddeler; ağızımızdaki tükürük, midemizdeki mide özsuğu, oniki parmak bağırsağında gelen, pankreastan gelen enzimler, bu enzimlerin görevi çocuklar, bu bizim sindirilecek olan besinlerimizi parçalamaktır.

Ö433: Öğretmenim

E348: Tamam mı? Enzimler, bunları parçalamaya yarar, besinleri parçalamaya yarar. Ama mesela tükürük, ağızımıza bir zarar verir mi?

Ö434: Hayır

E349: Vermez. Ama sadece o besine, o besini parçalamaya yarar.

Ö435: Nasıl ağızımız

Ö436: Tükürük yağı ağızımıza gelince ağızımız

Ö437: Öğretmenim tükürük vücuttaki mikropları da öldürüyormuş.

E350: Hayır, hayır, o değil, o değil. Mide özsuğu o, mide özsuğu hidroklorik asittir, o asit öldürüyor mikropları. Oraya gelmeyelim şimdi, bakın öncelikle enzimden bahsediyorum. Enzim ne işe yarıyor? Enzim dediğimiz maddeler çocuklar bir maddeye etki eder, bakın bir maddeye etki eder, hangine etki edecekse ona, örneğin ağızımızdaki tükürük kime?

Ö438: Besinlere

E351: Karbonhidratlara, bak karbonhidratlara, sadece karbonhidrata bir etki yapar, proteine yapmaz, yağa herhangi bir etki yapmaz.

Ö439: Vitamin

E352: Vitamin, onlara bir etki yapmaz, sadece karbonhidratları gördüğü zaman o enzim sadece onları parçalar.

Ö440: Nişasta

E353: Nişastayı, bunları parçalamaya yarar.

Ö441: Makarna falan

E354: Makarnayı parçalamaya yarar, bakın

Ö442: Patates

E355: Bunları parçalamamıza yardımcıdır. Enzim de o zaman şöyle özetleyelim, enzim dediğimiz yapılar ne yapar? Bir maddeye etki eder ve onu yapı taşlarına ayırmaya sağlar. Sindirim sistemimizde bu işe yarar bunlar. Tamam mı?

Ö443: Öğretmenim dişlerle yapılmıyor mu onlar?

E356: Bak 2 tür sindirim var, mekanik, kimyasal. Mekanik sindirim dişlerimizle parçalama işi, midede

Ö444: Yoğurma

E357: Yoğurma işi, bu da bir sindirim, parçalıyor çünkü. Diğeri de kimyasal sindirim, sen aynı zamanda ağızla parçalamayı yaparken aynı zamanda ağızdaki tükürükte kimyasal olarak parçalamaya başlıyor, tamam mı? Burayı anladın mı şimdi?

Ö445: Mesela biz şeker yediğimiz zaman emiyoruz öğretmenim, hala anlamadım öğretmenim.

E358: Anlamadın mı? Bir daha anlatalım, bakın. Sindirim 2 türlü; mekanik ve kimyasal sindirim dedik. Mekanik sindirimde napıyorsunuz? Etki yapıyorsunuz, parçalıyorsunuz. Kimyasal sindirim bakın, ağızındaki tükürük mesela, örneğin, bakın bu örneği veriyorum her zaman, bu napıyor, bu napıyor? Sen ağızla karbonhidratı parçalarken, aynı zamanda o enzim de o karbonhidratı parçalıyor.

Ö446: Yardım ediyor

Ö447: İçinde karbonhidratı parçalıyor

E359: Onu parçalıyor, beraber parçalıyor, onu parçalıyor, anladın mı şimdi?

Ö448: İçinde başka maddeler de var, sadece karbonhidratı parçalıyor.

E360: Sadece karbonhidratı, proteine etki yapmıyor, yağa etki yapmıyor.

Ö449: Bizim yediğimiz besinlerde hem karbonhidrat, hem protein hem de yağ mı var?

E361: Yağ, hepsi var. Yediğin besinlerde, aldığın besinlere göre değişir.

Ö450: O sadece karbonhidratı

E362: O sadece karbonhidratı parçalıyor, anladın mı olayı? He.

Ö451: Öğretmenim bitane, her besinde, mesela bir besinde karbonhidrat, bir besinde protein, bir besinde yağ olarak düşündüm

E363: Hayır, öyle değil, karman çorman canım, olur mu? Şimdi, evet

Ö452: Öğretmenim daha demin dedik ki ağızdaki tükürük, amilaz enzimi dedik

E364: Diğer bir ismi pityalin

Ö453: Ha tamam.

E365: Diğer bir ismi pityalin.

Ö454: Öğretmenim bir şey sorabilir miyim?

Ö455: Lipaz mı öğretmenim ince bağırsaktaki?

E366: Oraya gelcez daha. Şimdi bakın ağızda, ağızda, bu olayın en can alıcı yerleri burası, çok iyi dinleyin burayı, burayı dinlemezseniz bu işi çuvallarsınız haberiniz olsun, dinle. Şu benim sopayı verin bakim ordan.

Ö456: Öğretmenim

E367: Net mi, görüyorsunuz dimi?

Ö457: Evet.

E368 Ver, şimdi bakın, enzimin ne olduğunu anladık mı?

Ö458: Evet

E369: Var mı sorusu olan enzimle ilgili?

Ö459: Hayır

E370: Sor

Ö460: Örtmenim midede enzimler var mı?

E371: Ha işte acele etme. Oraya gelecez şimdi. Sadece enzimin ne olduğunu anladınız mı ben onu soruyorum.

Ö461: Evet

Ö462: Öğretmenim amilazın diğer adını

E372: Pityalin, orda yazıyor.

Ö463: Pepsin

E373: Burdan ne açığa çıkıyor? Hiçbiriniz bu notları okumamışsınız. Bunun ayrıca ben hesabını size soracam.

Ö464: Öğretmenim

E374 Evet, konuşma. Ben size bir şey veriyorsam onu okuyacaksınız. Evet çocuklar, ağıza geldik. Ağızda 2 sindirim oluyor; mekanikte kimyasal da. Ben size bir ders önce ne dedim? Her şeyi dedim parça parça yaptık şimdi birleştirecez bakın, birleşmeye başlıyor artık. Ağızda ne oluyor bakın, mekanik ve kimyasal sindirim beraber oluyor. Dişlerimiz mekanik sindirimi yaparken bu arada yapıyor tükürükte? Sadece karbonhidratları yapıyor? Bakın

Ö465: Kimyasal sindirim

E375: Etki yapıyor.

Ö466: Amilaz enzimi

Ö467: Pityalin

E376: Peki ağızımız mekanik olarak proteine etki yapmıyor mu? Mekanik olarak bakın, yapıyor mu yapmıyor mu?

Ö468: Yapıyor

E377: Yapıyor. Proteinleri parçalıyor demi? Etleri parçalıyor mesela, yumurtayı parçalıyor. Evet, yağları mesela, ağızımızdaki dişler parçalıyor, evet yapıyor bunu. Bakın ağızımız mekanik olarak bunun hepsini yapıyor. Ama kimyasal olarak sadece karbonhidratlara etki yapıyor. Hangi enzimle? Amilaz enzimiyle. Diğer bir ismi ney?

Ö469: Pityalin.

E378: Pityalin. Tamam mı? Daha sonra, burda sorun var mı?

Ö470: Yok

E379: Evet, tabi dilimiz de mekanik sindirime yardımcı oluyor mu? Dilimiz

Ö471: Evet.

E380: Evet. O da oluyor dimi? Kürek gibi şey yapıyor. Evet sor

Ö472: Öğretmenim enzimleri bir daha söyler misiniz?

E381: Bir daha söyleyeyim, tamam. Başa geldik. Bakın enzim denilen madde, enzim denilen madde hangi maddeye etki etçekse onu bilir, tamam mı? Daha Türkçesi böyle. O maddeyi gördüğü zaman, o maddeye karşı ne iş yapacaksa onu yapar. Örneğin dediğimiz gibi ağızdaki pityalin, karbonhidratı gördüğü zaman onu tanır, “he” der, “kardeşim ben bunu napçam? Parçalıcam, benim işim bu” gider pityalini parçalamaya başlar.

Ö473: Karbonhidratı

E382: Ama proteini tanımaz, proteine bir şey yapamaz

Ö474: Yağı

E383: Yağa bir şey yapamaz, onlara herhangi bir şey yapmaz, tamam mı? Enzim

Ö475: Onun görevi karbonhidratı

E384: Enzim, pityalin, hayır onlara hiçbir şey yapmıyor, pityalin dediğim enzim ona etki eder, hayır başka bir enzim de proteine etki yapar. Başka bir enzim yağa etki yapar, tamam mı? Burada anladın mı?

Ö476: Öğretmenim mekanik

E385: Ha?

Ö477: Yani her şeyin görevi farklı

E386: Her enzimin görevi farklı. E başka enzimler de çocuklar başka işler yapar. Mesela fotosentez olayında da başka enzimler vardır. O enzimler de fotosentez olayının olmasını sağlar. Tamam mı? Mesela enzim deyince de aklınıza sadece şu gelmesin. “enzimler sadece sindirim yapar” demeyin. Tamam mı? Bunu demeyin yani sadece. Enzim deyince aklıma sindirim, bunlar parçalar anlamına gelmesin, bakın bu aklınıza gelmesin.

Ö478: Her yerde sindirim vardır.

E387: Her yerde sindirim vardır diyemezsin, her yerde enzim vardır, her birinin görevi de farklıdır.

Ö479: Bazıları sindirim yapar, bazıları

E388: Bazıları sindirim yapar, bazıları başka bir iş yapar. Tamam mı? Anladın mı şimdi?

Ö480: Anladım

Ö481: Örtmenim

E389: Sor

Ö482: Örtmenim o zaman ağızdaki pityalin örtmenim, pityalinler örtmenim ağızdaki besinlerin, enzimin örtmenim, pityalin denilen enzimler mi besinleri parçalıyor?

Ö483: Hayır, sadece karbonhidratları

E390: Sadece karbonhidratları parçalıyor, tamam mı?

Ö484: Tamam, ağızdaki karbonhidratları parçalıyor.

E391: Ağıza karbonhidrat gelirse. Evet.

Ö485: Örtmenim peki 1 tane enzim 2 tane besine şey ee

E392: Bak şu ana kadar anlattığımda öyle bir şey yok, yok. Evet

Ö486: Örtmenim şurda numaralar var ya örtmenim

E393: Evet

Ö487: 2 numara neydi örtmenim?

E394: Tükrük bezi

Ö488: Yutak

E395: Hayır tükrük bezi o. Tükrük bezleri bunlar.

Ö489: Ney, ney?

E396: 2 numara tükrük bezleri. Şurdaki tükrük bezleri

Ö490: Yağları dişlerimiz nasıl parçalıyor?

E397: Bekle bakalım, acele etme. Şey yemiyor musun mesela, tereyağı yediğin zaman ilkönce örneğin tereyağı sürüyorsun ekmeğin üstüne, parçalamıyor musun?

Ö491: Ama o dişler

E398: Normalde bir et yerken mesela etin bir parçası da beyaz bir yağ yediğini düşün, parçalamıyor musun ağızda?

Ö492: Parçalıyorum

E399: E işte bak yapıyorsun. Tamam mı? Evet şimdi sorunuz yoksa artık geçiyorum tamamen kimyasal sindirime. Ağızımızda hem mekanik hem kimyasal sindirim oluyor, doğru. Mekanik sindirim olarak hepsine etki yapıyor, doğru mu? Doğru. Kimyasal sindirim olarak kime etki yapıyor sadece?

Ö493: Karbonhidratlara

E400: Karbonhidratlara. Hangi enzim ile?

Ö494: Pityalin

E401: Pityalin enzimi ile etki yapıyor. Ağızımızda bu olayı bitirdik ve yuttuk, burası ney?

Ö495: Yutak

E402: Yutmaya yarayan yer, yutak. Çocuklar yutakta herhangi bir sindirim olur mu?

Ö496: Hayır

E403: Hayır olmuyor bakın, yutakta herhangi bir sindirim olmuyor bakın.

Ö497: Yemek borusu

E404: Sadece yutağın görevi ney? Bu besinleri yutmamızı sağlıyor, güzel. Yemek borusu, çocuklar yemek borusu 20-25cm uzunluğunda bir borudur, düz kaslar vardır burda, düz kaslar da besinlerin yavaşça mideye gelmesini sağlar. Peki burda bir sindirim olur mu?

Ö498: Hayır

E405: Hayır, bakın. Yutakta bir sindirim yok,

Ö499: Mideye iletilmesini sağlar

E406: Evet, yemek borusunda herhangi bir sindirim yok, şimdi geldik mideye. Şimdi dinle bakalım. Evet

Ö500: Öğretmenim yemek borusundan geçerken ee mesela öğretmenim takıldı diyelim bunlar kasılıp gevşeyerek mi

E407: Kasılıp gevşeyerek, hatta biz o harekete peristaltik hareket deriz, peristaltik, böyle yavaşça, yavaşça böyle ritmik olarak yapılan harekete peristaltik, hani yılanlar şey yapar ya yılanların şeyi gibi düşünün, ha, yılanlar yürürken mesela üstü böyle bir oynar. Biliyorsunuz dimi o yürüyüşü?

Ö501: Evet

E408: Ha onun gibi bir hareket yapıyor, peristaltik hareket. Şimdi çocuklar, yuttuk mideye geldik. Heh şimdi bakın mideye. Peki mideye kimler geldi?

Ö502: Karbonhidrat

E409: Karbonhidrat geldi başka

Ö503: Protein

E410: Protein başka

Ö504: Yağ

E411: Yağ başka

Ö505: Vitamin

E412: Vitamin başka

Ö506: Su

E413: Su

Ö507: Mineral

E414: Mineral, hepsi buraya geliyor. Doğru mu?

Ö508: Evet

E415: Bakın, buraya geldiği zaman, peki midede mekanik sindirim var mı?

Ö509: Var

E416: Var, midede mekanik sindirim yapılıyor. Bu mekanik sindirim hepsine yapılıyor mu?

Ö510: Evet

Ö511: Hayır

E417: Evet yapılıyor. Mekanik sindirim diyorum, mekanik sindirim hepsine yapılıyor. Şimdi gelelim kimyasal sindirime.

Ö512: Kimyasal sindirim tek

E418: Çocuklar bakın kimyasal sindirim olarak midede karbonhidratlara herhangi bir sindirim olayı yapılmıyor. Bakın ağızınıza almış olduğunuz nişasta veya karbonhidrat burda belli bir sindirime uğradıktan sonra mideye geliyor. Midede sadece mekanik olarak biraz daha bir sindirime uğruyor ama kimyasal olarak hiçbir sindirime uğramıyor. Yağlar, yağlar da bir sindirime uğramıyor burda. Bakın midede yağlar da bir sindirime uğramıyor. Midede proteinlerin kimyasal sindirimi başlar. Pepsin denilen bir enzim vardır orda, pepsin denilen bir enzim, pepsin denilen enzimle burdaki proteinlerin sindirimi başlar. Ne yapar? Proteinler yavaş yavaş yapıtaşlarına ayrılır, ayrılma işlemi devam eder.

Ö513: Proteinler demi öğretmenim?

Ö514: Öğretmenim pepton demi?

Ö515: Karbonhidratlar orda bir daha parçalanmıyor mu yani?

E419: Hayır.

Ö516: Bir şey sorabilir miyim?

E420: Hepiniz hep şöyle biliyordunuz demi? Kim sindirir? “Mide” diyordunuz demi? Hep öyle bilirdiniz.

Ö517: Hepsi mide öğretmenim

E421: Her, mide yapmıyor çocuklar.

Ö518: Ne yapıyor öğretmenim

Ö519: Bütün organlar

Ö520: Bir şey sorabilir miyim?

Ö521: 5'e kadar öyle öğrendik örtmenim

Ö522: Ben de öyle öğrendim

E422: Sor. Tamam, bak yanlış öğrenmişsiniz düzeltiyoruz.

Ö523: Öğretmenim bildiğim kadarıyla bağırsaklarda da mekanik sindirim var. Ee öğütülen besin bağırsaklara gidiyormuş öğretmenim, burda bağırsakta

E423 Yok, bağırsakta herhangi bir mekanik sindirim yok. Yok. Evet Kadir

Ö524: Enzimin bir adı tripsin

E424: Tripsin, evet

Ö525: Öğretmenim ben mideyi anlamadım

E425: Tamam, gelcem, bir daha anlaticam

Ö526: Örtmenim mide şimdi, bütün besinler midede mekanik bir örtmenim şey sindirim

E426: Tabi ağızda olduğu gibi

Ö527: Uğradıktan sonra örtmenim diğer organlara gidiyor dimi örtmenim

E427: Ordan oniki parmak bağırsağına geçecek şimdi.

Ö528: Karaciğere gidecek

E428: Hayır canım karaciğere niye gitsin?

Ö529: O sindirim yapmaz, yardımcı oluyor sadece

E429: Besin karaciğere gitmez, bak o sadece, bak karaciğerdeki safra kesesi var ya, buraya daha gelmedim, şurda gelecektim ona, o safra kesesi oraya salgı yollar, buraya, sindirimi kolaylaştırır. Yani karaciğerde bir sindirim olayı olmaz, oraya bir sindirim gitmez, oraya besin gitmez veya pankreasa bir besin gitmez kesinlikle. Sadece pankreasın karaciğerdeki safra kesesi bunlar su yollarlar buraya, enzim yollarlar. Enzimleriyle sindirime yardımcı olurlar. Tamam mı? Anladın mı şimdi? Güzel. Evet Dilara,

Ö530: İlayda öğretmenim

E430: İlayda pardon

Ö531: Şurdaki şey ne işe yapıyor öğretmenim, karaciğerden ilk?

E431: Oraya daha gelmedik, acele etme. Ağızda olay var mı? Yok. Yuttuk mideye geldi mi?

Ö532: Ben mideyi anlamadım.

Ö533: Evet mide

E432: Çocuklar mideye geldik. Mideye geldiğimiz zaman midede, midede herhangi bir proteinlere, pardon yağlara ve karbonhidratlara herhangi bir kimyasal sindirim yok. Tamam mı? Bakın karbonhidratlara ve yağlara herhangi bir kimyasal sindirim yok, ancak mekanik sindirim var. Tamam mı burda? Burda hemfikir miyiz?

Ö534: Mide suyunda ne var örtmenim

Ö535: Örtmenim tamam da sadece örtmenim o mekanik sindirimin örtmenim yazdık örtmenim mekanik sindirilen orda var örtmenim tek midede var demi?

E433: Ağızda yok mu mekanik sindirim?

Ö536: Sade midede vardır örtmenim kimyasal sindirimdir.

E434: Kimyasal sindirim, bak burda olayı anlatmaya çalışıyorum, bak burda kimyasal sindirim sadece proteinlere var, diğerlerine yok, anladın mı şimdi?

Ö537: Yes

E435: Hh

Ö538: Örtmenim mide suyunda ne var?

E436: Oğlum bir Dakka dinlerseniz anlaticam, soruyorsunuz ama ben daha konuyu anlatmadım size. Bekleyin bir 5 dakika. Mideye geldi, karbonhidratı, yağı, proteini vitamini minerali, hepsi mideye geldi mi?

Ö539: Geldi

E437: Geldi. İşte burda çocuklar, işte burda karbonhidratlara herhangi bir kimyasal sindirim yok, yağlara herhangi bir kimyasal sindirim yok, sadece burda midenin içersinde bulunan, midenin bu iç tabakasında bulunan hücreler tarafından salgılanan pepsin denilen bir enzim var. Bu pepsin enzimi buradaki proteinleri parçalamaya başlıyor. O halde proteinlerin kimyasal sindirimi nerde başlıyor? Midede başlıyor. Aynı zamanda, burda mide özsuyu denilen bir su var, mukus tabakası var burda mukus.

Ö540: Sümük

E438: Sümüksü bir tabaka var. Bu tabaka, midenin iç çeperlerinde yani midenin içinde bulunuyor. Bu epitel hücreleri var ya burda, o epitel hücrelerinin etrafında bulunuyor ve bu hücrelerin zarar görmesini engelliyor. Neden? Çünkü çocuklar midede hidroklorik asit denilen bir asit salgılanıyor.

Ö541: Bir daha söyler misiniz?

E439: Hidroklorik asit.

Ö542: Hidroklolik

Ö543: Aman bu isimlerden

E440: Çocuklar, asit de, asit salgılanıyor de, tamam mı sen? Asit salgılanıyor. Bu asit, asitler bize zarar vermez mi? Verir. Mideye zarar verir dimi?

Ö544: Evet

E441: İşte çocuklar, bu mukus salgısı bu asitlerin mideye zarar vermesini engelliyor. Ama bu asitler ne işe yarıyor? Bu asitler hem parçalama işinde, besinlerin parçalanmasında faydalı aynı zamanda midemize gelen mikropları yok ediyor bu asitler. Tamam mı?

Ö545: Hem yararlı hem zararlı

E442: Hayır zararı yok, zararını korumuşuk, mukus tabakasıyla korumuşuk. Zararı yok bize ama evet o midemizi koruyor ve buradaki asitler de o asit tarafından napılıyor? Parçalanıyor. Tamam mı çocuklar?

Ö546: Öğretmenim o asitler yiyeceklerden geliyor dimi?

E443: O asitler yiyeceklerden gelir mi, o asitler midenin içersindeki hücrelerden salgılanıyor.

Ö547: Hayır limonda da asit var ya

E444: Hayır, hayır öyle bir şey yok.

Ö548: Proteinler kimyasal sindirim olunca şeyler karbonhidratlar ve yağlar bekliyor mu onları öğretmenim?

E445: Hayır onlar burda mekanik sindirim o sırada oluyor. Bak şimdi şöyle düşün ben 10 tane öğretmenle beraber bir yerdeyim, sen, 10 öğretmeniz biz, 9 tane öğretmen başka okuldan gelmiş, sen kimi tanırsın?

Ö549: Sizi

E446: Beni tanırsın. Tamam mı? Karbonhidratlar, yağlar, proteinler hepsi bir aradayken ordaki enzim de sadece kimi tanır? Proteini tanır, ona etki yapar.

Ö550: Öğretmenim mekanik

E447: Olsun hepsi orda bulamaç gibi zaten, kustuğun zaman nasıl kusuyorsun? Gördün mü hiç? Gördün demi?

Ö551: Evet.

E448: Ordaki gördüğünle ağzındaki veya yediğin şeyle benziyor mu birbirine? Hayır. Bak değişim ne kadar çok. Veya şöyle düşün bisküvi yiyorsun, bisküviyi gördün, dinle burayı, bisküviyi gördün, yedin, yedikten sonra ağzından çıkar, farklı mı? Farklı. Midenden kus, daha açığı, böyle kusacaksın farklı mı? Farklı.

Ö552: Hepsi bir arada mı oluyor?

E449: Evet, evet. Şimdi karbonhidratlar, yağlar, proteinler hepsi buraya geldi,

Ö553: Gelsin.

E450: Burdaki sindirim devam ediyor ve buradan oniki parmak bağırsağına geldiler besinler. Şimdi bakın ne oluyor? 1- buraya çocuklar buraya, karaciğerdeki safra kesesinden safra özsuğu geliyor. Bak karaciğerden safra özsuğu buraya bir kanalla geliyor, görüyor mu kanalı? Pankreastan, pankreastan.

Ö554: Öğretmenim o şey mi?

Ö555: Pankreas

E451: Bak safra özsuğu var ya yeşil, o buraya geliyor, bak oniki parmak bağırsağına, ondan sonra pankreastan lipaz denilen enzim buraya geliyor. Bak lipaz. Orda hepsi yazıyor.

Ö556: Yazıyor

E452: Lipaz denilen enzim buraya geliyor. Bakın burda yağların sindirimi, bak burda herhangi bir mekanik sindirim var mı?

Ö557: Hayır

E453: Burda kimyasal olarak yağların sindirimi burda başlıyor ve bitiyor.

Ö558: Örtmenim tekrarlar mısınız?

E454: Ney?

Ö559: Biz nasıl, öyle çiğneyerek mi yoksa ee onları öğütüyor muyuz yapıyoruz?

E455: Ha Goncağül sen o zaman konunun en başını hiç, kaçırmışsın, sen dinlememişsin bizi.

Ö560: Öğretmenim baştan

E456: Bak, niçin sindirim yaparız?

Ö561: Örtmenim gene oraya döndük

E457: Bak sindirim demek, parçalamak demek, sindirim demek besinleri küçük yapıtaşlarına ayırmak demek. E sindirim nedir diye bana niye soruyorsun artık? Sindirim nedir, burda niçin sindirim yapıyor? Parçalamak için. Şimdi anladın mı olayı?

Ö562: Hücreler

E458: Evet, buraya geldik, buraya geldik. Burda neler oluyor? Burda karbonhidratlar, yağlar, proteinler. Proteinlerin sindirimi nerde başlamıştı?

Ö563: Midede

E459: Mideden ince bağırsağına gelince işte burda çocuklar

Ö564: İnce mi?

E460: Pankreastan salgılanan tripsin denilen enzim var yine burda, bu enzimle beraber.

Ö565: Hocam ama

E461: Tamam oniki parmak bağırsağına besinler şu anda, tripsin denilen, lipaz denilen enzimlerle, tripsin denilen enzimle proteinlerin sindirimi burda bitiyor. Proteinlerin de sindirimi bitince protein ne haline geliyor artık?

Ö566: Aminoasit

E462: Aminoasit haline geliyor. Tamam mı? Aminoasit haline geliyor. Yağların sindirimi burda başlıyor ve bitiyor, peki yağlar ne haline geliyor burda?

Ö567: Gliserol ve yağ asidi.

E463: Yağ asidi ve gliserol. Karbonhidratların sindirimi bakın ağızda vardı, burda yoktu, oniki parmak bağırsağında da sindirimleri kimyasal olarak burda bitiyor, burda ne haline geliyor bunlar?

Ö568: Glikoz

E464: Şu anda proteinleri, yağları ve karbonhidratları parçaladık mı?

Ö569: Evet

E465: Sindirime uğrattık mı?

Ö570: Evet

E466: Hem kimyasal hem fiziksel, hem kimyasal hem mekanik olarak parçaladık mı?

Ö571: Evet

E467: Parçaladık, buraya geldi, artık çocuklar sindirim olayı bitti

Ö572: Ne zor bişey?

E468: Sindirim bitti. Daha sonra bu sindirilen yani en küçük yapıtaşına ayrılan aminoasitler, proteinler, aminoasitler, yağ asidi, gliseroller, glikozlar ince bağırsağın içinde hareket ediyor. Peki size bir soru şurda; bunlar hareket ederken hiç su gelmedi mi buradan?

Ö573: Geldi

E469: Geldi, vitaminler geldi mi?

Ö574: Evet

E470: Mineraller geldi mi?

Ö575: Geldi.

E471: Onlardan ben niye bahsetmedim. Çünkü onlar herhangi bir sindirime uğramadığı için bahsetmedim. Tamam mı? Onlar da geldi, onlar da ince bağırsakta şu anda, bakın

Ö576: Almıyor

E472: Şimdi bakın. Proteinler aminoasit olarak geldi mi?

Ö577: Evet

E473: Karbonhidrat glikoz olarak geldi mi?

Ö578: Geldi

E474: Yağlar yağ asidi ve gliserol olarak geldi mi?

Ö579: Geldi

E475: Su geldi mi?

Ö580: Geldi

E476: Vitamin

Ö581:Geldi

E477: Mineral

Ö582:Geldi

E478: Geldi, bunlar çocuklar ince bağırsağın içersinde “villüs” denilen, villüs denilen “tümür” , yani kurban bayramında falan bakarsanız,

Ö583: Evet tmr

E479: Kadife tüy gibi, kadife gibi onların içyapısı kadife gibidir. Küçük küçük tümörler vardır, tmr. Onlar, yani Şöyle diyebilirsiniz, bir nevi emici tüy gibi düşünün, emici tüy var ya hani bitkilerde köklerde

Ö584: Kılcal kan damarları

E480: Onu ya onun gibi düşünün, o tümörlerle çocuklar ne yapılır?

Ö585: Kana verilir

E481: Faydalı olanlar, bakın glikozlar, aminoasitler, yaĒ asidi, gliseroller, vitaminler, mineraller, su emilip nereye karışır?

Ö586: Kana

E482: Kana karışır, kana karıŐınca ne olur bunlar? Kana karıŐınca ne olur? Ne olur Emre?

Ö587: Hücrelere taŐınır Ēretmenim.

E483: Hücrelere taŐınır ve hücreler, hücrelere gelen bu maddeler, rneĒin protein, rneĒin aminoasit nerde kullanılır?

Ö588: GerektiĒinde protein olarak

E484: Sentezinde kullanılır mesela. rneĒin glikoz nerde kullanılır?

Ö589: Enerji retiminde

E485: Enerji retiminde kullanılır, rneĒin yaĒlar nerde kullanılır?

Ö590: Mitokondride

E486: Olur mu canım, yaĒlar

Ö591: Ben mi?

E487: Evet

Ö592: Isı kaybını önlemek için

E488: Hayır, hücrede nerde kullanılır mesela?

Ö593: Ēretmenim epidermiste

E489: Bak hücrede diyorum hücre, hücre

Ö594: Hücre zarında

E490: Hücre zarında mesela yaĒ kullanılıyordu, karbondhidrat kullanılıyor, hepsi kullanılıyor

Ö595: Ēretmenim enerji olarak

E491: Gerekirse enerji olarak kullanılıyor.

Ö596: Ēretmenim depo

Ö597: İnce baĒırsak

E492: Evet Şimdi olayı hızlıca baştan buraya doĒru geelim tekrar. Karbondhidratları, yaĒları, proteinleri, vitaminleri, suları hepsini aĒzımıza aldık mı?

Ö598: Aldık

E493: Aldık, burda napıyoruz önce?

Ö599: Parçalıyoruz

E494: Mekanik sindirim yaparak parçalıyor muyuz? Evet. Peki burda kimyasal olarak kime bir sindirim yapıyor?

Ö600: Karbondhidratlara

E495: Karbonhidratlara sindirim yapıldı daha sonra yutakla yutuyoruz, sindirim oluyor mu?

Ö601: Hayır

E496: Yemek borusuyla yemekler nereye geliyor? Besinler

Ö602: Mideye

E497: Mideye, yemek borusunda bir sindirim var mı?

Ö603: Hayır

E498: Peki midede bir sindirim oluyor mu?

Ö604: Evet

E499: Kaç türlü

Ö605: 2

E500: Ne bunlar?

Ö606: Mekanik, kimyasal

E501: Mekanik ve kimyasal sindirim oluyor. Peki mideye gelen karbonhidrat, yağ, protein, vitamin, su, mineral, gelenlerden hangisine etki yapılıyor?

Ö607: Protein

E502: Proteinlere, peki hangi enzimdi? Adı neydi?

Ö608: Pepsin

E503: Pepsin. Peki karbonhidratlara ağızda hangi enzim etki yapar?

Ö609: Pityalin yani amilaz

E504: Pityalin, amilaz, pityalin unutmama.

Ö610: Öğretmenim çok karışıyor

E505: Hayır karışmaz. Evet daha sonra ince bağırsağa, ince bağırsağa gelen protein, yağ, vitamin hepsi geldi mi buraya?

Ö611: Geldi

E506: Peki burda bakın şimdi burda ince bir ayrıntıyı daha size söyleyeyim, safra kesesinden yollanan safra özsuyu çocuklar yağların sindirimini kolaylaştırır, bakın sindirir demiyorum bak, sindirimini kolaylaştırır ama pankreastan gelen lipaz enzimi yağların sindirimini yapar orda. Bak lipaz yağların sindirimini yapar.

Ö612: Örtmenim

E507: Ayrıca buradan gelen tripsin denen enzim de proteinlerinkini yapar.

Ö613: Öğretmenim yani biri sindirirken diğeri yardım ediyor.

E508: Evet, safra. Ama kime sadece?

Ö614: Yağa

E509: Yağa

Ö615: Öğretmenim trip

E510: Buradan gelen tripsin sadece kime? Proteinlere. Buradan gelen amilaz

Ö616: Karbonhidratlara

E511: Karbonhidratlara. Burda napılır? Kimyasal sindirim burda biter. Kimyasal sindirim burda bittiğinde karbonhidratlar ne haldedir artık?

Ö617: Glikoz

E512: Glikoz, proteinler

Ö618: Aminoasit

E513: Yağlar

Ö619: Yağ asidi ve gliserol

E514: Ve gliserol. Su

Ö620: Su

E515: Vitamin

Ö621: Vitamin

E516: Mineral

Ö622: Mineral

E517: Tamam, geldi ince bağırsağa girdi, nolur ince bağırsakta?

Ö623: Zararlı maddeler, villüs

E518: Villüsler tarafından ne yapılır? Emilip nereye geçer?

Ö624: Kana

E519: Kana. Kana geçince nereye gider?

Ö625: Hücrelere

E520: Hücrelere gider. Şimdi gerekli olan maddeleri aldık, gerekli olmayan fazla olan maddeleri, fazlalık maddeler

Ö626: Kalın bağırsak

E521: Şişt daha yavaş. Şimdi kalın bağırsağa geldi. Biz alacağımızı aldık, kalın bağırsağa geldi, kalın bağırsakta ne olur acaba? 1. çocuklar kalın bağırsağa kadar gelen olan besinlerde, daha hala bu besinler, yani artık olan maddeler suludur

Ö627: Sular emilir

E522: Su emilimi olur,

Ö628: Bir şey sorabilir miyim öğretmenim?

E523: Kalın bağırsakta su emilimi, kalın bağırsakta gerçekleşir

Ö629: Onlarda yine

E524: Su emilimi orda oluyor başka

Ö630: Öğretmenim bir şey sorabilir miyim?

E525: Sor

Ö631: Öğretmenim şimdi o inorganikle organik maddeler, sadece bir kaşık yemek yediğimizde mi geliyor hepsi?

E526: O yediğin besine bağlı. Su içersen, bir Dakka su içersen organik besin mi alırsın, inorganik besin mi alırsın?

Ö632: İnorganik

E527: İnorganik. Ekmek yersen

Ö633: Organik

E528: Organik, anladın mı olayı? Farklı yani olay. Ha ama mesela yemek yiyorsun, dinle. Ekmeği aldın üstüne yağ sürdün yedin, hem karbonhidrat aldın hem yağ veya köfte yiyorsun ekmek arası

Ö634: Oh

E529: Ekmekle beraber karbonhidrat, köfte protein, yağ var içinde ayrıca, yağ. Ne bileyim o arada domates falan konulmuşsa domatesteki yine nişasta veya o domatesteki vitamin.

Ö635: Ye babam ye

E530: Üstüne ne içiyorsun? Su, su tamam mı?

Ö636: Bir şey sorabilir miyim öğretmenim?

Ö637: Örtmenim

E531: Bir Dakka dinle, bir Dakka çocuklar, kalın bağırsağı bir halledelim,

Ö638: Tamam öğretmenim onunla ilgili

E532: Şişt bir Dakka, söyle

Ö639: Örtmenim sulu dediniz ya sulanıyor

E533: Evet sular emiliyor kalın bağırsakta

Ö640: Örtmenim peki kuru ekmek yersek gene sulanıyor mu?

E534: Kuru ekmek yediğinde kuru ekmek burda parçalanmıyor mu?

Ö641: Parçalanıyor yine şey örtmenim

E535: O artık kuru ekmek mi orda? Hatta artık o ekmekten eser yok, o ekmekten neye dönüşmüş olur?

Bir Dakka

Ö642: Glikoz

E536: Glikoza dönüşmüş olur, evet

Ö643: Öğretmenim şimdi dedik ya sulu sulu oluyor kalın bağırsakta

E537: Bir Dakka, bakın bu en son bölüm önemli. Daha bakın sindirimi bitirmedik, en son yer kaldı.

Ö644: Şimdi öğretmenim kalın bağırsakta sulu sulu oluyor dedik, onların emilimini de mi villüsler sağlıyor?

E538: Emilimi yapıyor bitti, peki kalın bağırsakta bir şey daha var, bir şey daha üretiliyor orda

Ö645: Kalın bağırsakta

E539: Kalın bağırsakta evet

Ö646: Örtmenim orda iyice sıvılandırılmış

E540: Kalın bağırsakta bulunan bakteriler sayesinde B ve K vitaminleri üretiliyor, tamam mı?

Ö647: Hocam B ve K mı bakteriler?

E541: Evet, B ve K vitaminleri üretiliyor ayrıca fazla olan maddeler burada depo ediliyor ve napılıyor? Anüsten dışarıya atılıyor.

Ö648: Bir şey sorabilir miyim öğretmenim, öğretmenim?

E542: Evet, sor, şişt. Dinle burayı

Ö649: Çok ileriki konulardan da, hani dediniz ya şey yemek borusu 20cm

E543: 20-25cm civarı

Ö650: Öğretmenim o zaman her insanda mı aynı?

E544: Olur mu canım, boyu uzunsa daha uzun olur, kısaysa daha kısa olur yani. Evet

Ö651: Öğretmenim

E545: Şişş, konuşma bir.

Ö652: Peki şimdi öğretmenim mukus, öğretmenim mukus hem burnumuzdaki hem de kulağımızdaki gibidir demi öğretmenim?

E546: Tabi kulağındaki de bir mukustur, burnundaki de mukustur, midendeki de mukustur, ciğer, buradaki de mukustur. Yani bakın mukus genelde koruma işiyle, koruma işi yapıyor. Mesela tozları

Ö653: Örtmenim bir şey daha sorucam

E547: Evet sor

Ö654: Örtmenim şimdi bu kalın bağırsaktan çıkan örtmenim B ve K vitaminleri faydalı mı?

E548: B ve K vitaminleri faydalı, onlar vücutta kullanılıyor zaten.

Ö655: O zaman niye dışarı atıyoruz onları?

E549: Atıl, atmıyoruz onları hayır, üretilenleri emiliyor onlar, kullanılıyor,

Ö656: Hücrelere

Ö657: Nerde onlar nerde?

E550: Tabi tabi.

Ö658: Öğretmenim B ve K vitaminleri emilerek kullanılıyor

E551: Burayı dinliyorsun, herkesin sorusunu saygılı olarak dinle, şurdan gidelim, evet

Ö659: Öğretmenim gliserol ve aminoasit şey, glikoz onlar sıvı madde mi?

E552: Hayır sıvı olarak onu değerlendirme. Onlar artık, o maddenin en küçük birimleri. Sıvı, katı veya gaz diye onları değerlendirme. Tamam mı? Evet

Ö660: Öğretmenim vitamin kana karışıyor ya

E553: Efendim, ben duymuyorum ama arkadaşını, evet

Ö661: Hani vitamin, su kana karışıyor ya

E554: Evet

Ö662: O ama vitamin bazen öğretmenim şey de olabilir, mesela su şey sıvı olduğu için kana kolay karışabilir ama vitamin bazen şey de olabilir

E555: Bak şöyle düşünmeyin çocuklar, bu su kolay karışır, bu katı zor karışır diye düşünmeyin olayı.

O düşünce hata. Bakın onu molekülün büyüklüğüne göre düşün. Tamam mı? Büyükse sindirilmesi gerekiyor, küçükse suyu vitamini fark etmez o direk karışır, tamam mı?

Ö663: Örtmenim hemen arkasından su içsek o zaman, hemen gider mi?

E556: Ha, Bakın öyle değil, değil, olur mu? Bakın suyu hemen içelim, arkasından karışır, o yanlış bir düşünce öyle şey olur mu? O ayrı o ayrı.

Zil çaldı.

Ö664: Öğretmenim haftaya tekrar edelim mi?

E557: Evet dinle diğer derse herkes güzelce tekrarını yapıyor, tekrarımızı yapıcak ve soru çözücez ona göre çalışın.

Ö665: Öğretmenim kustuğumuzda nasıl oluyor mideden bunlar böyle geliyor

E558: Geriye gidiyor kaslar yardımıyla

Ö666: Öğretmenim, öğretmenim

E559: Çek, çek

Ö667: Karaciğerin içinde madde, boru gibi bir şey vardı ya öğretmenim

E560: O boruyla geliyor

Ö668: Öğretmenim ben merak ettim öğretmenim ben uzun boyluyum ya hormonlu mu oluyorum?

E561: Yoo.

Ö669: Boyun normal.

E562: Boyun uzaması için gerekli hormon diğerlerinden daha fazla salgılandığı için daha uzunsun.

Ö670: Hormonluyum, evet, güzel

Ö671: Teşekkürler öğretmenim

Ö672: Öğretmenim vitamin geliyor dediniz de

Ö673: Öğretmenim hapı attıktan sonra direk üstüne su içiyorlar öğretmenim

E563: Ney?

E564: O hap direk mideye gitsin diye, o hapın kolay emilsin diye değil

Ö674: Yani erimekle alakası yok.

E565: Ya hayır, su aynı zamanda bir eriticidir o ayrı bir şey ama o suyun sebebi, hapın daha kolay mideye gitmesi için. Yutmak için, daha kolay yutmak için.

Ö675: Öğretmenim bişey dicem, peki öğretmenim vitamin su, biz vitamin su yemedikten sonra nasıl geliyor öğretmenim?

III. ders

E566: Tamam artık, tamam yerleş yerine. Yerine yerleş, Kemal oğlum niye ordasın?

Ö676: Örtmenim

E567: Yerleş yerine artık, tamam ama nasıl yer orası? Tıh, tıh. İyi dersler

Ö677: Saol

E568: Otur.

Ö678: Saol.

E569: Evet, malum, sınav iptal oldu, bundan dolayı her şey allak bullak oldu.

Ö679: Örtmenim keşke sınav olsaydı.

E570: Konuşma artık. Tamam artık bitti. Zaten bakın dersin 10 dakkası gitti zaten.

Ö680: Örtmenim bir şey söyleyebilir miyim?

E571: Sen niye ağlıyorsun?

Ö681: Yok bir şey öğretmenim

E572: Şişş. Tamam, evet

Ö682: Örtmenim bu sınav başka bir zaman olacak mı?

E573: Olacak.

Ö683: Hangi gün öğretmenim?

Ö684: Yarındır

E574: Bilmiyorum, ne zaman olacağını çocuklar.

Ö685: Örtmenim isterseniz ışığı kapatabilir miyiz?

Ö686: Örtmenim niye iptal edildi?

Film kaseti açıldı.

E575: Evet tamam. Evet çocuklar dün biliyorsunuz ki sindirim sistemiyle ilgili konuştuk. Birçok şey anlattık. Şimdi çocuklar öncelikle sindirim sistemine başlamadan önce ne demiştik? İlk olarak

Ö687: Ağızda yiyecekler

E576: İlk önce besinlerden bahsetmiştik doğru mu?

Ö688: Evet, ben söyleyebilir miyim?

E577: Evet

Ö689: Anladım, Karbonhidratlar

Ö690: Öğretmenim

E578: Kalk bakalım, besinleri kaçaya ayırmıştık?

Ö691: 2'ye örtmenim,

E579: Neydi bunlar?

Ö692: Organik ve inorganik

E580: Güzel, peki organik besinler nelerdi?

Ö693: Organik besinler öğretmenim protein,

E581: Evet

Ö694: Ee vit, vitamin öğretmenim,

E582: Hı hı

Ö695: Ee karbonhidrat, ee bide şey öğretmenim, vitamin, yağ

E583: Yağlar. Peki inorganik besinler nelerdi?

Ö696: Madensel tuzlar ve su

E584: Suyu ve madensel tuzları, mineralleri alıyorduk.

Ö697: Örtmenim mineral nedir?

E585: Peki şimdi bu besinlerden hangileri sindirime uğruyordu?

Ö698: Bunlardan örtmenim organik olanlar.

Ö699: Hayır

E586: Organiklerin hepsi oluyor muydu?

Ö700: Hayır öğretmenim sadece yağlar, karbonhidrat, karbonhidrat ve proteinler.

E587: Proteinler sindirime uğruyordu, peki bunlar niçin sindirime uğramak zorundaydı?

Ö701: Öğretmenim

E588: Niçin?

Ö702: Molekülleri büyük olduğu için

E589: Molekülleri büyük olduğu için, molekül nedir?

Ö703: Bilmiyorum öğretmenim

Ö704: Hücreden geçebilmek için

Ö705: Ee hücre hücre, bu besinler hücrelerden geçemeyecek kadar büyük oldukları için sindirime uğrayıp ee

E590: Şimdi çocuklar biz molekül yerine şunu kullanalım, büyüklükleri diyelim, tamam mı? Şimdi molekül sizin kafanızı karıştırır biraz. Ee biz bunlara büyüklükleri diyelim, tamam mı? Büyüklükleri hücre zarından geçemeyecek kadar olduğu için, daha büyük oldukları için yapıyoruz biz bunları? Sindirime uğrattığımız diyoruz. Peki su, mineral ve vitaminler böyle bir sindirime uğruyor muydu?

Ö706: Hayır

E591: Hayır, uğramıyordu. Peki, peki Oğulcan, karbonhidratlar sindirime uğradığı zaman neye dönüşüyorlardı, neleri oluşturuyorlardı?

Ö707: Glikoz

E592: Glikozlara dönüşüyorlardı. Peki proteinler

Ö708: Proteinler aminoasitlere
E593: Aminoasitlere dönüşüyorlardı. Yağlar
Ö709: Yağ asidi ya da gliserol
E594: Yağ asidi ve gliserol. Onların ikisi beraber birleşip yağları oluşturuyorlar.
Ö710: Şey gliserol şeker mi?
E595: Hayır glikoz şeker.
Ö711: Gliserol nasıl madde peki?
E596: Gliserol nasıl bir madde? Yağ asidiyle birleşerek yağı oluşturan bir madde, tamam mı?
Ö712: Öğretmenim
E597: Ayrıyeten ben sana gliserolü gösteririm. Şimdi çocuklar
Ö713: Öğretmenim bir şey söyleyebilir miyim? Bir şey sorucam?
E598: Kimya değil şu an konumuz. Tamam? Orda var.
Ö714: Bazı sabunların
E599: Şimdi evet, bazı sabunların yapısında bulunuyor.
Ö715: Gliserol diyor öğretmenim.
E600: Çocuklar, peki kaç türlü sindirim vardı? Kaç türlü sindirim vardı? Kaç?
Ö716: Öğretmenim
Ö717: Meka. 2 çeşit
E601: Evet
Ö718: Mekanik sindirim
E602: Ve
Ö719: Ve kimyasal sindirim
E603: Kimyasal sindirim. Peki mekanik sindirim nerde oluyordu?
Ö720: Mekanik sindirim midede, ee kasların hareket etmesiyle ve ağızda dişlerin
E604: Ağızda dişlerle beraber oluyordu. Peki kimyasal sindirim nerelerde oluyor?
Ö721: Kimyasal sindirim ağızda tükürük bezelerinin salgıladığı enzimlerle, midede mide özsuuyyla, oniki parmak bağırsakta da pankreasın salgıladığı özsuuyyla
E605: Sadece tabi, pankreasın salgıladığı
Ö722: Safra ile beraber
E606: Peki safranın u salgılamış olduğu ne işe yarıyordu? Safranın salgıladığı safra ne işe yarıyordu?
Ö723: Öğretmenim
Ö724: Yardımcı oluyordu.
E607: Neye yardımcı oluyordu?
Ö725: Pankreasın salgıladığı
Ö726: Parçasına
Ö727: Örtmenim
Ö728: Öğretmenim
E608: Hayır
Ö729: Bişeyin parçalamasına mı?
Ö730: Yağların sindirimine

E609: Yağların sindirimine yardımcı oluyordu, tamam mı? Daha kolaylaştırıyordu, evet güzel. Peki, peki dişlerden bahsettik, doğru mu? Peki dişlerimiz nelerdi, kaçta ayrılıyordu?

Ö731: 3'e ayrılıyordu öğretmenim

E610: Evet

Ö732: Kesici dişler, azı dişleri ve köpek dişleri

E611: Güzel peki kesici dişler ne işe yarıyordu?

Ö733: Öğretmenim kesici dişler yediğimiz yemeği

E612: Bana gösterir misin kesici dişlerini? Evet, güzel onlar demi?

Ö734: 2 altta 2 üstte

E613: Peki köpek dişleri? Köpek dişleri ne işe yarıyordu? Şiş konuşma artık, evet

Ö735: O şeyleri çiğnemeye yarıyordu.

E614: Parçalamaya yarıyor. Gösterir misin köpek dişini bana? Nerde? Evet, onlar köpek dişin, aferin.

Peki başka

Ö736: Azı dişleri

E615: Azı dişleri vardı, onlar ne işe yarıyordu?

Ö737: Yemeğe

Ö738: Çiğnemeye

E616: Çiğnemeye

Ö739: Öğütmeye

E617: Öğütmeye. Gösterir misin bana? Hani nerde? Görmedim daha. Evet, onlar, aferin.

Ö740: Öğretmenim ben bir şey sorabilir miyim?

E618: Şimdi çocuklar, bunlardan bahsettikten sonra biz, kimyasal sindirime girmiştik. Şimdi kimyasal sindirime girmeden önce şu sindirim sistemi organlarımızı bir sırasıyla bi sayalım bakalım.

Neler vardı? Evet

Ö741: Öğretmenim

Ö742: Başlıkları okuyorum öğretmenim. Öncelikle öğretmenim ağız

E619: Ağızdan başlıyordu

Ö743: Daha sonra yutak öğretmenim

E620: Yutak

Ö744: Yutaktan sonra mide

Ö745: Hayır

Ö746: Yemek borusu,

E621: Evet

Ö747: Sonra mide öğretmenim

E622: Evet

Ö748: Daha sonra öğretmenim ince bağırsak

E623: İnce bağırsağın başlangıcı

Ö749: Oniki parmak bağırsağı

E624: E Hayır, sırasıyla istiyorum.

Ö750: Oniki parmak bağırsağı, öğretmenim sonra ince bağırsak

E625: Evet

Ö751: Daha sonra kalın bağırsak. Öğretmenim bide akciğerti

E626: Ne akciğeri ya?

Ö752: Karaciğer

Ö753: Öğretmenim bir şey sorabilir miyim?

E627: Karaciğer yardım ediyor doğru, pankreas yardım ediyordu.

Ö754: Anüsü unuttu öğretmenim

E628: Anüsü unuttu, anüsü unuttu, anüsü unuttu.

Ö755: Öğretmenim bir tane daha var apandis

E629: Şimdi, o ayrı

Ö756: Öğretmenim ben anlatabilir miyim?

E630: Çocuklar, tamam. Peki karbonhidratların sindirimi nerde gerçekleşiyordu? Karbonhidratların sindirimi

Ö757: Öğretmenim, öğretmenim

Ö758: Ağızda gerçekleşir

Ö759: Pityalin

E631: Başka, başka

Ö760: Sonrada da, oniki parmak bağırsağında son buluyor

E632: Evet. Oniki parmak bağırsağında. Midede bir şey oluyor muydu?

Ö761: Yok

E633: Olmuyordu. Güzel. Peki proteinler

Ö762: Öğretmenim proteinler midede başlıyor

E634: Nerde bitiyor?

Ö763: Öğretmenim ince bağırsakta

E635: Yani oniki parmak bağırsağında da oluyordu, ağızda proteinlere bir sindirim oluyor muydu?

Ö764: Öğretmenim ağızda olmuyor, ağızda sadece karbonhidratlara

E636: Tamam, peki mekanik sindirim oluyor mu proteinlere ağızda

Ö765: Öğretmenim proteinlere mekanik sindirim oluyor.

E637: Oluyor, güzel. Peki yağlar, yağlar nerde?

Ö766: Öğretmenim söyleyebilir miyim?

Ö767: Öğretmenim sadece oniki parmak bağırsağında.

E638: Sadece oniki parmak bağırsağında gerçekleşiyordu. Şimdi dinle, Kadir, karbonhidratlara ağızda etki eden enzimin adı neydi?

Ö768: Pityalin ya da amilaz.

E639: Pityalin. Peki ince bağırsakta etki eden enzimin adı

Ö769: Ee şey ee amilaz

E640: Amilaz, güzel. Peki Kemal proteinlere etki eden enzimin adı neydi midede?

Ö770: Şey bir saniye öğretmenim,

Ö771: Ben hani içiyordum lıkır lıkır

Ö772: Su, hayır, hayır su değil

E641: Su

Ö773: Hayır şey mide ee

Ö774: Pepsin

E642: Pepsin, pepsin, pepsin oğlum. Pepsin, pepsin. Peki in

Ö775: Öğretmenim içilebilir mi ince bağırsakta?

Ö776: Öğretmenim ben onları karıştırıyorum.

Ö777: Evet öğretmenim karıştırıyorum ben de.

E643: Evet, bitti. İki Dakka susuyorsun kapat çeneni. Proteinlere ince bağırsakta

Ö778: Protein ee tripsin

E644: Tripsin.

Ö779: Tripsin

E645: Peki yağlara, lipaz doğru mu? Güzel.

Ö780: Örtmenim

E646: Peki bu lipaz, tripsin ve amilaz enzimi ince bağırsağa yani oniki parmak bağırsağına başlangıç kısmına kim tarafından yollanıyordu?

Ö781: Öğretmenim

E647: Kim?

Ö782: Pankreas

E648: Pankreas tarafından yollanıyordu. Peki yağların sindirimine yardımcı olan safra suyu kim tarafından yollanıyordu?

Ö783: Safra kesesi

Ö784: Karaciğer

E649: Yani nerde o?

Ö785: Karaciğer

E650: Karaciğerde yollanıyordu.

Ö786: Zaten safra suyu

E651: Evet. Peki kalın bağırsakta ne oluyordu? Kalın bağırsakta ne oluyordu? Evet

Ö787: Örtmenim vücudun ihtiyacı olmayan şeyleri anüse yollayıp anüsten

E652: Tamam, depolama. Başka, başka, başka

Ö788: Öğretmenim

Ö789: Örtmenim K ve B vitaminleri alıyoruz.

Ö790: Başka bir şey daha var.

E653: Kim yapıyor bunu orda?

Ö791: Karaciğer

E654: Oo

Ö792: Öğretmenim, öğretmenim bakteriler

E655: Bakteriler, bakteriler.

Ö793: Bişey daha var, bişey daha var, bişey daha var öğretmenim suyu emiyor.

E656: Su emilimi oluyor demi? Fazla suyun emilimi ne oluyor? Burda gerçekleşiyor. Evet bunları kabaca tekrar ettikten sonra şimdi bakalım biraz televizyonda neler var, neler yok? İzleyelim, şişş, dikkatlice izle.

Ö794: Ayça

Ö795: Öğretmenim Ayça nerde?

E657: Ayça çok evet

Ö796: Ünlü oldu Hocam.

Ö797: Öğretmenim

E658: Evet bakın ney bu? Sindirim sistemi, evet bitti.

Canlılarda sindirim sistemiyle ilgili video izlendi.

E659: Bakın mekanik ve kimyasal yollarla.

E660: Karbonhidratlar bakın, görüyor musunuz?

Ö798: Şeker bu mu?

E661: Tabi. Su

Ö799: Örtmenim tuz, yağ, ekme, yağ

E662: Şişş.

E663: Bak uzatsak ne kadar farklı oluyor görüyor musunuz? Sadece ince bağırsak biliyorsunuz ki 7m demi? 7-8m uzunluğunda sadece ince bağırsak. Evet

Ö800: Öğretmenim 1,5m kalın bağırsak

E664: İnce bağırsak bakın kalın bağırsak

E665: Napıyon? Hah ha

Ö801: Çiçek gibi

E666: Bakın yardımcı organlar vardır ama besinler bunların içinden geçmez. Tamam mı?

Ö802: Örtmenim salgı yolluyorlar o zaman öğretmenim

E667: Onlar sadece salgılarıyla yardımcı oluyorlar. Pankreas, karaciğer, safra kesesi.

Ö803: Safra dedik demi öğretmenim?

E668: Dedik tabi.

E669: Mide, ince bağırsak, evet, yardımcı o tükürük bezleri

Ö804: Oniki parmağı söylemedi.

E670: Onu ince bağırsağın bir kısmını alıyoruz ya o yüzden.

E671: Bak burayı iyi izle. Şişş.

E672: Görüyorsunuz demi? Bakın ne kadar güzel gözüküyor. Ağza aldı, çiğniyor. Bakın mekanik bir sindirim yapıyor şu anda. Bak çiğnemenin önemini gösteriyor. Bakın çiğnemenin önemi nerden kaynaklanıyor? Eğer biz ne kadar çok çiğnersek o besinleri daha çok parçalarız, o besinlerin yüzeyini artırırız, böylece salgılar o besinlere napabilir? Çok daha hızlı bir şekilde etki edip parçalayabilir. O zaman yemek yerken besinleri çok iyi çiğnemek önemli mi?

Ö805: Evet

E673: Önemli demi?

Ö806: Böyle mide zor parçalar

E674: O zaman mide zorlanacak.

Ö807: Örtmenim bazıları bir kere ısırıp hemen yutuyor.

E675: İşte o yanlış, bunu yapmamalıyız. Bu napar bize? Sağlığımıza zarar verebilir. Yine bakın ağızdan başlayalım, diş sağlığımız çok önemli. Ne yapmamız gerekiyor diş sağlığı için?

Ö808: Diş fırçalamalıyız.

E676: Dişlerimizi fırçalamalıyız. En az günde 2 sefer, doğru mu? Akşam ve sabah, en az. Çocuklar, eğer dişlerimiz çürüdüğü zaman, eğer diş sağlığına önem vermezsek tüm vücudumuza napabilir? Etki edebilir. Zaten eğer dişiniz ağrıdığı zaman nasıl bir ağrısı olduğunu da biliyorsunuzdur. O yüzden diş sağlığı önemli, devam edelim.

E677: Ağızınıza besin aldığımız an sinirler uyarı yapıyor, uyarı yapıldığı an tükürük bezleri napıyor bakın? Salgı yapmaya başlıyor veya karnımız çok aç, yemek düşündüğünüz an bile napıyor? Ağızınız sulanıyor demi? Bakın bu direk olarak sinirlerle ilgili bişey, sinirlerin uyarısı sonucunda hemen tükürük bezleri tükürük salgılamaya başlıyor.

E678: Pityalin, bakın yutuyor. Bak bu çok önemli. Bakın, yutak burda çocuklar, çok önemli bir görevi var.

Ö809: Yutak burda mı öğretmenim?

E679: Evet, yutak şurda, gördüğün gibi. Şimdi yutaktan sonra iki tane orda boru var. Biri nefes borusu, diğeri ise

Ö810: Nefes borusu

Ö811: Yemek borusu

E680: Yemek borusu, e bunlar ikisi de açık. Peki bunlar, düşünün ki yemek yerken soluk borunuz da açık olsaydı ne olurdu?

Ö812: Ölürdük

Ö813: Akciğer

E681: Yemekler kaçardı.

Ö814: Pürüzsüz

E682: Veya bazen su içerken veya birden güldüğünüz sırada bir anda böyle tükürüğünüz bile soluk borunuza kaçtığı zaman öksürmeye başlıyorsunuz, doğru mu? Bakın burda yutak çocuklar yutkunma sırasında yutak soluk borusunu kapatıyor ve yemek borusunun olduğu yeri açıyor. Siz yuttuğunuz anda da, yuttuğunuz anda da noluyor yiyecekler? Soluk borusuna değil, yemek borusuna gidiyor.

Ö815: Öğretmenim kapakçıkları var demi?

E683: Yutkunma bittikten sonra yani o besin ordan geçtikten sonra napıyor? Açıyor. Aynı zamanda hem yutkunup hem de nefes almaya çalışırsan ne olur?

Ö816: Ölürsün

E684: Allah korusun ölebilirsin ama yemekler de soluk boruna napabilir? Kaçabilir.

Ö817: Öğretmenim bir şey söyleyebilir miyim?

E685: Hayır şuan bir şey söyleyemezsin. Daha sonra. Bak. Gördünüz mü bak, şurayı kapatıyor, buraya yolluyor, bak. Kapattı, buraya yolladı. Gördünüz mü? Bak, kapatıyor, biyere yolluyor.

Ö818: Neden öğretmenim buraya yolluyor?

E686: Bak, öksürdün gördün mü? Öksürerek geriye atıyorsun. Bak iyi izle, iyi izle bak. Yemek borusundaki hareketler, görüyor musun?

Ö819: Oynuyor

E687: Bak o yılan gibi demi? Yılanın hareketi gibi, doğru mu? Bakın, bakın, mideye geldi

Ö820: Mideye hiç benzemiyor.

E688: Burayı iyi izle.

E689: Bakın midemizde asit dedik, hidroklorik asit deyince biraz kafanız karıştı. Bir asit salgılanıyor. Tamam mı? O asit napıyor bakın, Hem besinlerin parçalanmasına yarıyor, aynı zamanda midemize gelen mikropları napıyor bakın, Öldürüyor. Bakın şimdi o asit, bir deney yapıyor bakın, buraya bak, o asit bakalım şu ete napaacak? Bakalım napıyor? Görün bakalım noluyor?

E690: Midedeki suyu bak, bu mide suyu, şurdaki, pep, bak nolcak şimdi, ne hale getirdi gördün mü?

Ö821 Eridi

Ö822: Öğretmenim bizim midemizde yemekleri böyle mi yapıyor?

E691: Evet aynen, bizim midemizde yemekleri böyle yapıyor işte.

Ö823: Kimyasal sindirim demi öğretmenim?

E692: Kimyasal tabi.

Ö824: Aside nasıl sindiriyor?

E693: Bak şu anda besine

Ö825: Dokunduğu yer anında gidiyor

E694: Götürüyor.

E695: Bak, ülserli diyor, ülserin ne olduğunu biliyorsunuz demi?

Ö826: Evet

Ö827: Hayır

Ö828: Ney öğretmenim

E696: Midede yaralar oluşması olayına ülser deniliyor.

Ö829: Ben biliyorum

E697: Tabi ki, çocuklar bu olay bakın, aşırı streste oluyor, aşırı yorgunlukta oluyor, aşırı üzüntülerde olabiliyor.

Ö830: Benim annemde oldu öğretmenim.

E698: Ayrıca yada midedeki o mukus salgısı fazla salgılanmadığında veya o mukus yeterli olmadığı zaman, görüyorsunuz asit eti nasıl parçalıyor, görüyorsunuz demi?

Ö831: Öğretmenim birey sorabilir miyim?

E699: O zaman, o zaman işte ne oluyor? O mideden salgılanan asit direk olarak mideyi napıyor? Onun etki yapmaya, ona etki yapmaya başlıyor.

Ö832: Mide suyunu nerden bulmuşlar öğretmenim?

E700: Onu yok etmeye başlıyor bu sefer,

Ö833: Bir şey sorabilir miyim öğretmenim?

E701: O zaman ne oluyor? Midede yaralar oluşuyor. O zaman yemek yediğin zaman

Ö834 Bir şey sorabilir miyim?

E702: Sözümü kesme, o zaman yemek yediğin zaman veya yemek yemeden önce, midende o mide özsuyu salgılandığında o yaralar noluyor? Ağrı yapmaya başlıyor, ağrı yapıyor, miden ağrıyor bu

sefer. Ağrı yapıyor, acı yapıyor. Bakın bu da ülser. Ne yapmamız lazım bunun için? Sıkıntıdan stresten olabildiğince uzak durucuz

Ö835: Öğretmenim

E703: Ve özellikle alkol türü yiyecekler, alkol almaycaz ya da çok fazla derecede kola içmeyecez, çok asitli şeyler yemeyecez çünkü bunlar midemize öyle ya da böyle zararlı. Şimdi söyle.

Ö836: Öğretmenim yemek borusunun nereye açıldığını biliyoruz, peki nefes borusu nerde sonlanıyor?

Ö837: Akciğer

E704: Bak onu 1–2 hafta sonra solunum sisteminde işlicez, tamam mı? Tabi ki akciğer. Evet

Daha burda bir sürü öğreneceğimiz şey var.

E705: Bakın mukus koruyor görüyor musunuz? Mideyi koruyor, asitten mideyi koruyor. İç yüzeyini kaplıyor mukus, kapladıktan sonra o asit mideye zarar veremiyor. Tamam mı?

Ö838: Öğretmenim o asit işe yaramıyor mu?

E706: Ama o asit yiyeceklere zarar veriyor, mideye değil, tamam?

Ö839: Aa, gitti.

E707: Noluyor ya?

E708: Amilaz karbonhidratları, lipaz yağları, bakın, gördünüz mü safra yardımcı oluyor, lipaz tek başına yağların sindirimini yapamıyor. Bakın safra geliyor, görüyor musun?

Ö840: Yeşil renkte.

E709: Evet yeşil.

Ö841: Bağlantı var öğretmenim orda

E710: Borular var safra kesesinden kanal geliyor. Şurda yağlar var, bunun içine safra atacak, nolcak? Bak safra koyuyor şimdi onun içine

Ö842: Gerçek safra mı?

E711: Evet, koydu bakın. Şimdi yağları napıyor? Safra yağı napıyor? Bak sindirime uğratmayacak, dikkat et. Demin bakın yağlar şöyle şeydi demi? Daha büyük büyüktü. Bakın şimdi ne halde görüyor musunuz? Bak, parçalara bölünüyor ama sindirim olayı olmuyor, bakın. Parçalara bölünüyor.

Ö843: Sade bölünüyor parçalara

E712: Midede bulunuyor.

Ö844: İçinden mi oluyor?

E713: Bak besin ince bağırsaktan gidince safra napmıyor artık? Duruyor, safra gelmiyor. Bunları da ayarlayan hormonlardır. Fakat bu daha bakın bağırsaktaki hareketler bakın. İnce bağırsaktaki besinlerin hareketleri bakın görüyor musunuz? Aynı yılanın gidişi gibi, demi? İşte bu hareketlere biz nasıl hareket diyoruz? Peristaltik hareket diyoruz. Bakın.

Ö845: Yürüyor, öğretmenim, yürüyor, esniyor.

E714: Yavaş yavaş gidiyor. Bak gidiyor, görüyor musunuz?

Ö846: DNA, öğretmenim DNA'ya benzettim ben.

E715: Kaslar da var, ne tür kaslar, neydi, ne kastı? Düz, düz, iç organlar düzdü.

E716: Bakın şimdi ince bağırsakta hani villüs diyoruz ya villüs,

Ö847: Ne?

E717: Villüsler, diğer adıyla tümürle villüs aynı şey tamam mı? Tümür.

Ö848: Ama kalın bağırsak değil bu ince bağırsakta.

E718: İnce bağırsaktan bahsediyoruz.

Ö849: Kılcal kan damarları.

E719: Bakın kan ve lenf damarları. Bakın vitamin, mineral, madensel tuzlar ve su direk olarak karışabiliyor. Onu söylüyor, ama bakalım şimdi diğerleri nasıl karıştı, diğerleri yapıtaşlarına ayrıldı, doğru mu?

Ö850: Evet

Ö851: Öğretmenim

E720: Bakalım şimdi nasıl geçiyorlar? Bakın aminoasitler geçiyor görüyor musunuz? Şurası emiliyor, kan ve lenf damarlarına geçiyor. Glikozlar bakın glikozlar, geçiyor bakın. Ama yağlar bakın biraz daha değişik.

Ö852: Karbonhidrat dedi o

E721: Bak yağlar bak, bakın. Yağlar direk damarlara değil, lenf sistemine karışıyor.

Ö853: Ney?

E722: Lenf sistemi, lenf. Bu sistemi de dolaşım sisteminde size anlatacam, tamam?

Ö854: Öğretmenim parçalama

E723: Nasıl parçalama?

Ö855: Bazıları safra kesesine mi gönderiliyor?

E724: Mesela karaciğer bazı besinleri depolar, örneğin çocuklar glikoz. Fazla glikozu karaciğer depolar, depolanma şeklinin adı da glikojendir. Tamam mı? Hani bitkilerde, bitkilerde nişasta diye depolanıyordu ya, insanlarda ve hayvanlarda ise karaciğer tarafından glikojen olarak depolanır.

Ö856: Çok şeker deposuymuş

E725: Evet

Ö857: Öğretmenim bağırsakta da emilim, kalın bağırsak ta besinleri

E726: Evet hepsi emiyor.

Ö858: Örtmenim o villüsler ince bağırsakta emilim yüzeyini mi arttırıyor?

E727: Evet, evet

Ö859: Öğretmenim

E728: İşte apandis ameliyatı bundan oluyor, ne oluyor? Bu

Ö860: İltihaplanıyor

E729: Toplanıyor, tıkanma yapıyor, intaplanıyor ve napıyor bu sefer? Vücuda zarar vermeye başlıyor. Patlarsa ölüme bile sebep verebilir. Bundan dolayı o apandisin nolması lazım? Alınması gerekiyor.

Tenefüsün 5 dakikası gidecek ona göre.

Ö861: Örtmenim

E730: Bak kalın bağırsağa geldik. Kayganlaşma var. Su emiliyor, vitaminler bakterilerce üretiliyor. Artık işe yaramayanlar da vücuttan napılıyor? Atılıyor.

E731: Bak sinirli bir ortamda yemek yemeyeceksin. Sinirli. Hızlı yememeliyiz.

Ö862: Hızlı yiyoruz

Ö863: Sinirli bir ortam

E732: Hızlı yemek bak mideyi fazla şey yapıyor. Fazla yemeyeceğiz yani.

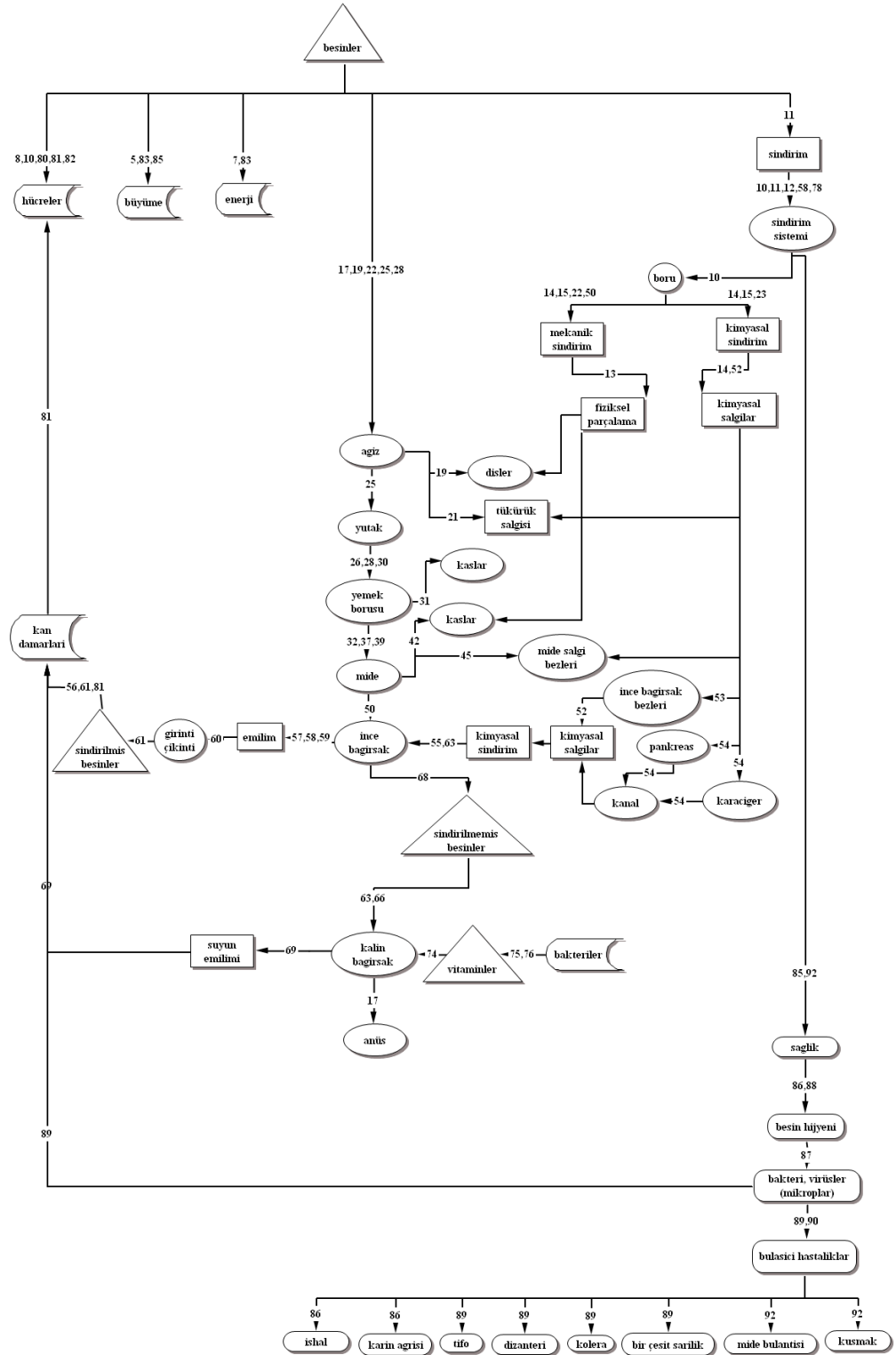
Ö864: Öğretmenim

E733: Evet çocuklar, o zaman bakın, sindirim sistemimizin sağlığını korumak için özellikle fazla stresli olmucuz, bu stres yapıyor? Midemizde ülserlere yol açabiliyor. Diş sağlığınıza da önem vericez. Apandisit ne olduğunu gördünüz. Ne yapmamalıyız? Çok fazla aşırı yemek yememeliyiz, çok hızlı yemek yememeliyiz, yemekleri yerken de iyi çiğnemeliyiz. Evet bugünlük bu kadar yeter. Haftaya, çocuklar dinliyor musun? Haftaya Salı günü yazılısınız, 2. yazılı yoklama.

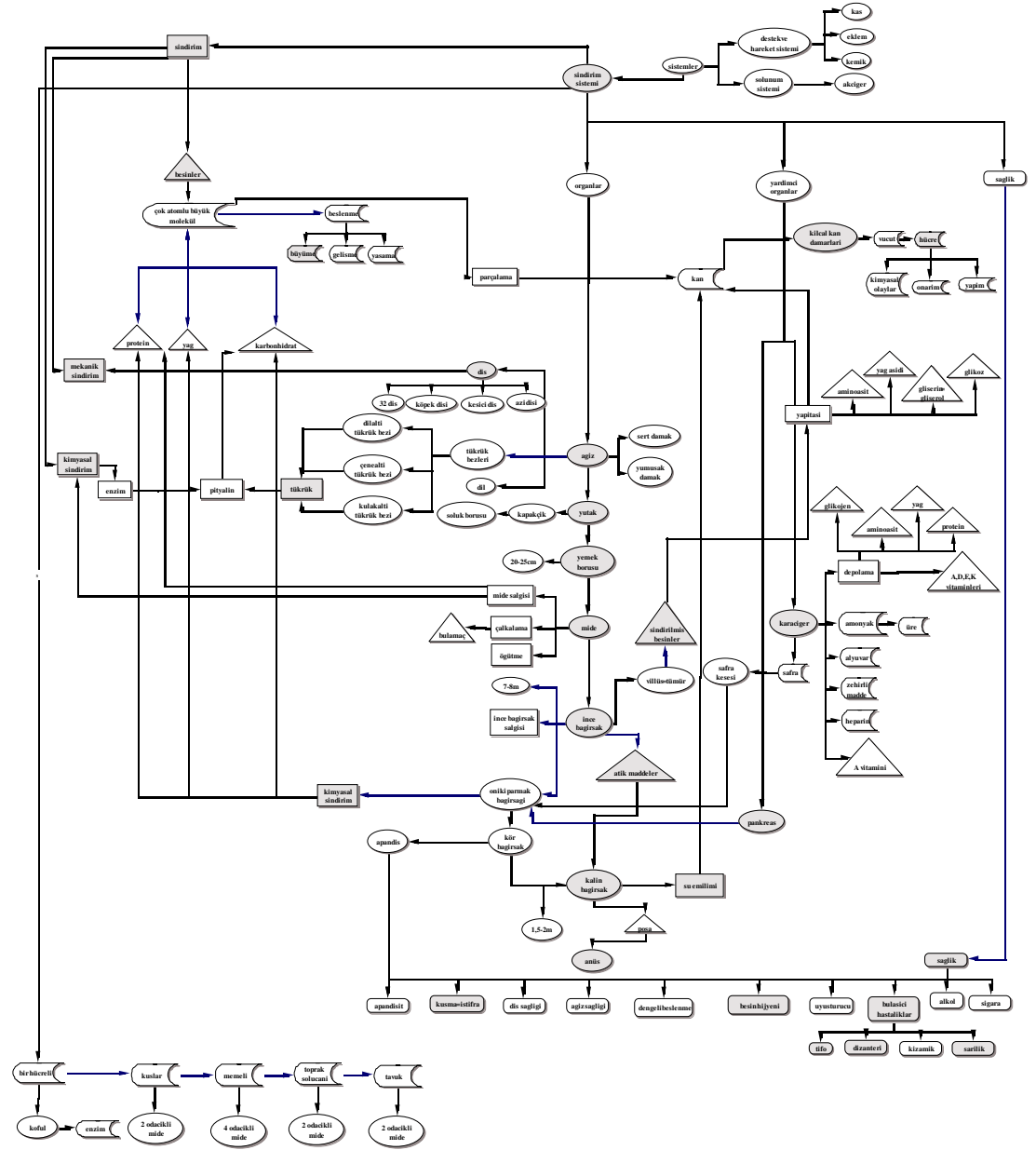
Ö865: Öğretmenim apandisit niye patlar?

Ö866: Öğretmenim bişey dicem, bizim kalın bağırsaklarımız, ince bağırsaklarımız

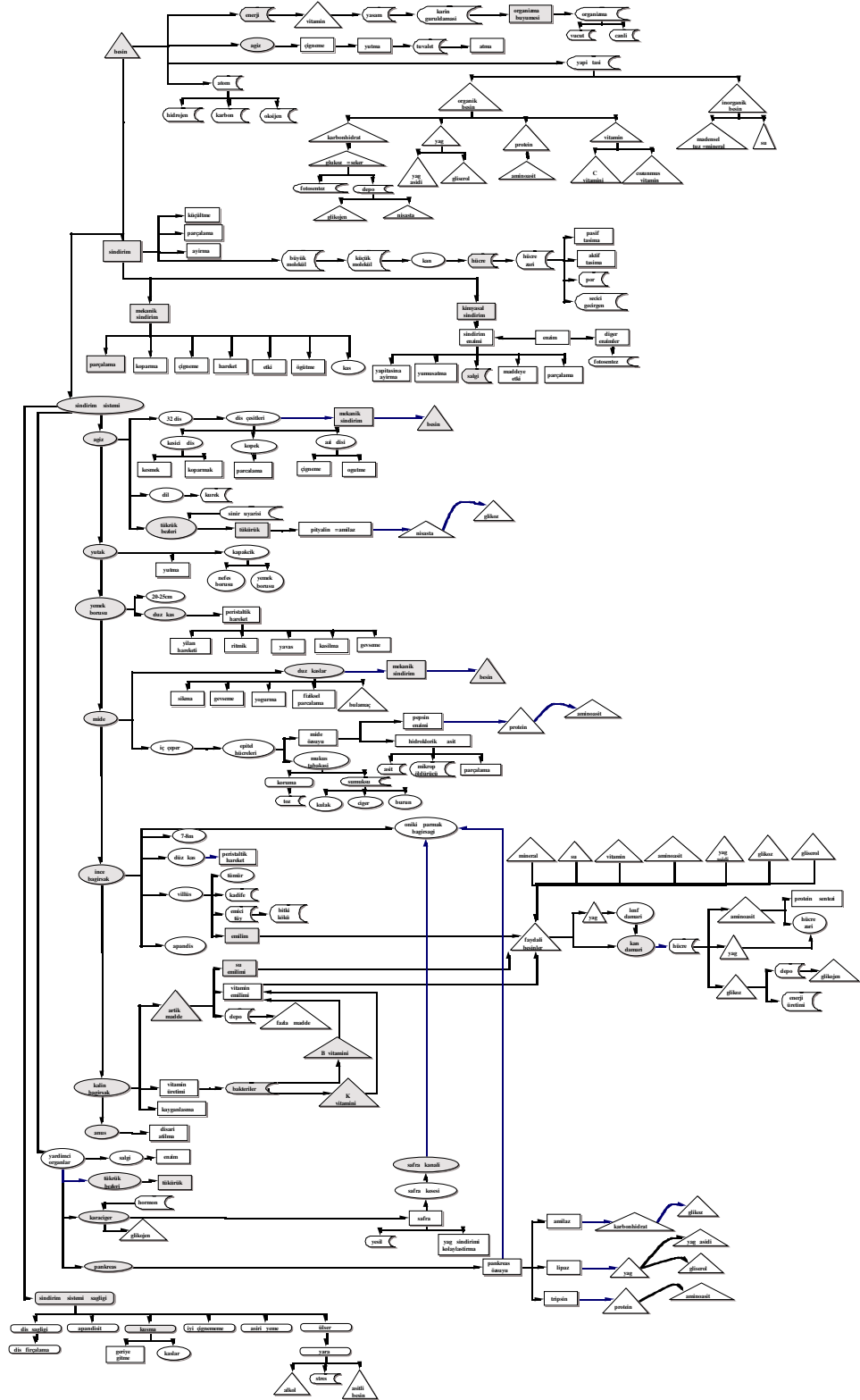
Okutulacak Bilgi Ağı



Okutulan Bilgi Ağı-I



Okutulan Bilgi Ağı-II



EK C: Analiz tabloları

Ek C1: Ön-test Analiz Tabloları

Tablo C1.1: Öğrencilere Göre Besinin İzlediği Yol

Besinin İzlediği Yol	Ö.I (%)	Ö.II (%)
Katı ve sıvılar için ayrı sindirim mekanizması	54,5	61,3
Yemek borusu katı ve sıvı besin için ayrı	33,3	25,8
Sindirim=İki ucu açık bir boru	33,3	22,6
Sindirim emilim boyutuyla ele alınması	6,1	35,5
Sindirim midede sonlanır	12,1	3,2
Besinler boşluğa düşer (organ yok)	-	-
Diğer	-	-

Tablo C1.2: Öğrencilerin Sindirim İle İlgili Genel Düşünceleri

Sindirim İle İlgili Düşünceleri	Ö.I (%)	Ö.II (%)
Sindirim=sadece anatomik	93,9	19,6
Sindirim=besinleri vücuttan boşaltma (atma)	30,3	54,8
Sindirim=mekanik sindirim	6,1	51,6
Sindirim=gerekli(faydalı)/gereksiz(faydasız) ayırımı	6,1	35,5
Sindirim=katı-sıvı besini ayırıştırma	33	3,2
Sindirim=öğütme	6,1	29
Sindirim=faydalıların vücuda gönderme(alma)	3	22,6
Sindirim=eritme	9,1	16,1
Sindirim=zararlıyı(gereksizi) dışarı atma	3	19,6
Sindirim=parçalama	-	22,6
Sindirim=kimyasal sindirim	-	22,6
Sindirim=ezme	-	9,7
Sindirim=çiğneme	-	9,7
Sindirim=enerji üretme	-	9,7
Sindirim=besin alma	-	6,5
Sindirim=arıtma	3	-

Tablo C1.3: Öğrencilerin Ağız Hakkındaki Düşünceleri

Ağız İle İlgili Düşünceleri	Ö.I (%)	Ö.II (%)
Ağız=katı+sıvı besin yeme	-	9,7
Ağız=sindirim ilk yeri	-	6,5
Tükürük bezlerinde yemek yumuşatılır	3	3,2

Tablo C1.4: Öğrencilerin Yutak Hakkındaki Düşünceleri

Yutak İle İlgili Düşünceleri	Ö.I (%)	Ö.II (%)
Soluk borusuyla yemek borusunu ayırır	-	6,5

Tablo C1.5: Öğrencilerin Yemek Borusu Hakkındaki Görüşleri

Yemek Borusu İle İlgili Düşünceleri	Ö.I (%)	Ö.II (%)
Besini mideye taşır	57,6	54,8
Yemek borusu karaciğer ve mideye açılıyor	15,2	-
Sıvı besinleri ince bağırsağa aktarır	3	9,7
Katı besinleri kalın bağırsağa aktarır	-	9,7
Katı besinleri mideye, sıvı besinleri bağırsaklara gönderir	3	-
Yemek borusu iki parça	3	-
Besinleri katı-sıvı olarak ayrıldığı yere gönderir	-	3,2
Sıvı besinleri böbreklere gönderir	-	3,2
Zararlı besinler ince bağırsağa yollar	-	3,2

Tablo C1.6: Öğrencilerin Mide Hakkında Düşündükleri

Mide İle İlgili Düşünceleri	Ö.I (%)	Ö.II (%)
Besini, dışarı çıkması için (ince) bağırsağa iletir	27,3	32,3
Mide= ayrıştırma (katı-sıvı)	24,2	19,4
Mide=kese(depo) (birikme)	3	19,4
Mide=öğütme	6,1	16,1
Mide=eritme	9,1	12,9
Mide=ayrıştırma (gerekli-gereksiz)	-	19,4
Mide=parçalama	-	16,1
Mide=katı+sıvı besinler	12,1	3,2
Midede=(asit gibi) eritici bir sıvı	-	9,7
Mide (öz)suyu	-	9,7
Mide=katı besinler	6,1	3,2
Mide= enerji üretimi	-	9,7
Katı ve sıvı için ayrı mide	9,1	-
Katı besinleri kalın bağırsağa yollar	9,1	-
Mide=ezme	-	6,5
Mide sıvısı=sindirimini kolaylaştırma	-	6,5
Katı besinleri bağırsağa, sıvı besinleri böbreğe yollar	6,1	-
Besinleri suda eriyen maddeler haline getirir	-	3,2
Mide=sıvı besinler	-	3,2
Besinler midede yakılarak enerji üretilir	-	3,2
Mide, hayvanlarda ve bitkilerde de bulunur	-	3,2
Mide=besinleri çorba gibi sıvı hale getirme	3	-

Tablo C1.7: Öğrencilerin İnce Bağırsak Hakkında Düşünceleri

İnce Bağırsak İle İlgili Düşünceleri	Ö.I (%)	Ö.II (%)
İnce bağırsak=sıvı besin	27,3	32,3
Besini kalın bağırsağa iletir	3	12,9
İnce bağırsak=öğütme	-	12,9
İnce bağırsak=gerekliyi (vücuda) alma, gereksizi dışarı atma	3	6,5
İnce bağırsak=parçalama	-	6,5
Sıvı besini idrar yollarına gönderir	3	3,2
İnce bağırsaktan mideye	6,1	-
İnce bağırsak=boşaltım	-	6,5
Sıvı besini idrar kesesine gönderir	3	-
İncebağırsak=besinin suyunu çıkarma	-	3,2
İnce bağırsak=erime, ufalama	-	3,2

Tablo C1.8: Öğrencilerin Kalın Bağırsak Hakkında Düşünceleri

Kalın Bağırsak İle İlgili Düşünceleri	Ö.I (%)	Ö.II (%)
Kalın bağırsak=katı besin	24,2	35,5
Kalın bağırsaktan sonra bir depo organı(idrar kesesi gibi) (böbrek) var	6,1	9,7
Kalın bağırsak= boşaltım(öğrenciye göre) yapılıır	3	12,9
Kalın bağırsak=gereken (vücuda) alınır (artığın içindeki besin iyice emilir), gereksiz dışarı atılır	-	9,7
Tuvalet yoluyla dışarı atma	6,1	3,2
Kalın bağırsak=öğütme	-	6,5
Kalın bağırsaktan mideye	6,1	-
Sıvılar mideye gönderilir, katılar dışarı atılır	-	3,2
Besin kalın bağırsaktan ince bağırsağa geçer	-	3,2

Tablo C1.9: Öğrencilerin Bağırsaklar Hakkındaki Düşünceleri

Bağırsaklar İle İlgili Düşünceleri	Ö.I (%)	Ö.II (%)
Besin bağırsaklardan boşaltılır (dışarı atılır)	9,1	9,7
Bağırsak=ayırıştırma(gerekli-gereksiz)	-	19,4
Bağırsak=sıvı besin	9,1	3,2
Bağırsak=ayırıştırma(katı-sıvı)	3	6,5
Kalan maddeler anüsten atılır	-	6,5
Bağırsak=parçalama	-	6,5
Bağırsak=katı besin	6,1	-
Fazla olan gerekmeyen maddeleri sindirir (öğütür)	-	3,2
Sıvı besinler idrar yoluna gönderilir	3	-

Tablo C1.10: Öğrencilerin Sindirimle İlgili Diğer Düşünceleri

Diğer Düşünceleri	Ö.I (%)	Ö.II (%)
Karaciğerde sindirim yapılıyor	9,1	6,5
Nefes (Soluk) borusu	9,1	3,2
Böbrekten bağırsağa	6,1	3,2
Böbrek=sıvı besin	6,1	-
Yağ zararlı kabul ediliyor	-	3,2
Pankreasta sindirim yapılıyor	-	3,2
Besin idrar yoluyla çıkamazsa apandisimiz patlayabilir	-	3,2

Tablo C1.11: Öğrenci Tarafından Sindirimle İlişkilendirilen Kelimeler

Öğrenci Tarafından Kullanılan Kelimeler	Ö.I (%)	Ö.II (%)
Mide	33,3	64,5
Yemek borusu	15,2	54,8
İnce bağırsak	18,2	38,7
Kalın bağırsak	18,2	35,5
Bağırsak	15,2	35,5
Yemek	3	32,3
Boşaltım	6,1	25,8
Ağız	6,1	25,8
Organ	-	19,4
Diş	-	19,6
Soluk(Nefes) borusu	6,1	9,7
İçecek	6,1	9,7
Yutak	6,1	6,5
Yiyecek	6,1	6,5
Öğütmek	3	9,7
Karaciğer	3	9,7
Enerji	3	6,5
Dil	-	9,7
Sindirim	3	3,2
İdrar	3	3,2
Yutak Borusu	-	6,5
Dışkı	-	6,5
Erime	-	6,5
Terleme	-	6,5
Tuvalet	-	6,5
Sindirme	-	6,5
Gırtlak	-	6,5
Beslenme	-	6,5
Büyüme, gelişme	-	6,5
Boru	3	-
İdrar kesesi	3	-
Karışma, ezilme	-	3,2
Gaz	-	3,2
Gerekli maddelerin alımı, gereksizin dışarı atımı	-	3,2

Tablo C1.12: Öğrenciye Göre En Önemli Organ

Öğrenciye Göre En Önemli Organ	Ö.I (%)	Ö.II (%)
Mide	6,1	51,6
Bağırsak	6,1	35,5
Yemek(Yıcek)Borusu	6,1	6,5
Ağız	-	6,5
İnce bağırsak	-	6,5
Karaciğer	-	3,2
Kalın bağırsak	-	3,2
Böbrek	-	3,2

Tablo C1.13: Öğrenciler Tarafından Sindirim Sistemi Organı Olarak Kabul Edilenler

Öğrenciler Tarafından Sindirim Sistemi Organı Olarak Kabul Edilenler	Ö.I (%)	Ö.II (%)
Yemek Borusu	87,9	96,8
Mide	90,9	90,3
İnce Bağırsak	63,6	61,3
Kalın Bağırsak	60,6	58,1
Anüs	15,1	77,4
Bağırsak	36,4	45,1
İdrar Yolu	12,1	35,5
Karaciğer	24,2	3,2
Ağız	6,1	12,9
Yutak	6,1	12,9
Böbrek	6,1	12,9
Pankreas	12,1	-
Soluk (Nefes) Borusu	9,1	3,2
İdrar Kesesi	9,1	-
Depo organı	3	3,2
Yemek borusuna bağlı katı-sıvı besini ayıran kese	-	3,2
Akciğer	3	-

Tablo C1.14: Öğrenciye Göre Sindirim Sisteminin İşlevi

Öğrenciye Göre Sindirim Sisteminin İşlevi	Ö.I (%)	Ö.II (%)
Boşaltım yapma	6,1	32,3
Gereksiz (atık) maddeleri atma	-	19,4
Besinleri dışarı atma	-	16,1
Yiyeceklerin faydalıları vücuda gönderme	-	16,1
Yemekler öğütülür	-	16,1
Besinleri eritme	-	12,9
Yediklerimiz vücutta birikir	-	9,7
Enerji üretme	-	9,7
Patlardık	3,0	3,2
Vücut düzene girer	-	6,5
Atık maddeler bağırsaklara gönderme	-	6,5
Besinleri parçalar	-	6,5
Şişman olma	-	6,5
Organizmaya gerekli besinleri (vitaminleri) alma ve besin üretme	-	6,5
Yediklerimiz bütün çıkardı	3,0	-
Hareket edemeyiz	-	3,2
Yiyecekleri ezme	-	3,2
Daha çok beslenmemizi sağlama	-	3,2

Tablo C1.15: Öğrencilerin Sindirim Konusunda Merak Ettikleri

Öğrencinin Sindirim Konusunda Merak Ettikleri	Ö.I (%)	Ö.II (%)
Mide nasıl işler, nasıl sindirim yapar?	3,0	12,9
Bağırsaklar nasıl çalışır? İşlevi	-	12,9
Mide	3,0	6,5
İnce bağırsak	3,0	6,5
Kalın bağırsak	3,0	6,5
Mide nasıl (Ne ile, ne kadar sürede) öğütür?	-	9,7
Besinin vücuttaki yolculuğu	-	9,7
Sindirim sistemi neden var?	-	6,5
Midemizdekiler neyin sayesinde parçalanıyor?	-	6,5
Yemek borusunun uzunluğu	-	6,5
Sindirim sisteminin önemi	-	6,5
Bağırsaklar besinleri nasıl öğütür?	-	6,5
Sindirdiklerimiz kendiliğinden nasıl çalışır?	3,0	-
Midemizin hareketini neden hissetmiyoruz?	-	3,2
Sindirim başka yolları olup olmadığını	3,0	-
Nasıl o yolu izliyor, biz hiçbir şey yapmadan?	3,0	-
Nasıl öğütülür?	3,0	-
Ne kadar yemek yediğimde sindirim gerçekleşiyor?	-	3,2
Yemeklerin nasıl midede parçalandığı	-	3,2
Sindirime yardımcı olan maddeler	-	3,2
Herkesin sindirim organı aynı mı?	-	3,2
Sıvı besinler hangi bağırsaktan atılıyor?	-	3,2
Katı besinler hangi bağırsaktan atılıyor?	-	3,2
Midede besinler nasıl eritiliyor?	-	3,2

Ek C2: Son-Test Analiz Tabloları

Tablo C2.1: Öğrenciye Göre Besinin Vücutta İzlediği Yol

Besinin Vücutta İzlediği Yol	Ö.I (%)	Ö.II (%)
Sindirim sisteminde besin bilimsel gerçeğe yakın bir yol izliyor (sindirim+emilim).	4,3	83,3
Sindirim=İki ucu açık bir boru	52,2	7
Sindirim midede sonlanır	34,8	-
Katı ve sıvılar için ayrı sindirim mekanizması	8,7	10
Yemek borusu katı ve sıvı besin için ayrı	-	-
Besinler boşluğa düşer (organ yok)	-	-
Diğer	-	-

Tablo C2.2: Öğrencilerin Sindirim İle İlgili Genel Düşünceleri

Sindirim İle İlgili Düşünceleri	Ö.I (%)	Ö.II (%)
Sindirim=emilim	4,3	93,3
Sindirim=kimyasal sindirim	4,3	77
Sindirim=anatomi	91,3	3,3
Sindirim=fiziksel (mekanik) sindirim	8,7	63,3
Sindirim=(fazla) besinleri dışarı atma	30,4	30
Sindirim yemek yiyebilmek için var	47,8	10
Sindirim=Yararlı(gerekli, önemli) ve yararsızını (gereksizi, önemsizi) ayırma	-	47
Sindirim=yiyecekleri parçalama	4,3	40
Sindirim sistemi ile hücreler beslenir, su alınır	-	40
Sindirim=büyük (moleküllü) besinleri, hücreden (zarından) geçebilecek kadar moleküllerine (yapıtasına) ayırma (bölme) (küçültme)=besinlerin hücrelere girebilecek hale gelmesi	-	30
Sindirim=katı besinler için	17,4	13,3
Canlılığı sağlayarak insanları yaşatır	17,4	10
Su (sindirime uğramadan) atılır	-	23,3
Sindirim=(inorganik) besinlerin kana karışmasını sağlama	-	20
Sindirim= besinleri yapıtaşına (birimine) ayırma	-	13,3
Sindirim=küçültme (küçük parçalara ayırma)	-	10
Sindirim=çiğneme	13	-
Sindirim sistemi=mideye yiyeceklerin gitmesi	13	-
Sindirim sistemi besinlerin mideye dolmasını engeller	-	10
Sindirim=öğütme	-	7

Tablo C2.2 Devamı: Öğrencilerin Sindirim İle İlgili Genel Düşünceleri		
Sindirim İle İlgili Düşünceleri	Ö.I (%)	Ö.II (%)
Sindirim=büyüme, gelişme	8,7	-
Sindirim=eritme	4,3	3,3
Sindirim sistemi=hastalık oluşturur/engeller, direnci arttırır	8,7	3,3
Besin hücreye, dolayısıyla canlıya enerji verir	-	7
Sindirim=gerekli besinlerin vücuda alınması ve kullanılması	-	10
Sindirim=besinleri parçalama sırasında vücuttaki organların hareketini sağlama	4,3	3,3
Sindirim=besinleri parçalayarak atomlarına ayırır	-	3,3
Sindirim=vitamin alma	-	3,3
Sindirim sistemi, bize ağır gelen besinleri sindirmek için vardır	-	3,3

Tablo C2.3: Öğrencilerin Mekanik Sindirim İle İlgili Düşünceleri

Mekanik Sindirim İle İlgili Düşünceleri	Ö.I (%)	Ö.II (%)
Mekanik sindirim sadece ağızda	-	10
Fiziksel sindirim, sistemde tıkanmayı önler	-	3,3
Mekanik sindirimle besinlerin yapıtaşı bozulmaz	-	3,3

Tablo C2.4: Öğrencilerin Kimyasal Sindirim İle İlgili Düşünceleri

Kimyasal Sindirim İle İlgili Düşünceleri	Ö.I (%)	Ö.II (%)
Kimyasal sindirimde besinlerin yapıtaşı bozulur	-	3,3
Kimyasal sindirim parçalanmayı kolaylaştırır	-	3,3

Tablo C2.5: Öğrencilerin Ağız İle İlgili Düşünceleri

Ağız İle İlgili Düşünceleri	Ö.I (%)	Ö.II (%)
Ağızda mekanik sindirim olur	-	57
Ağız=amilaz (pityalin) enzimi=kimyasal sindirim	-	57
Ağızda (enzimlerle) kimyasal sindirim olur	-	43,3
Ağızda mekanik sindirim dişlerle olur	-	30
Ağızda mekanik sindirimle kimyasal sindirim birlikte olur	-	30
Ağızda sadece katılara sindirim yapılır	-	23,3
Ağız=yemek yeme	30,4	-
Ağızda, protein ve yağlar sindirime uğramaz, sadece karbonhidratlar sindirime uğrar	-	20
Ağızda kimyasal sindirim sadece karbonhidratlara yapılır	-	13,3
Ağız=çiğneme	8,7	7
Dil, besini yutağa iter(bırakır)	-	7
Ağız=öğütme, küçültme	-	7
Ağızda (mekanik sindirim ile) besinlerin mideye gitmesi sağlanır	4,3	3,3
Ağızda önce dişlerle mekanik sindirim olur, sonra pityalinle kimyasal sindirim olur	-	3,3
Karbonhidrat sindirimi ağızda başlar, ağızda sona erer	-	3,3
Diş sayesinde besinler boğaza takılmaz	-	3,3
Ağızda çay, pityalin enzimiyle emilir	-	3,3

Tablo C2.6: Öğrencilerin Yutak İle İlgili Düşünceleri

Yutak İle İlgili Düşünceleri	Ö.I (%)	Ö.II (%)
Yutakta sindirim devam etmez, besinleri yemek borusuna iletir	13	60
Yutağın görevi besinlerin soluk borusuna kaçmasını önlemektir	-	13,3
Yutak akciğere bağlanıyor	4,3	-
Yutak besinlere hava karışmasını önler	-	3,3

Tablo C2.7: Öğrencilerin Yemek Borusu İle İlgili Düşünceleri

Yemek Borusu İle İlgili Düşünceleri	Ö.I (%)	Ö.II (%)
Yemek borusunda sindirim devam etmez, besinleri mideye taşır	17,4	73,3
Yemek borusu, kalın ve ince bağırsağa açılıyor	17,4	-
Yemek borusu anüse kadar kesintisiz uzanıyor	17,4	-
Yemek borusu karaciğer ve mideye açılıyor	4,3	7
Yemek borusu, karaciğer, pankreas, mide, ince ve kalın bağırsağa açılıyor	8,7	-
Yemek borusuyla midenin birbirine bağlantısı yok	4,3	3,3
Yemek borusu, mide ve ince bağırsağa açılıyor	4,3	-
Yemek borusu, akciğerlere ve kalbe bağlanıyor	-	3,3

Tablo C2.8: Öğrencilerin Mide İle İlgili Düşünceleri

Mide İle İlgili Düşünceleri	Ö.I (%)	Ö.II (%)
Mide=kimyasal sindirim	4,3	33,3
Mide=mekanik sindirim	4,3	23,3
Mide=sadece protein sindirimi	-	23,3
Besinler mideye sadece uğrar	8,7	17
Katı ve sıvı için midenin ayrı bölümleri var	26,1	-
Mide=pepsin enzimi	-	17
Mide=besinleri çıkarma(dışarı atma)	17,4	-
Mide=yoğurma	-	13,3
Mide=besinlerin büyük çoğunluğunun sindirildiği yer	-	10
Mide=sindirim, sindirme	-	7
Mide=enzimle parçalama	-	7
Mide=çorba, bulamaç	-	7
Mide=sindirim başladığı yer	-	7
Mide anüse açılıyor	8,7	-
Mide pankreasa açılıyor	4,3	-
Bağırsaklardan sonra mide geliyor	4,3	-
Mide içinde ince ve kalın bağırsaklar var	4,3	-
Mideye, karaciğer ve pankreas salgı verir	4,3	-
Simidin sindirimi midede biter	-	3,3
Midede sıvılar sindirime uğramaz	-	3,3
Midede emilim olmaz	-	3,3
Midede yağ pepsin enzimine uğrar	-	3,3
Midede karbonhidratlar lipaz enzimi ile glikoza çevrilir	-	3,3

Tablo C2.9: Öğrencilerin Oniki Parmak Bağırsağı İle İlgili Düşünceleri

Oniki Parmak Bağırsağı İle İlgili Düşünceleri	Ö.I (%)	Ö.II (%)
Oniki parmak bağırsağı =kimyasal sindirim	-	23,3
Oniki parmak bağırsağı=yağ sindirimi	-	23,3
Oniki parmak bağırsağı ince bağırsaktan ayrı görülüyor	-	23,3
Oniki parmak bağırsağı=safra özsuğu(karaciğerden gelen salgı)	-	20
Oniki parmak bağırsağı= pankreas özsuğu	-	20
Oniki parmak bağırsağı=yağ, karbonhidrat ve protein sindirimi	-	7
Oniki parmak bağırsağı, ince bağırsağın başlangıç kısmı	-	7
Oniki parmak bağırsağı=sıvı direk geçer	-	7
Oniki parmak bağırsağı=lipaz enzimi	-	3,3
Oniki parmak bağırsağı= amilaz enzimi	-	3,3
Oniki parmak bağırsağı= katı için çok az bir sindirim	-	3,3

Tablo C2.10: Öğrencilerin İnce Bağırsak İle İlgili Düşünceleri

İnce Bağırsak İle İlgili Düşünceleri	Ö.I (%)	Ö.II (%)
İnce bağırsak=kimyasal sindirim	-	20
İnce bağırsakta sindirim biter	-	20
İnce bağırsakta sindirim bittikten sonra emilim olur	-	17
(İnce) bağırsakta sadece emilim olur	4,3	10
İnce bağırsakta su emilir	-	13,3
İnce bağırsak=sıvı	-	10
İnce bağırsak=amilaz	-	10
İnce bağırsak=tripsin	-	7
Villüslerden yararlı (gerekli) besinler emilir	-	7
Villüslerden (tümürlerden) yapıtaşına ayrılmış besinler emilir	-	7
İnce bağırsak=fazlalık besinlerin geçiş yeri	4,3	3,3
İnce bağırsak mideyi çevreliyor	8,7	-
İnce bağırsak=katı	-	3,3
İnce bağırsakta simide tripsin etki eder	-	3,3
Villüs bütün bir yapının adı ve inorganik besinler emilir	-	3,3
İnce bağırsak=mekanik sindirim	-	3,3
İnce bağırsak=lipaz	-	3,3
İnce bağırsak=besindeki glikoz sindirilir	-	3,3
Su, villüslerde emilir	-	3,3
İnce bağırsakta tüyler var, bu tüylerle gereken su alınır	-	3,3
İnce bağırsak midenin üst kısmında yer alıyor	4,3	-
İnce bağırsaktaki kan hücreleri mineralleri emer	4,3	-

Tablo C2.11: Öğrencilerin Kalın Bağırsak İle İlgili Düşünceleri

Kalın Bağırsak İle İlgili Düşünceleri	Ö.I (%)	Ö.II (%)
Kalın bağırsağa gerekli olmayan(yararsız) besinler iletilir	8,7	17
Kalın bağırsak=gerekli besinleri alır (emilir) , gereksizleri atar	-	13,3
Kalın bağırsak=su emilimi	-	10
Emilimden sonra ortaya çıkan artık maddeler kalın bağırsakta depolanır	-	7
Kalın bağırsak=sıvı besinler	-	7
Kalın bağırsaktaki su ve vitaminler vücuda gönderilir	-	7
Kalın bağırsak=katı besinler	-	3,3
Sıvılar kalın bağırsaktan ince bağırsağa geçer	-	3,3
Kalın bağırsak=emilimi zor besinler emilir	-	3,3
Kalın bağırsakta villüsler var	-	3,3

Tablo C2.12: Öğrencilerin Bağırsak İle İlgili Düşünceleri

Bağırsak İle İlgili Düşünceleri	Ö.I (%)	Ö.II (%)
Bağımsız bağırsaklar	13	-
Bağırsak=dışarı atma	-	7
Bağırsak=ayırıştırma(gerekli-gereksiz)	-	3,3
Bağırsak=emilim	-	3,3

Tablo C2.13: Öğrencilerin Anüs İle İlgili Düşünceleri

Anüs İle İlgili Düşünceleri	Ö.I (%)	Ö.II (%)
Anüs=vücuda gerekli olmayan (atık) besinler atılır	4,3	40
Sindirilmiş besinler anüsten atılır	-	20
Anüs “aort” ile karıştırılıyor	8,7	-
Anüs “apandis(abandis)” ile karıştırılıyor	8,7	-
Anüs katı ve sıvıların çıkış yeridir	-	3,3

Tablo C2.14: Öğrencilerin Sindirimle İlgili Diğer Düşünceleri

Diğer Düşünceleri	Ö.I (%)	Ö.II (%)
Karaciğerde(ve pankreasta) sindirim yapılıyor	4,3	3,3
Simitte karbonhidrat ve protein var	-	7
Çay ve simit, karbonhidrat ürünüdür	-	7
Nefes (Soluk,soruk) borusu da sindirim sisteminde yer alır	-	3,3
Sıvılar apandisite gider	-	3,3
Çayda protein var	-	3,3
Vitamin, mineral sıvıdır ve kana karışır. Protein, yağ, karbonhidrat katıdır ve katı besinler kana karışmaz	-	3,3
Karaciğer=yağların sindirimi	-	3,3

Tablo C2.15: Öğrencilerin Sindirim İle İlişkilendirdiği Kelimeler

Öğrenci Tarafından Kullanılan Kelimeler	Ö.I (%)	Ö.II (%)
Mide	87	83,3
İnce bağırsak	91,3	70
Kalın bağırsak	91,3	70
Ağız	87	73,3
Yutak	91,3	70
Yemek borusu	78,3	77
Pankreas(pankreas) (pakreas) (panreas) (pankireyaz) (pakras)	65,2	37
Anüs	43,5	50
Karaciğer	52,2	30
Oniki parmak bağırsağı	-	37
Diş	-	23,3
Enzimler	-	20
Karbonhidrat	-	20
Protein	-	17
Yağ	-	17
Amilaz	-	17
Akciğer	21,7	-
Dişler	-	17
Apantist (abantıs) (apandist)	17,4	-
Vitamin	-	13,3
Safra kesesi	-	13,3
Bağırsak	4,3	10
Sindirim sistemi	13	3,3
Aort	17,4	-
Pepsin	-	10
Safra	-	10
Villüs	-	10
Villüsler	-	10
Besin	-	10
Boşaltım, dışarı atılması, tuvalet	4,3	7
Gırtlak	4,3	3,3
Yiyeceklerin (besinlerin) parçalanması	4,3	3,3
Sindirim bozulması (bozunması), hastalıkları	8,7	-
Sindirim	8,7	-
Mekanik sindirim	-	7
Kimyasal sindirim	-	7
Mineral	-	7
Su	-	7
Yemek	-	7
Tükürük	-	7
Dil	-	7
Yiyecek	-	7
İçecek	-	7
Ezilme, büzüştürme, eritme	-	3,3
Soluk (Nefes) borusu	-	3,3
Enerji	-	3,3

Tablo C2.16: Öğrenciye Göre En Önemli Sindirim Sistemi Organı

Öğrenciye Göre En Önemli Sindirim Sistemi Organı	Ö.I (%)	Ö.II (%)
Mide	70	23,3
Ağız	26,1	23,3
Hepsi	4,3	37
İnce bağırsak	8,7	17
Yutak	13	13,3
Bağırsak	4,3	7
Yemek(Yıcek)Borusu	8,7	-
Kalın bağırsak	4,3	3,3
Oniki parmak bağırsağı	-	7
Dişler	-	7
Anüs	4,3	3,3
Kalp	8,7	-
Akciğer	4,3	-
Pankreas	4,3	-
Apandisit	4,3	-
Karaciğer	4,3	-

Tablo C2.17: Öğrenci Tarafından Sindirim Sistemi Organı Olarak Kabul Edilen Organlar

Sindirim Sistemi Organı Olarak Kabul Edilenler	Ö.I (%)	Ö.II (%)
Mide (miğde)	87	100
İnce Bağırsak	82,6	87
Yemek Borusu	82,6	83,3
Ağız	65,2	97
Kalın Bağırsak	87	77
Yutak	82,6	73,3
Anüs	39,1	80
Oniki parmak bağırsağı	-	77
Karaciğer	39,1	37
Pankreas	17,4	40
Safra Kesesi	-	27
Diş	-	20
Apantis (apandist,abandis,apandis)	17,4	-
Yutak Borusu	8,7	-
Gırtlak	-	7
Bağırsaktan sonra bir kese	-	7
Dil	-	7
Akciğer	8,7	-
Aort	8,7	-
İdrar torbası (borusu)	4,3	-
Böbrek	4,3	-
Soluk (soruk)(nefes) Borusu	-	3,3
Boru	-	3,3

Tablo C2.18: Öğrenciye Göre Sindirim Sisteminin İşlevi

Öğrenciye Göre Sindirim Sisteminin İşlevi	Ö.I (%)	Ö.II (%)
(Canlının) yemek yiyebilmesi için	39,1	17
(Vücuda gerekli olmayan) besinlerin atılması (tuvalete gitmek için)	13	27
Besinlerin hücrelere girmesini sağlama (hücrelere kazandırır)	-	27
Besinleri (en küçük) yapıtaşlarına ayırma	-	30
Besinlerin yararlı ve yararlılarını(gerekli olmayanları) ayırmak	-	20
Vücuda gerekli besinlerin alınması	4,3	20
Besinlerin mideye gitmesi (dolması) için	13	7
Hücrelerin beslenmesi ve canlılığı	-	20
Besinlerin parçalanması	4,3	7
Yapıtışına ayrılan besinlerin kana karışmasını sağlama	4,3	7
Hücreler için gerekli olan su ve besinleri karşılama	-	10
Vücudu halsizlikten kurtarma, direnci artırma, dengesini sağlama	-	10
Besinlerin yemek borusundan geçmesi için	17,4	3,3
Canlının sıvı besinleri içebilmesi için	8,7	-
Vücuttaki organların sürekli hareketini sağlama, vücudu çalıştırma	8,7	3,3
İnsanları yaşatmak, büyüüp gelişmek için	13	3,3
İnorganik besinlerin kana karıştırılması	-	3,3
Hücrelerin enerji üretmesi	-	3,3
Ağır gelen besinleri sindirmek	-	3,3
Kimyasal sindirim parçalanmaya yardım eder	-	3,3
Besinleri parçalayarak atomlarına ayırarak hücrelere besin taşımır	-	3,3
Sindirim sistemi hastalık oluşturur	4,3	-
Besinleri eritir	4,3	-

Tablo C2.19: Öğrencilerin Sindirim Konusunda Merak Ettikleri

Öğrencinin Sindirim Konusunda Merak Ettikleri	Ö.I (%)	Ö.II (%)
Yok	-	50
Kalın bağırsak	30,4	-
İnce bağırsak	30,4	3,3
Mide ve yapısı	30,4	7
Yutak (borusu)	17,4	3,3
Sindirim sisteminin nasıl çalıştığı, salgılar	30,4	3,3
Anüs	17,4	-
Karaciğer (ne yapıyor?)	13	-
Ağız	13	-
Kalp	13	-
Apandist (apantis) hastalığı nasıl olur, nasıl korunuruz?	4,3	3,3
Hastalıklar hakkında bilgi, hastalıklardan korunma yolları	-	10
Pankreas (Petrians) (pakras)	8,7	-
Diğer sürüngeli canlılarla bizim sindirim sistemimiz aynı mı?	-	3,3
Ağza yiyecek geldiğinde neden tükürük bezleri harekete geçer?	-	3,3
Neden ağızımızda besini çiğnemediğimizde yutarsak şişeriz?	-	3,3
Mide uzun süre nasıl parçalıyor?	4,3	-
Anüsten, büyük ve küçük dışkıyı ayırıyor mu?	4,3	-
Yemek borusuna yiyecekler nasıl sığıyor?	4,3	-

EK D: İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmen Anketi

Balıkesir Üniversitesi, OFMA Biyoloji Eğitimi alanında yaptığım, “İlköğretim 6. sınıf sindirim sistemi konusunun transpozisyon didaktik teorisine göre incelenmesi” konulu yüksek lisans tez çalışmam kapsamında “İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenleri Anketi” yer almaktadır. Görüş ve düşünceleriniz çalışmamıza önemli katkılar sağlayacaktır. Çalışmanın anonim olması nedeniyle lütfen anket üzerine kurum ve kişi ismi yazmayınız.

İlgini ve yardımlarınıza çok teşekkür ederim.

Fatma (Çıldır) Pelitoğlu

1- Branşınız nedir? (Fizik, Kimya, Biyoloji, FKB).....

2- Kaç yıllık öğretmensiniz?.....

3- Sindirim konusuna hazırlanırken ne gibi kaynaklardan faydalaniyorsunuz ya da ne gibi bilgi kaynaklarından faydalanmak isterdiniz?

4- İlköğretim 6. sınıfta sindirim konusunu işlerken eğitim ve öğretimi destekleyici araç ve gereçler kullanıyor musunuz? Kullanıyorsanız nelerden faydalanıyorsunuz?

5- Kullandığınız bu araç gereçlerin eğitim ve öğretime sağladıkları katkıdan memnun musunuz? Uygulamada kullanılan Fen Bilgisi 6. sınıf ders kitabının sindirim konusunu işleyiş biçimi hakkındaki görüşleriniz nelerdir?

6 KAYNAKLAR

[1] Ayas, A.P., Çepni, S., Akdeniz, A.R., Özmen, H., Yiğit, N., Ayvacı, H.,Ş. Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimimi, Editör: Çepni, S., Pegem Yayıncılık, 3. Baskı: Eylül (2005).

[2] Ausubel, D.P., Educational Psychology: A Cognitive View, Thomson Pres, New York, (1968).

[3] Chevallard Y., et Johsua M.A., *Un exemple d'analyse de la transposition didactique ; la notion de distance*, Recherches en didactiques des mathématiques , vol. 3-1, la pensée sauvage, (1982).

[4] Chevallard Y., *La transposition didactique. Du savoir au savoir enseigné* (deuxième édition), Grenoble, La pensée sauvage, (1991).

[5] 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).

[6] Özgür, S., “Analyse de la transposition didactique en Turquie, Des Institutions noosphériennes 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).

[7] Bosch, M., Chevallard, Y., Gascòn, J. “Science or magic? The use of models and theories in didactics of mathematics” Proceedings of CERME 4, (2005). European research in mathematics education, in press. <http://cerme4.crm.es/Papers%20definitius/11/Bosch%20Chevall.pdf>

[8] Yıldırım, M., “Fransız ve Türk Ders Kitaplarında Genetik Eğitimi İçerisinde Kromozom Kavramı” I. Fen ve Matematik Eğitimi Sempozyumu, 5 Mart 2005.

İstek Yaşam, Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi e-Dergisi, Cilt 1, Sayı 1, (2006). (<http://www.istekyasam.com/edu7dergi1/makale4.htm>)

[9] Güngör, B., Dökme, İ., lker, S., Yıldırın, F.N., Aydınlı, R., Baş, B., İlköğretim Fen Bilgisi 6 Ders Kitabı, M.E.B. Devlet Kitapları, Milli Eğitim Bakanlığı:3707, Ders Kitapları Dizisi: 811, Birinci baskı, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, (2002), s68-70.

[10] orlu, M.A.,... [vb.], "Fizik Eğitimi", editör Kudret zdaş, Anadolu Üniversitesi Yayın No: 437, Açıköğretim Fakültesi Yayın No: 196, Ders Kitapları Yayın No: 117/F, Eskişehir, (1991), s41.

[11] zata, .F., İlköğretim I. Kademe Fen Bilgisi Dersinde Kavram Haritalarının Kavram Yanılığlarını Gidermeye ve Hatırlamaya Etkisi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi ğretmenliği Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, (2003).

[12] Bahar M.,ztrk E., Ateş S., "Yapılandırılmış grid metodu ile Lise ğrencilerinin Newton'un hareket yasası, iş, güç ve enerji konusundaki anlama düzeyleri ve hatalı kavramlarının tespiti" V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Kitabı, Eylül (2002), Ankara s:428-431.

[13] Köseoğlu, F., Atasoy, B., Kavak, N., Akkuş, H., Budak, E., Tümay, H., Kadayıfçı, H., Taşdelen, U., ğretmenlere-ğrencilere-Velilere Yapılandırıcı ğrenme Ortamı İçin Bir Fen Ders Kitabı Nasıl Olmalı, Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi O.F.M.A. Eğitim Bölümü Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, Asil Yayın Dağıtım Ltd.şti., Yayın No: 12, Eğitim Serisi: 2, Ankara, 1. Baskı: Eylül, (2003).

[14] Novak, J.D., Gowin, D.B.. Learning How To Learn. New York: Cambridge University Pres. (1984).

[15] Gürdal, A., şahin, F., ağlar, A., Fen Eğitimi, İlkeler, Stratejiler ve Yöntemler, Marmara Üniversitesi, Yayın No: 668, Atatürk Eğitim Fakültesi Yayın No: 39, İstanbul, (2001), s.48.

[16] <http://www.yok.gov.tr/egitim> (02.2005)

[17] Akdeniz, A.R., Bektaş, U., Yiğit, N., “İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Temel Fizik Kavramlarını Anlama Düzeyi”, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı: **19**, Ankara, (2000).

[18] Kaptan, F., Korkmaz, H., “Hizmet öncesi sınıf öğretmenlerinin fen eğitiminde ısı ve sıcaklıkla ilgili kavram yanlışları” *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (2001), **21**, s 59-65.

[19] Özmen, H., Demircioğlu, G., Ayas, A., “Bazı kimya kavramlarıyla ilgili öğrenci yanlışları : Bir literatür araştırması” Yeni Binyılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, T.C. Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bildiriler Kitabı, , İstanbul, 7-8 Eylül (2001), s. 414-420.

[20] Driver, R., Easley, J.,”Pupils and paradigms: A riview of literature related to concept development in adolescent science student” *Studies in Science Education*, (1978) **5**, 61-84.

[21] Osborne R.J., Bell B.F., Gilbert Y.K., “Science teaching and children’s view of the world” *Journal of in Science Teaching*, (1983), **5**, 1-14.

[22] Bahar,M., “Biyoloji Eğitiminde kavram yanlışları ve kavram değişim stratejileri” *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri /Educational Science:Theory and Practice* ,Mayıs (2003), **3**(1). 27-64.

[23] Cakici, Y., “Exploring Turkish upper primary level pupils’ understanding of digestion” *Int. J. Sci. Educ.*, 21 January (2005), Vol. **27**, No 1, 79-100.

[24] Kafa, Y., Lise Öğrencilerinin Yerçekimi Konusundaki Kavram Yanlışlarında Yapıcı Öğretim Yaklaşımının Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2002, s.23.

[25] Örgün, E., Lise Öğrencilerinin Elektrik Akımı Konusundaki Kavram Yanlışlarında Yapıcı Öğretim Yaklaşımının Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, (2002), s.6.

[26] Büyükkasap, E., Düzgün, B., Ertuğrul, M., Samancı, O., “Bilgisayar destekli fen öğretiminin kavram yanlışları üzerine etkisi” *Kastamonu Eğitim Dergisi*, Ekim (1998), Yıl:4, Sayı:6, s59-66.

[27] Bilgin, I., Uzuntiryaki, E., Geban, Ö. Student’s Misconceptions on the Concept of Chemical Equilibrium. *Eğitim ve Bilim* (2003). **29**,(127), 10-17.

[28] Bilgin, İ., Geban, Ö., “Benzeşim (Analoji) yöntemi kullanarak lise 2. sınıf öğrencilerinin kimyasal denge konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesi” *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (2001), **20**, s26-32.

[29] Osborne, R.J., Wittrock, M.C., “Learning Science: A Generative Process” *Science Education*, (1983), **67**, s.489-508.

[30] Novak, J., “Learning science and the science of learning”, *Studies in Science Education*, (1988), **15**, s.77-101.

[31] Treagust, D.F., “Development and Use of Diagnostic Test to Evaluate Student’s Misconceptions in Science.”, *International Journal of Science Education*, (1988), V: 10(2).

[32] Gürdal, A., Aksoy, M., Macaroğlu, E., “İlköğretimde Kavram Kargaşası”, *Tübitak Bilim ve Teknik Aylık Popüler Bilim Dergisi*, Ankara, Sayı:334, s.96–97, (1995).

[33] Bahar, M., “Concept mapping for essay planning” *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, (2002), **18**, s.1-18.

[34] Kılıç, D., Sağlam, N., “Biyoloji eğitiminde kavram haritalarının kullanılmasının öğrenci başarısına etkisi” VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, (9-11 Eylül 2004), Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi ve Milli Eğitim Bakanlığı İşbirliğiyle Özetler, İstanbul, s21.

[35] Ersoy, N., Bayram, H., “Kavram haritası ve deney yönteminin fen öğretiminde başarıya etkisi” VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, (9-11 Eylül 2004), Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi ve Milli Eğitim Bakanlığı İşbirliğiyle Özetler, İstanbul, s 54.

[36] Uzuntiryaki, E., Çakır, Ö.S., Geban, Ö. “Kavram haritaları ve kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin Asit-Bazlar konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi” Yeni Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, , Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 7-8 Eylül (2001), İstanbul. Bildiriler Kitabı, s.281-284.

[37] Karamustafaoğlu, S., Ayas, A., Coştu, B., “Sınıf öğretmeni adaylarının çözümler konusundaki kavram yanlışları ve bu yanlışların kavram haritası tekniği ile giderilmesi” V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, (2002) Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

[38] Egan, K., “Structural communication: A new contribution to pedagogy” *Programmed Learning and Educational Technology* (1972), **1**, 63-78.

[39] Aydın, F., Bahar, M., Karakırık, E., “ Alternatif bir ölçme değerlendirme tekniği: Yapılandırılmış İletişim Gridi” VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, (9-11 Eylül 2004), Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi ve Milli Eğitim Bakanlığı İşbirliğiyle Özetler, İstanbul, s 91.

[40] Piaget, J., *The Child’s Conception of The World.* (1929), New York: Harcourt, Brace.

[41] Osborne, R.J., Gilbert J.K., “A method of investigating concept understanding in science”, *International Journal of Science Education*, (1980), **2**, 311-321.

[42] Bell, B., “What is a plant? Some children’s ideas”, *New Zeland Science Teacher*, (1981), **31**, 10-14.

[43] Bahar, M., Cihangir, S., Gözün, Ö., “Okul öncesi ve ilköğretim çağındaki öğrencilerin canlı ve cansız nesnelere ilgili alternatif düşünce kalıpları” V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü, 16-18 Eylül 2002, Ankara, Bildiriler (Cilt I), s279-284.

[44] Johnstone, A., McAlpine, E., MacGuire, P.R.P., “Branching trees and diagnostic testing” *A Journal for Further and Higher Education in Scotland*, (1986), **2**, 4-7.

[45] Shavelson, R.J., “Methods for examining representations of a subject-matter structure in a student’s memory” *Journal of Research in Science Teaching*, (1974), **11**, 231-249.

[46] Çepni, S., Yeşilyurt, M., Coştu, B., “Hal değişimi ile ilgili kavram yanılgılarına yönelik bilgisayar destekli rehber materyallerin kullanılması” V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü, 16-18 Eylül 2002, Ankara, Bildiriler (Cilt II), s1401-1406.

[47] Wang, T., Andre, T., “Conceptual change text versus traditional text and application questions versus no questions in learning about electricity”, *Contemporary Educational Psychology* (2001), **16**, 103-116.

[48] Gedik, E., Geban, Ö., Ertepinar, H., “Lise öğrencilerinin elektrokimya konusundaki kavramları anlamalarında kavramsal değişim yaklaşımına dayalı gösteri yönteminin etkisi” V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü, 16-18 Eylül 2002, Ankara, Bildiriler (Cilt II), s733-739.

[49] Azar, A., “Üniversite öğrencilerinin elektrik konusundaki kavram yanılgılarının analizi” Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildirileri, İstanbul, (2001), s.341.

[50] Özsevgeç, T., Cerrah, L., Çepni, S., “İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin kendi vücutlarını anlama düzeyleri” VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, (9-11 Eylül 2004), Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi ve Milli Eğitim Bakanlığı İşbirliğiyle Özetler, İstanbul, s 60.

[51] Kabapınar, F., “Ortaöğretim öğrencilerinin çözünürlük kavramına ilişkin yanılgılarını besleyen düşünce biçimleri” Yeni Bin Yılın Başında Türkiye’de Fen

Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Kitapçığı, Maltepe Üniversitesi, Eylül 2001, s.266-272.

[52] Ayas, A., Coştu, B., “Lise I öğrencilerinin buharlaşma, yoğunlaşma ve kaynama kavramlarını anlama seviyeleri” Yeni Bin Yılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyum Kitabı, (2001), s273-280.

[53] Kalem, R., Çallica, H., “Orta-2, Lise-1 ve Üniversite-1. sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusu ile ilgili kavram yanlışlarının incelenmesi” Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, (2001) Maltepe Üniversitesi, İstanbul, s.260–265.

[54] Nakiboğlu, C., Benlikaya, R., “Orbital kavramı ve modern atom teorisi ile ilgili yanlış kavramalar” *Kastamonu Eğitim Dergisi*, (Mart 2001), **9**: 1, s165-174.

[55] Demircioğlu, G., Özmen, H., Ayas, A., “Kimya öğretmen adaylarının asitler ve bazlarla ilgili yanlış anlamalarının belirlenmesi” Yeni Bin Yılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi. 7-8 Eylül 2001.

[56] Demircioğlu, G., Özmen, H., Ayas, A., “Lise II kimya öğrencilerinin asit ve bazlarla ilgili önbilgileri ve karşılaşılan yanlışlar” V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü, 16-18 Eylül 2002, Ankara, Bildiriler (Cilt II), s719-725.

[57] Morgil, İ., Yılmaz, A., Şen, O., Yavuz, S., “Öğrencilerin asit-baz konusundaki kavram yanlışları ve farklı madde türlerinin kavram yanlışlarını saptama amacıyla kullanımı” V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü, 16-18 Eylül 2002, Ankara, Bildiriler (Cilt II), s785-791.

[58] Sepet, A., Yılmaz, A., Morgil, İ., “Lise ikinci sınıf öğrencilerinin kimyasal denge konusundaki kavramları anlama seviyeleri ve kavram yanlışları” *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (2004), **26**, s148-154.k

[59] Ünal, S., Özmen, H., Demircioğlu, G., “Lise öğrencilerinin kimyasal bağlarla ilgili anlama düzeylerinin ve yanlışlarının belirlenmesine yönelik bir çalışma” V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü, 16-18 Eylül 2002, Ankara, Bildiriler (Cilt II), s846-852.

[60] Ayas, A., Cepni, S., Akdeniz, R. “Development of the Turkish secondary science curriculum”. *Science Education*, (1993), **77** (4), s.433-440.

[61] Bayram, H., Sökmen, N., Savcı, H., “Temel Fen Kavramlarının Anlaşılma Düzeylerinin Saptanması” Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Bildiri Yayınları, İstanbul, (1997).

[62] Türkmen, L., Çardak, O., Dikmenli, M., “Lise öğrencilerinin canlıların çeşitliliği ve sınıflandırılması konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi” V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü, 16-18 Eylül 2002, Ankara, Bildiriler (Cilt I), s155-159.

[63] Dikmenli, M., Çardak, O., Türkmen, L., “İlköğretim öğrencilerinin hayvanlar alemi ve sınıflandırılması kavramlarıyla ilgili alternatif görüşleri” V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü, 16-18 Eylül 2002, Ankara, Bildiriler (Cilt I), s304-309.

[64] Konuk, M., Kılıç, S., “Konya ili lise öğrencilerinde osmoz ve difüzyon konusundaki kavram yanlışları” V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü, 16-18 Eylül 2002, Ankara, Bildiriler (Cilt I), s103-108.

[65] Selvi M., Yakışan M. “Üniversite 1. sınıf öğrencilerinin enzimler konusu ile ilgili kavram yanlışları” *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (2004) Cilt 24, Sayı2 173-182.

[66] Sinan O., Yıldırım, O., “Biyoloji öğretmenliği öğrencilerinin proteinler ile ilgili kavram yanılgıları” VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, (9-11 Eylül 2004), Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi ve Milli Eğitim Bakanlığı İşbirliğiyle Özetler, İstanbul, s32.

[67] Tatar, N., Cansüngü Koray, Ö., “İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin genetik konusu hakkındaki kavram yanılgıları” VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, (9-11 Eylül 2004), Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi ve Milli Eğitim Bakanlığı İşbirliğiyle Özetler, İstanbul, s 111.

[68] Ünal, A., Türkmen, L., Çardak, O., Kılıç, S., Aksoylu, Ö., “Mülakat yöntemi ile 7. sınıf öğrencilerde kavram yanılgısının tespiti” VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, (9-11 Eylül 2004), Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi ve Milli Eğitim Bakanlığı İşbirliğiyle Özetler, İstanbul, s 118.

[69] Bahar, M., Aydın, F., “Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin sera gazları ve global ısınma ile ilgili anlama düzeyleri ve hatalı kavramlar” V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü, 16-18 Eylül 2002, Ankara, Bildiriler (Cilt I), s46-51.

[70] Dikmenli, M., Türkmen, L., Çardak, O., “Üniversite öğrencilerinin biyoloji laboratuvarında mikroskop çalışmaları ile ilgili alternatif kavramları” V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü, 16-18 Eylül 2002, Ankara, Bildiriler (Cilt I), s72-77.

[71] Eyidoğan, F., Güneysu, S., “İlköğretim 8. sınıf Fen Bilgisi kitaplarındaki kavram yanılgılarının incelenmesi” V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü, 16-18 Eylül 2002, Ankara, Bildiriler (Cilt I), s317-322.

[72] Meriç, G., Sarıkaya, M., “Fen bilgisi öğretmen adaylarının mol kavramı konusundaki kavram yanılgılarının belirlenmesine yönelik bir araştırma” V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü, 16-18 Eylül 2002, Ankara, Bildiriler (Cilt I), s344-350.

[73] Demircioğlu, H., Ayas, A., Demircioğlu, G., “Sınıf öğretmen adaylarının kimya kavramlarını anlama düzeyleri ve karşılaşılan yanılgılar” V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü, 16-18 Eylül 2002, Ankara, Bildiriler (Cilt II), s712-718.

[74] Nakiboğlu, C., Benlikaya, R., Kalın, Ş., “Kimya öğretmen adaylarında kimyasal kinetik konusuyula ilgili yanlış kavramların belirlenmesinde V-diyagramlarının kullanılması” V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü, 16-18 Eylül 2002, Ankara, Bildiriler (Cilt II), s807-813.

[75] Sağlamer Yazgan, B., Şahin F., “İlköğretim öğrencilerinde yeni öğretim modellerinin kullanılmasının akademik başarıya etkisi: Biyoteknoloji” VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, (9-11 Eylül 2004), Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi ve Milli Eğitim Bakanlığı İşbirliğiyle Özetler, İstanbul, s 70.

[76] Pideci, N., “Öğrencilerin atom-molekül kavramlarına ilişkin yanılgıları, yanılgıları gidermek üzere özel bir öğretim yönteminin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi.” Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, (2002), s.2.

[77] Teixeira, F. M., “What happens to the food we eat? Children’s conceptions of the structure and function of the digestive system” *Int. J. Sci. Educ.*, (2000), Vol. 22, No. 5, 507-520.

[78] Nunez, F., Banet, E., "Student's conceptual patterns of human nutrition" *Int. J. Sci. Educ.*, (1997), Vol. 19, No. 5, 509-526.

[79] Banet, E., Nunez, F., "Teaching and learning about human nutrition: a constructivist approach", *Int. J. Sci. Educ.*, (1997), Vol. 19, No. 10, 1169-1194.

[80] Osborne, J., Wadsworth, P., Black, P., "The science processes and concept exploration (SPACE) research report: processes of life. Liverpool: Liverpool University Press, (1992).

[81] Contento, I., "Children's thinking about food and eating-a Piagetian-based study." *Journal of Nutrition Education*, **13**, (1981), s86-90.

[82] Gellert, E., "Children's conceptions of the content and functions of the human body." *Genetic Psychology Monographs*, **65**, (1962), s.293-405.

[83] 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).*

[84] Giordan, A., Vecchi, G.de, *Actualités pédagogiques et psychologiques- Les origines du savoir –Des conceptions des apprenants aux concepts scientifiques*, ISBN: 2-603-00756-4, Delachaux & Niestlé S.A., Deuxième édition, Delachaux et Niestlé, Lausanne (Switzerland)-Paris, 1994 (Beyaz)

[85] *Aster-recherches en didactique des sciences expérimentales-respirer, digérer: assimilent-ils?* ISBN: 2-7342-0269-9, Dugast, F., No13, Institut national de recherche pédagogique, Paris, 1991 (Kırmızı)

[86] Bishop, B., Anderson, C., "Students' conceptions of natural selection and its role in evolution", *Journal of Research in Science Teaching* (1990), **27**, 415-428.

[87] Brumby, M., "Students' conceptions of the life concept", *Science Education*, (1984), **66**, 613-622.

[88] Engel-Clough, E., Wood-Robinson, C., “Children’s understanding of inheritance”, *Journal of Biological Education*, (1985), **19**, 304-310.

[89] Champagne, A., Klopfer, L., Anderson J., “The factors influencing classical mechanics”, *American Journal of Physics*, (1980), **48**, 1074-1079.

[90] 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.

[91] McClelland, J., “Alternative frameworks: interpretation of evidence”, *International Journal of Science Education*, (1984), **6**, 1-6.

[92] Durmuş, S., Öğrenme: Perspektifler (Perspectives on Learning; Philips, D.C., Soltis, J.F.) 4. baskıdan çeviri, Nobel Yayın Dağıtım, Nobel Yayın No: 407, Eğitim ve Psikoloji Yayınları Dizisi No: 154, ISBN 975-591-386-6, Ankara, Ekim2005.

[93] Gardner, H., Zihin Çerçevesleri Çoklu Zeka Kuramı, Gürtuna, R., Alfa Yayınları:1473, Kişisel Gelişim:39, İstanbul, 2004

[94] Özden, Y., Öğrenme ve Öğretme, PegemA Yayıncılık, 6. Baskı, Ankara, 2003, s113-116.

[95] Bachelard, G., “La Formation de l’esprit scientifique”, Paris, Vrin, (1938).

[96] Şimşek, H., Son Yılların Liselere Giriş Sınavları OKÖSYS Soruları, Kolej Soruları, DPY Soruları, On İki Sınav-1200 soru, Açıklamalı Çözümleri. Baraja Doğru Yayınları, Bayrak Matbaacılık, İstanbul, 2002, s200.

[97a] Özgül, N., Özgül, G., Deniz, İ., Kubat, M.,A., Tezin, T., Turan, N., Takmaz, H., Daltaban Demirel, V., 1998-2005 OKS ve Özel Okullar 16 Sınav, LGS Liselere Giriş Sınavları Sorular ve Ayrıntılı Çözümleri, Özgül yayınları, Barış Matbaacılık, İstanbul, 2005, s.153.

[97b] Özgül, N., Özgül, G., Deniz, İ., Kubat, M.,A., Tezin, T., Turan, N., Takmaz, H., Daltaban Demirel, V., 1998-2005 OKS ve Özel Okullar 16 Sınav, LGS Liselere Giriş Sınavları Sorular ve Ayrıntılı Çözümleri, Özgül yayınları, Barış Matbaacılık, İstanbul, 2005, s283.

[97c] Özgül, N., Özgül, G., Deniz, İ., Kubat, M.,A., Tezin, T., Turan, N., Takmaz, H., Daltaban Demirel, V., 1998-2005 OKS ve Özel Okullar 16 Sınav, LGS Liselere Giriş Sınavları Sorular ve Ayrıntılı Çözümleri, Özgül yayınları, Barış Matbaacılık, İstanbul, 2005, s386.

[98] <http://egitek.meb.gov.tr/Sinavlar/sorular.html>