

TRABZON ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
BİYOLOJİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

FARKLI LİSE TÜRLERİNDE ÖĞRENİM GÖREN ÖĞRENCİLERİN
“DESTEK VE HAREKET SİSTEMİ” ÜNİTESİNDEKİ KAVRAM
YANILGILARI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Büşra EROĞLU KAHVECİ

TRABZON
Haziran, 2019

TRABZON ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
BİYOLOJİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

FARKLI LİSE TÜRLERİNDE ÖĞRENİM GÖREN ÖĞRENCİLERİN
“DESTEK VE HAREKET SİSTEMİ” ÜNİTESİNDEKİ KAVRAM
YANILGILARI

Büşra EROĞLU KAHVECİ

Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nce Yüksek
Lisans Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Danışmanı
Prof. Dr. Lale CERRAH ÖZSEVGİÇ

TRABZON
Haziran, 2019

Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü'ne

**Bu çalışma jürimiz tarafından Ortaöğretim Fen Ve Matematik Alanları Eğitimi
Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir. 25/06/2019**

Tez Danışmanı :Prof. Dr. Lale CERRAH ÖZSEVGEÇ

Üye :Doç. Dr. Arzu SAKA.....

Üye :Doç. Dr. Mehtap YILDIRIM.....

Onay

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Bülent GÜVEN

Enstitü Müdürü

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Tezimin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalardan bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yaptığımı ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi, ayrıca bu çalışmanın Trabzon Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonuca razı olduğumu bildiririm.

Büşra EROĞLU KAHVECİ

25/06/2019

ÖN SÖZ

Biyoloji insan hayatında gün geçtikçe artan bir öneme sahiptir. İnsanoğlu olarak doğayla sürekli irtibat halinde olmamız, biyolojik gelişmelerin yaşamımızı etkilemesi biyoloji eğitim ve öğretimini kaçınılmaz kılmaktadır. Bu araştırmada insanı bu derece ilgilendiren biyolojinin öğretim kalitesinin artırılabilmesi için eğitimcilere rehber olabilecek kavram yanlışları ele alınmıştır. Yanlışlar, öğrenme ve öğretmeyi olumsuz etkileyebilmektedir. Yanlışların giderilebilmesi için öncelikli olarak neler olduğunun tespit edilmesi ve gerekçeleri belirlenmelidir. Sonraki aşamalarda bu yanlışlardan öğretmenlerin haberdar edilmesi, öğretimin bu doğrultuda planlanması ve etkili öğretimin gerçekleştirilebilmesi sağlanabilir.

Çalışmam sürecinde benden hiçbir konuda desteğini esirgemeyen, biyoloji eğitimi konusunda yüksek lisans dönemimde beni bilgisiyle olduğu kadar, kişiliği ve akademik duruşu ile de derinden etkileyen kıymetli danışmanım Prof. Dr. Lale CERRAH ÖZSEVGİ'ye bana ayırdığı zaman ve sabrı için teşekkürü bir borç bilirim.

Araştırmam boyunca yanımda olan, beni cesaretlendiren sevgili eşim Volkan KAHVECİ'ye, umutsuzluğa düştüğümde, yorgunluk hissettiğim zamanlarda yılmamam konusunda beni güdüleyen annem Suzan EROĞLU'na, eğitim hayatımda ufku genişleten ve akademik kariyerimde teşvik edici rolü olan babam Ali EROĞLU'na, çalışmalarımda yardımlarını esirgemeyen kardeşlerime, tezimi uyguladığım okul müdürleri ve biyoloji öğretmenlerine, çalışmam için görüşlerini sunan değerli öğretmen arkadaşlarıma ayrı ayrı teşekkürlerimi sunarım.

Haziran, 2019

Büşra EROĞLU KAHVECİ

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vi
ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	viii
TABLolar LİSTESİ	ix
GRAFİKLER LİSTESİ	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
KISALTMALAR LİSTESİ	vii
1. GİRİŞ.....	1
1. 1. Araştırmanın Amacı.....	3
1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi.....	4
1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları	5
1. 4. Araştırmanın Varsayımları.....	5
1. 5. Tanımlar.....	6
2. LİTERATÜR TARAMASI	7
2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi.....	7
2. 2. Literatür Taramasının Sonucu	13
3. YÖNTEM	14
3. 1. Araştırma Modeli	14
3. 2. Araştırmanın Evren ve Örneklemi.....	14
3. 3. Verilerin Toplanması	15
3. 3. 1. Veri Toplama Araçları	15
3. 3. 1. 1. Test Sorularının Özellikleri	16
3. 3. 1. 2. Testin Geçerliliği ve Güvenirliliği.....	16
3. 3. 2. Veri Toplama Süreci	17
3. 4. Verilerin Analizi	18
4. BULGULAR.....	23
4. 1. Birinci Sorudan Elde Edilen Bulgular	23
4. 2. İkinci Sorudan Elde Edilen Bulgular.....	25
4. 3. Üçüncü Sorudan Elde Edilen Bulgular.....	27
4. 4. Dördüncü Sorudan Elde Edilen Bulgular	29

4. 4. 1. Kas Çeşitleri İle İlgili Boşluk Doldurma Sorusundan Elde Edilen Bulgular	29
4. 4. 2. Kemik Çeşitleri İle İlgili Boşluk Doldurma Sorusundan Elde Edilen Bulgular	31
4. 4. 3. Eklem Çeşitleri İle İlgili Boşluk Doldurma Sorusundan Elde Edilen Bulgular	33
4. 4. 4. Kemiğin Adı İle İlgili Boşluk Doldurma Sorusundan Elde Edilen Bulgular:	34
4. 5. Beşinci Sorudan Elde Edilen Bulgular	35
4. 6. Altıncı Sorudan Elde Edilen Bulgular	40
5. TARTIŞMA	43
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	47
6. 1. Sonuçlar	47
6. 2. Öneriler	48
6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler	48
6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmaya Yönelik Öneriler	49
7. KAYNAKLAR	51
8. EKLER	57
9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ	63

ÖZET

Farklı Lise Türlerinde Öğrenim Gören Öğrencilerin “Destek ve Hareket Sistemi” Ünitesindeki Kavram Yanılgıları

Destek ve Hareket Sistemi, öğrenciler tarafından anlamakta güçlük çekilen, başarısız olunan ve öğretim süreci zor olan konulardan biridir. Bu konuda öğrencilerin yanılgılarının tespit edilmesi bu yanılgıların giderilebilmesi ve etkili bir öğretimin planlanabilmesi için gereklidir. Bu araştırmanın amacı, ortaöğretim 11. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin, biyoloji dersi kapsamında destek ve hareket sistemi konusunda yer alan kavramlarla ilgili yanılgılarının olup olmadığını belirlemektir. Çalışma 2018-2019 Eğitim-Öğretim yılında Trabzon ilinde eğitim veren ortaöğretim kurumlarında yürütülmüştür. Çalışmanın örneklemini amaçlı örneklem seçimine göre üç farklı tip okuldan seçilmiş toplam 103, 11. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Bu öğrenciler, fen lisesi, meslek lisesi ve bir özel liseden seçilmiştir. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Araştırma verilerini elde etmek amacıyla açık uçlu sorulardan oluşan bir test uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen verilerin analizini için frekans ve yüzde hesaplamaları yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar, öğrencilerin konu hakkında bazı kavram yanılgılarına sahip olduğunu ortaya koymuştur. Lise bazında ele alındığında en çok yanılının meslek lisesi öğrencilerinde olduğu tespit edilmiştir. İkinci sırada özel lise öğrencileri en son sırada ise fen lisesi öğrencileri gelmektedir. Bazı konularda her üç lise türünde de yanılgıların olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar doğrultusunda, kavram yanılgılarından öğretmenlerin haberdar edilmesi konuların bu doğrultuda ele alınması önerilmiştir.

Anahtar kelimeler: Kavram yanılgıları, Destek ve Hareket Sistemi, Lise 11. Sınıf Öğrencileri, Farklı Lise Türleri.

ABSTRACT

Misconceptions of Students Studying in Different High School Types about “Support and Movement System”

Systems in biology education are difficult subject to understand and failed by students. It is necessary to determine the student’s misconceptions about systems, to eliminate these misconceptions and to plan effective teaching. The aim of this study is to determine whether the students in the 11th grade of secondary education have misconceptions about the concepts of support and movement system within the scope of biology course. The study was conducted in the secondary education institutions in the province of Trabzon in 2018-2019. The sample of the study consists of 103 eleventh grade students selected from three different types of schools. These students were selected from science high school, vocational high school and a private high school. Screening model was chosen from quantitative research methods. In order to obtain the research data, a questionnaire consisting of multiple-choice test and open-ended questions was applied. In order to analyze the data obtained in the study, frequency and percentage calculations were made. The research showed that especially vocational high school students have misconceptions about topic. Followed by private school students. Science high school students come out on top others. The data gained indicated that same topics caused misunderstanding in all high school types. According to this result, it has been suggested to inform teachers about misconceptions and to address these issues.

Keywords: Misconceptions, Support and Movement system, 11th Grade Students, Different High School types.

TABLolar LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Literatür Taramasına Ait Özetleme	10
2.	Araştırmaya Katılan Okul Türleri Ve Öğrenci Sayıları	15
3.	Birinci Soruya Ait İnceleme Örneği	19
4.	Fen Lisesi Öğrencilerinin Birinci Soruya Ait Bulgular.....	23
5.	Meslek Lisesi Öğrencilerinin Birinci Soruya Ait Bulguları.....	23
6.	Özel Lise Öğrencilerinin Birinci Soruya Ait Bulguları	24
7.	Fen Lisesi Öğrencilerinin İkinci Soruya Ait Bulguları	25
8.	Meslek Lisesi Öğrencilerinin İkinci Soruya Ait Bulguları	25
9.	Özel Lise Öğrencilerinin İkinci Soruya Ait Bulguları.....	25
10.	Üçüncü Soruya Dair Kas Kasılması Sırasında Değişen Maddelerle İlgili Üç Okul Tipinden Elde Edilen Bulgular.....	27
11.	Üçüncü Soruya Dair Kas Kasılması Sırasında Değişen Etmenlerle İlgili Üç Okul Tipinden Elde Edilen Bulgular.....	27
12.	Fen Lisesi Öğrencilerinin Kas Çeşitlerine Dair Bulguları	29
13.	Meslek Lisesi Öğrencilerinin Kas Çeşitlerine Dair Bulguları	30
14.	Özel Lise Öğrencilerinin Kas Çeşitlerine Dair Bulguları.....	30
15.	Fen Lisesi Öğrencilerinin Kemik Çeşitlerine Dair Bulguları.....	31
16.	Meslek Lisesi Öğrencilerinin Kemik Çeşitlerine Dair Bulguları.....	32
17.	Özel Lise Öğrencilerinin Kemik Çeşitlerine Dair Bulguları	32
18.	Fen Lisesi Öğrencilerinin Eklem Çeşitlerine Dair Bulguları.....	33
19.	Meslek Lisesi Öğrencilerinin Eklem Çeşitlerine Dair Bulguları.....	33
20.	Özel Lise Öğrencilerinin Eklem Çeşitlerine Dair Bulguları	33
21.	Fen Lisesi Öğrencilerinin Kemik Adına Dair Bulguları	34
22.	Meslek Lisesi Öğrencilerinin Kemik Adına Dair Bulguları	34
23.	Özel Lise Öğrencilerinin Kemik Adına Dair Bulguları	34
24.	Fen Lisesi Öğrencilerinin Beşinci Soruya Ait Bulguları	35
25.	Meslek Lisesi Öğrencilerinin Beşinci Soruya Ait Bulguları	36
26.	Özel Lise Öğrencilerinin Beşinci Soruya Ait Bulguları	38
27.	Fen Lisesi Öğrencilerinin Altıncı Soruya Ait Bulguları	40
28.	Meslek Lisesi Öğrencilerinin Altıncı Soruya Ait Bulguları	40
29.	Özel Lise Öğrencilerinin Altıncı Soruya Ait Bulguları	41
30.	Tespit Edilen Bazı Kavram Yanılgıları.....	42

GRAFİKLER LİSTESİ

<u>Grafik No</u>	<u>Grafik Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Birinci soruya ait üç okul tipinden elde edilen bulguların karşılaştırılması	24
2.	İkinci soruya dair üç okul tipinden elde edilen bulguların karşılaştırılması	26
3.	Üçüncü soruya dair üç okul tipinden elde edilen bulguların karşılaştırılması.....	28
4.	Beşinci sorunun üç farklı okul tipinde karşılaştırması	39
5.	Altıncı sorunun üç farklı okul tipinde yanlış cevaplarının karşılaştırılması	41

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Fen lisesi A öğrencisinin uzun kemik çizimi örneği.....	35
2.	Fen lisesi B öğrencisinin uzun kemik çizimi örneği.....	36
3.	Meslek lisesi A öğrencisinin uzun kemik çizimi örneği.....	37
4.	Meslek lisesi B öğrencisinin uzun kemik çizimi örneği.....	37
5.	Meslek lisesi C öğrencisinin uzun kemik çizimi örneği.....	37
6.	Özel lise A öğrencisinin uzun kemik çizimi örneği	38
7.	Özel lise B öğrencisinin uzun kemik çizimi örneği	38
8.	Özel lise C öğrencisinin uzun kemik çizimi örneği	39

KISALTMALAR LİSTESİ

MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
TGA	: Tahmin Gözlem Açıklama
LYS	: Lisans Yerleştirme Sınavı
AYT	: Alan Yeterlilik Sınavı



1. GİRİŞ

Eğitimin tanımına bakıldığında, bireyin yaşantısının her döneminde var olan bir kavram olduğu görülmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2000). Hayatımızın herhangi bir alanında meydana gelen değişim eğitim anlayışını da etkilemektedir. Bu nedenle eğitim ve öğretim yöntemleri bugünkü durumlarına gelinceye kadar teknoloji, sanayi, kültür gibi çeşitli faktörlerden etkilenmiştir. Bu etkilenmeler kimi zaman başka alanlardaki değişimlere yol açmış, değişim kimi zamanda da başka alandaki değişimlerden nemalanmıştır. Eğitimdeki bu gelişme süreçlerinin günümüzde hala devam etmektedir (Özmen ve Ekiz, 2013). Eğitimin her biriminde, insana ve bilgiye verilen önemin arttığı ve farklı düzeylerde eğitimin sürekli iyileştirilip, geliştirilmeye çalışıldığı gözlemlenmektedir. Eğitim alanındaki bu değişim ve gelişimlerle, yeni eğitimin anlayışının gereği olan mevcut bilgilerin öğretmen tarafından sunulması ve öğrenci tarafından tekrar edilmesi yerine öğrencinin yeni bilgilere ulaşmasına ve bilgiyi kullanmasına önem vermeye başlanmıştır. Öte yandan hedeflenen davranışların öğrencilere kazandırılması istenmekte ve tam olarak kazandırılmayan davranışlar, eğitimde hatalı ürün olarak değerlendirilmektedir (Çilenti, 1988).

Bilindiği üzere insan ve çevresi sürekli etkileşim halindedir. Birey bu etkileşim sürecinde karşılaştığı olaylarla, nesnelere eşleştirir ve kendi iç dünyasında belli kavramlara ve tanımlara ulaşır. Bu nedenle önceden karşılaştıkları durumlar sonucu kendilerince oluşturdukları bazı kural ve fikirlerle okula gelirler (Çelikoğlu, Dilek, Demir, Güneş ve Hoplan, 2010). Bir öğrenme sürecinde bu kavramların önemli rolü vardır. Kavramlar, etrafımızı saran somut nesnelere değil, bu nesnelere belirli özelliklerinden yola çıkılarak sınıflandırılmaları sonucu oluşan adlandırmalardır (Ayas, Çepni, Turgut ve Johnson, 1997). Başka bir ifade ile obje, olay, eylem, nitelik ve ilişki gibi herhangi bir şeye yönelik, bireyin örgütlenmiş bilgisini oluşturan bilişsel yapı veya ifadelerdir (Klausmeier, 1992). Kavramlar, kişiler tarafından zihinsel bir öge olarak kullanılarak kişilerin fikir edinmelerine ve içeriği geniş bilgileri kullanılabilir birimlere dönüştürmelerine olanak sağlar (Senemoğlu, 2001).

Fen bilimleri öğretiminde yaşantı ve gözlemler sonucu elde edilen bilgiler önemlidir. Çünkü çocuklar okula bu yaşantılarıyla ve elde ettikleri kavramlarla gelirler. Anlamli öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğrencide var olan bilgiler önemli bir etkidir. Yaşantılar sonucu oluşan bu kavramlar öğretmen rehberliğinde genellemeler yapılarak doğru bilgiye ulaştırılmaya çalışılır (Özmen, 2004).

Fen bilimleri, fizik, kimya ve biyoloji gibi farklı alanların bütünüdür. Bu bilim dallarının her birinde öğrencilerin kavramsal anlamalarında problemler olduğu bilinmektedir. Biyoloji biliminin bu bilim dalları içinde farklı bir yeri vardır. Biyolojik bir varlık olan insanın önce kendini sonra diğer canlı ve cansız unsurları anlayabilmesi için biyolojinin iyi öğrenilmesi gerekmektedir. GDO, tüp bebek ve nanoteknoloji gibi pek çok gelişmenin olduğu günümüzde biyoloji biliminin önemi de gün be gün artmaktadır (Gül ve Yeşilyurt, 2008). MEB'e göre yaşamın sağlıklı bir çerçevede devam etmesi için doğaya karşı duyarlı, çevreyi koruyup gözetken bireyler yetiştirmek gereklidir. Çünkü bireylerin etrafını saran canlı ve cansız çevre, günlük yaşantısını, gelişimini ve sağlığını etkilemektedir. Bu konularda farkındalık oluşturmak için en önemli etkenlerden biri sağlam bir biyoloji temelini oluşturulabilmesidir. Özetle, bireyin sağlıklı bir yaşamı, sağlıklı bir sosyal çevresinin olabilmesi ve yaşamın sürekliliğinin sağlanabilmesi için biyoloji dersi önem arz etmektedir (MEB, 2000).

Biyoloji günümüzde bu kadar öneme sahipken biyoloji öğretiminin de önemi yadsınamaz bir gerçektir. Biyoloji öğretiminde öğrenmenin tam ve doğru bir şekilde gerçekleşebilmesi için herhangi bir konuda var olan kavramların en iyi şekilde öğrenciye aktarılması gerekmektedir. Kavram yanılgısı, kişilerin olaylar, varlıklar veya bir eşya hakkındaki kabul gören bilimsel bilgilerle uyuşmayan fikirler ve anlayışlardır. Kavram yanılgıları, bir olay karşısında gerçek ve doğru kavramı bulanıklaştırır ve doğru kavramın zihinde yapılanmasını engeller. Bu nedenle öğretim sürecinde öğrencilerde var olan kavram yanılgılarının belirlenerek doğru kavramın öğretilmesi, öğrenci zihnindeki yanlış bilgi ve anlamaların giderilmesi gerekmektedir (Demetgül, 2001). Kavram yanılgılarının düzeltilmediği durumlarda yeni öğrenilen bilgilerin düzgün yapılandırılmadığı, eski ve yeni kavramların etkileşiminin önlenmediği belirtilmektedir (Bahar, 2003).

Biyoloji konuları, yoğun bir içeriğe dolayısıyla birçok Latince kavrama sahiptir (Selvi ve Yakışan, 2004). Biyoloji dersinin içeriğine bakıldığında konuların kapsamlı ve bilimsel kelimelerin fazla olduğu, kavramların çoğunun soyut içeriğe sahip olduğu görülmektedir. Bu durum öğrencilerin biyolojide yer alan kavramları ve terimleri anlamasını, öğretmenin de öğretmesini zorlaştırmaktadır (Balcı ve Tekkaya, 2003; Saka, 2006).

Biyoloji alanında yapılan çalışmalar; hücre bölünmeleri, genetik, osmoz-difüzyon, fotosentez, ekoloji, insanda sistemler (sindirim, dolaşım, solunum, boşaltım, sinir ve hormonlar), evrim ve enzimler konularında öğrencilerin anlama ve kavramada zorlandığını ve kavram yanılgılarına sahip olduğunu göstermektedir (Ayas, Cerrah ve Özsevgeç, 2005; Cerrah-Özsevgeç ve Doğru, 2018; Çapa, Tekkaya ve Yılmaz, 2000; Selvi ve Yakışan, 2004). Bu çalışmaların hücre bölünmeleri, genetik, osmoz-difüzyon, enzimler ve evrim gibi

konular üzerinde yoğunlaştığı, bunun yanında “Sistemler” konusuna ait ünitelere daha az yer verildiği görülmektedir (Bahar, 2002).

Börü ve diğerleri (2003), yürüttükleri çalışmalarında ortaöğretim öğrencilerinin biyoloji konularına karşı tutumlarını incelemiştir. Çalışmanın sonucunda öğrenciler en çok; üreme, evrim, genetik, hayvan türleri ve hayvanlarda büyüme ve gelişme konularına, en az; sistemler, dokular, hücre, bitkilerde büyüme ve gelişme, sınıflandırma ve canlıların temel bileşenleri konularına ilgi duydukları belirlenmiştir. Çapa ve diğerlerinin (2000) yürüttükleri çalışmada biyoloji temel konularıyla ilgili kavram yanlışları tespit edilmiştir. Çalışmanın sonucunda biyoloji konularından en çok endokrin ve sinir sisteminde zorlandıklarını ve sistemlerle ilgili yanlışların varlığı tespit edilmiştir. Wang (2004) yaptığı araştırmanın sonucu olarak “Taşıma Sistemleri” hakkında öğrencilerde kavram yanlışlarının olduğunu ifade etmiştir. Cerrah-Özsevgeç (2007) “Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler” konusunu araştırmış ve bu konuyla ilgili öğrencilerde kavram yanlışlarını ve bilgi eksikliklerini saptamıştır. Güngör (2009) “İnsanda Sindirim Sistemi” konusundaki kavram yanlışlarını ve kökenlerini tespit etmeyi amaçlamıştır. Elde ettiği bulgular sonucu incelenen sistemlerle ilgili didaktik, epistemolojik ve kültürel kökenli kavram yanlışları saptanmıştır.

Yukarıda verilen bilgiler ışığında öğrencilerin insanda bulunan sistemler hakkında yanlışları olduğu ve bu sistemler içinde “Destek ve Hareket” sisteminin çok az araştırıldığı görülmektedir. Diğer sistemlerde olduğu gibi bu sistem ile ilgili öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları öğrenme kalitesi için önemlidir. Öğretim sırasında var olan bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışları öğrenmenin tam olarak gerçekleşmesini engelleyecektir (Gerçek, 2019). Bireylerde anlamlı ve tam öğrenmenin gerçekleşmesi için eğitimin verildiği basamakta öğrenci ve öğretmenlerin sahip oldukları kavram yanlışlarının tespit edilmesi ve bu kavram yanlışlarının düzeltilmesi gerekmektedir (Uğur, 2010). İlk aşamada dikkate alınmayan yanlışlarının sonraki kademelerde düzeltilmesi zorlaşmaktadır. Bu bağlamda, kavram yanlışlarının tespit edilmesi büyük önem arz etmektedir.

1. 1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, “Destek ve Hareket Sistemi” konusunda farklı lise türlerinde öğrenim gören 11. sınıf öğrencilerinin sahip oldukları kavram yanlışlarını tespit etmektir. Bu amaç kapsamında aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Öğrencilerin destek ve hareket sistemi ile ilgili var olan kavram yanlışları nelerdir?
2. Öğrencilerdeki bu yanlışlar farklı lise türlerine göre nasıl değişmektedir?

1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Fen alanında yapılan her araştırma ve elde edilen bulgular var olan bilgilerin üstüne yenilerinin eklenmesine sebep olmaktadır. Bunun getirisi olarak da bu bilgilerin tümünü öğrenmek zorlaşmaktadır. Bu da öğrencilere temel kavramların ve bilgiye ulaşma yollarının iyi öğretilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Söz konusu gereklilik kavram öğretimini ön plana çıkartmaktadır (Saka, 2006).

Fen bilimleri içeriğinin çok fazla soyut kavrama sahip olduğu bilinmektedir. Bu bağlamda biyoloji, öğrencilerin zorlandığı derslerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır (Günbatar ve Sarı, 2005). Biyoloji öğretim programının kapsamlı olması, öğretim sürecinde görsellerin eksikliği ve ders kitaplarının sıkıcılığı biyoloji konularının zor anlaşılmasına sebep olmaktadır (Çapa vd., 2000). Ortaöğretim öğretim programına bakıldığında genel içerikler, konularda yer alan Latince kelimeler, soyut kavramlar ve konular arası karmaşık bağlantılar sebebiyle öğrencilerin zorlandığı ve bunun getirisi olarak da kavram yanlışlarının oluşabildiği görülmektedir (Berkem, Gürdal ve Şahin, 2000; Çakmak, 2005; Toyoma, 2000).

Fen eğitiminin amaçlarının arasında, öğrencilerde anlamlı öğrenmeyi sağlamak, kavramların ezber yapmadan öğrenilmesini sağlamak ve bu kavramların öğrencinin günlük yaşantısına aktarabilmesi yer almaktadır. Öğrencilerin öğretilmeye çalışılan bilgileri zihinlerinde şekillendirebilmesi, kavramların herhangi bir karışıklığa sebep olmadan verilmesiyle sağlanabilir. Kavramların doğru yapılandırılabilmesi ile önceki bilgiler ve yeni öğretilenler arasında doğru bağlantı kurulabilir. Bu bağlamda biyoloji konularında, öğrencilerde var olan kavram yanlışlarının belirlenmesi bu yanlışların giderilebilmesi için önemlidir (Çelikoğlu vd., 2010). Gülçiçek ve Yağbasan (2003) yaptıkları araştırmada kavram yanlışlarının giderilmesini aksi takdirde öğrencilerin sonraki öğrenmelerine engel olacağını ifade etmişlerdir.

“Sistemler “ kavram yanlışlarının yoğun şekilde bulunduğu ünitelerden biridir (Aydın ve Balım, 2009; Gül ve Yeşilyurt, 2012). Kavram yanlışlarının tespiti ile ilgili çalışmalara bakıldığında Çapa ve diğerleri (2000) lise mezunu ve öğretmen adaylarında genel biyoloji konularıyla; Zöhre (1999) ortaöğretim öğrencilerinde, Prokop ve diğerleri (2009) çeşitli yaş gruplarında, Patrick (2013) ve Cerrah-Özsevgeç (2007) öğretmen adaylarında endokrin sistemiyle; Texiera (2000) ve Toyoma (2000) 4-10 yaş arası çocuklarda, Çakıcı (2011) ve Güngör ve Özgür (2009) ilköğretim öğrencilerinde, Uğur (2010) ise ortaöğretim öğrencilerinde sindirim sistemiyle; Wang (2004) çeşitli kademelerde, Gül ve Yeşilyurt (2012) ve Özgür (2013) ortaöğretim öğrencilerinde Akkuş (2013) orta öğretim öğrencileriyle dolaşım sistemini çalıştığı görülmüştür. Bu araştırmalar, “İnsan Fizyolojisi “

ünitesiyle ilgili kavramların çok sayıda ve soyut olduğunu, bu kavramları öğrencilerin anlamakta güçlük yaşadıklarını ortaya koymaktadır.

İlgili alan yazında dikkat çeken diğer bir noktada “Destek ve Hareket Sistemi” konusunda ortaöğretim seviyesinde yapılan çalışma sayısının yok denecek kadar az olmasıdır. Bu çalışma ile öğrencilerin bu konu hakkındaki kavram yanlışlarının olup olmadığının tespit edilmesi, bu yanlışlarının giderilmesi için yapılacak yeni çalışmalara ışık tutacaktır. Bu araştırmanın, benzer konuda çalışma yapacak araştırmacılara yardımcı olması açısından da önemli olduğu düşünülmektedir. Destek ve Hareket Sistemi ile ilgili yanlışların tespit edilmesi fen ya da sağlık alanında lisans öğrenimi alacak bireylerde konuyla ilgili daha sağlıklı temeller atılması açısından da önemlidir. Bununla birlikte, Lisans Yerleştirme Sınavı (LYS) 2011, LYS 2013 ve Alan Yeterlilik Testi (AYT) 2018’ de “Destek ve Hareket Sistemi”yle ilgili sorular yer almaktadır. Öğrencilerin üniversiteye girişte bir basamak olan bu sınavlarda başarılı olabilmeleri için “Destek ve Hareket Sistemi” konusunu iyi öğrenmeleri ve kavram yanlışlarını gidermeleri gerekmektedir. Bu bağlamda kavram yanlışlığı tespiti çalışmalarının önemi daha net görülmektedir.

1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma;

1.2018-2019 eğitim öğretim yılı güz dönemi,

2.Trabzon ili,

3. Trabzon ilinde bulunan üç farklı lise tipi,

4. 11. Sınıf biyoloji dersi konularından “ Destek ve Hareket Sistemi” konusu ve bu konu için M.E.B’nin belirlemiş olduğu kazanımlar ile sınırlandırılmıştır.

1. 4. Araştırmanın Varsayımları

Bu araştırmada;

1. Öğrencilerin sorulara içtenlikle cevap verdiği,

2. Öğrencilerin uygulama süresince birbirlerinden kopya çekmedikleri,

3. Öğrencilerin test uygulama sürecinde benzer şartlarda oldukları ve homojen nitelik gösterdikleri varsayılmıştır.

1. 5. Tanımlar

Kıkırdak doku: Kemiklerin birbirleriyle bağlantı kurduğu yerlerde bulunan hücrelerdir. Kulak kepçesi, östaki borusu, burun gibi yapılarda yer alır. Esneme kabiliyeti yüksektir. Kan damarı bulundurmaz (MEB, 2018).

Kreatinfosfat: İskelet kasları kasılma esnasında enerji harcar. Bu enerji ihtiyacı önce Adenozin Trifosfat (ATP)'dan ikinci sırada kreatinfosfatlardan elde edilir (MEB, 2018).

Osteosit: Kemik hücrelerine verilen isimdir. Kemik doku hücrelerinde var olan uzantılar kemik hücrelerinin birbirleriyle bağlantı kurmasını sağlar (MEB, 2018).

Osteon: Sıkı kemik doku osteon adı verilen yapılardan oluşmuştur. Osteon, merkezi bir kanalın çevresinde dizilen kemik halkalardan ve halkaların arasında yer alan kemik hücrelerinden meydana gelir (MEB, 2018).

Havers ve volkmann kanalı: Osteonun merkezinde yer alan kanala havers kanalı denir. Havers kanalları yatay olarak birbiriyle bağlantılıdır. Bu bağlantıyı sağlayan kanallara volkman kanalları denir (MEB, 2018).

2. LİTERATÜR TARAMASI

2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

Bu araştırmada, öğrencilerin destek ve hareket sistemi konusunda yer alan kavramlar ile ilgili yanlışlarının tespit edilmesi amaçlandığından genel çatı yanlış ve giderilmesi üzerine kurumuştur. Bu bölümde de bu çerçevede bilgiler sunulmuştur.

Kavram terimi; eşya, yaşanan durumlar, insanlar ve fikirlerin kendi arasında ortak noktaları esas alınarak sınıflara ayrıldığında her bir sınıfın adını temsil eder (Aydın, 2011). Kavramlar her konunun ana ögesini oluşturur ve bilimsel bilgilerde kavramlar arasında kurulan bağlantılar sonucu meydana gelir (Çaycı, 2007). Kavramlar, bir noktada toplanarak bilgilerin oluşumuna katkı sağlar. İnsan gelişiminin her kademesinde kavram öğrenme sürecinde yeni kavramların meydana gelmesi için kavramların zihinde gruplandırılması, kavramlar arası bağlantılar kurulması ve bunların getirisi olarak da öğrenilen kavramların birleştirilmesi gerekir (Önsal, 2016).

Kavramların biyoloji öğretimindeki yerine bakıldığında, biyoloji konularında anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi yeni konuların öğrenilmesi aşamasında hem önceden öğrenilen konularla hem de günlük yaşantıyla ilişkili olmasıyla sağlanacaktır (Bektüzün, 2013).

Günlük yaşantı sonrası bireylerin zihninde birçok biyolojik kavram hakkında fikirler oluşur. Bazı durumlarda oluşan düşünceler bilimsel bilgilerle paralellik göstermeyebilir. Bilimsel bilgilerle çatışan bu düşünceler anlamlı ve kalıcı bilginin oluşmasını engeller. Bu şekilde oluşan bilgiler kavram yanlışlığı olarak nitelendirilir (Ertepinar, Geban ve Sönmez, 2001). Bilimsel kavramları öğrenmenin etkili, verimli ve doğru olabilmesi için kavram yanlışlıkları, dikkate alınması gereken önemli etkenlerdir biridir (Akbulut-Taş, 2017). Kavram yanlışlığı, kavramların bilimsel manasının dışında öğrencilerin anlayışında oluşturdukları, literatürdeki doğrulara karşıt geliştirilen alternatif kavramlardır (Gül ve Yeşilyurt, 2012). Kavram yanlışlıklarının öğrencilerin duyu organlarıyla edindiği günlük yaşantıdan, günlük kullanılan dilden, müfredatın tesirinden, konuda yer alan soyut kavramların tesirinden oluştuğu düşünülmektedir (Driver ve Erickson, 1983).

Çapa, Tekkaya ve Yılmaz (2000) kavram yanlışlıklarının olası nedenlerini şu şekilde sıralamıştır:

1. Öğretmenlerin kendi alanlarıyla ilgili akademik yeterliliğe sahip olmaması,
2. Öğrencilerin ön öğrenmelerindeki eksikler ve bir çok ön yargıya sahip olmaları,

3. Öğretim planında yer alan öğretim yöntem ve tekniklerinin öğrenmeyi tam olarak sağlayamaması ve ezberci yöntemin kullanıyor olması,

4. Eğitim-öğretim müfredatında yer alan konular arası ilişkilendirilmenin yapılamaması,

5. Ders kitaplarında yer alan hatalı bilgiler.

Bu alandaki çalışmalara bakıldığında öğrenciler en basit bilimsel kavramları bile aslına uygun olarak anlayamadıkları ve bu kavramların literatürde kullanılan şeklinin dışında anlamlandırdıkları ve bu kavramlara bilimsel manasının dışında farklı alternatif manalar yükledikleri tespit edilmiştir (Weiss, 1994). Öğrenme sürecinde öğrencide var olan alternatif kavramlar etkili ve anlamlı öğrenmeyi aksatabilmektedir. Bu nedenle etkili ve anlamlı öğrenmenin sağlanabilmesi açısından öğretim sürecinin başında öğrencilerde var olan bu kavram yanılgılarının tespit edilmesi ve giderilmesi gerekir (Kaya, 2010). Yaşantı sonucu öğrencide oluşan anlamalar, yeni öğreneceği kavramlarla bağlantı oluşturabileceği gibi bu kavramların doğru öğrenilmesini de engelleyebilir. Buna bağlı olarak kavram yanılgılarının tespit edilmesiyle, yanılgıları gidermek için öğretimde kullanılacak en uygun yöntem seçilebilir (Aydoğdu ve Sarı-Ay, 2015).

Fizik, Kimya ve Biyoloji derslerini içeren Fen bilimlerinin içeriğine baktığımızda yoğun bir şekilde soyut kavramların kullanıldığını görmekteyiz. Soyut kavramlar öğrenciler tarafından zor anlaşılmakta ve bunun getirisi olarak da öğrencilerde sıklıkla kavram yanılgılarıyla karşılaşmaktadır (Ayas ve Demirbaş, 1997). Kavram yanılgıları öğrencilerde yeni konuların öğrenilmesinde güçlük oluşturmaktadır. Fen bilimlerini içeren derslerde kavram yanılgıları tespit etme ve yanılgıların nasıl önleneceğine dair planlar hazırlama yoluna gidilmelidir. Fen bilimleri derslerine ait müfredat içerisinde tespit edilen yanılgıların yok edilmesi amaçlanan çeşitli etkinlikler içeren öğretim planı hazırlanmalıdır. Bu da öğretmenlere kolaylık sağlayacaktır (Aydın ve Balım, 2007). Fen bilimlerinde yer alan kavram yanılgılarını giderilmesi öğretimin sağlıklı olması açısından gereklidir. Kavram yanılgılarının giderilmesine yönelik çalışmalarda öncelikle kavram yanılgısının oluşmasına neden olan faktörlerin iyi bilinmesi gerekmektedir. Bu faktörleri; öğrenci ön bilgileri, öğretmenin yetersizliği, ders kitabındaki kavramların ifade edilmiş hataları, aşırı genellemeler yapmak, hatalı semboller ve diyagramlar olarak sıralayabiliriz (Ecevit ve Özdemir-Şimşek, 2017). Kavram yanılgılarını giderebilmek için de öğretmenlerin etkili öğretim yöntem ve tekniklerini irdelemeleri ve sınıf ortamında uygulama çalışmaları yapmalıdırlar (Çelikoğlu vd., 2010). Buna ek olarak Dawson, Harry ve Rowell (1990) yaptığı araştırmasında kavram yanılgılarını giderebilmek için öğrencilerde oluşan yanlış kavramlara ve karşılaşılan problemlere daha iyi alternatif getiren bilgiler öğretim basamağında öğrencilere aktarılmalıdır.

Bahar (2003)'te yaptığı araştırmada kavramsal değişim stratejileriyle kavram yanılgılarının giderilebildiğini ifade etmiştir. kavramsal değişim stratejilerinin: kelime ilişkilendirme, yapılandırılmış grid, dallanmış ağaç yöntemi, durum ve olaylar üzerine mülakat, simülasyon, Tahmin- Gözlem- Açıklama (TGA), kavram haritası, ilişkili şema, sınıf tartışması, klinik görüşme, dergi yazımı, kavramsal değişim metni, tartışma ağı ve analogi olduğunu ve bu yöntemlerin yanılgıların giderilmesinde etkili olabileceğini savunmuştur. Akkuş (2013)'de yaptığı çalışmasında kavram yanılgılarını giderebilmek için bilgisayar destekli kavram haritaları kullanmıştır.

Kavram yanılgılarını belirleme aşamasında kavram haritalama, TGA, olaylar hakkında görüşme, kavramlar hakkında görüşme, çizimler, kelime ilişkilendirme gibi yöntemler kullanılmaktadır (Ayas, Cerrah, Karamustafaoğlu ve Karamustafaoğlu, 2001) Boyd, Hoover, Pelaez ve Rojas (2005) yaptıkları araştırmada öğretmen adaylarında dolaşım sistemiyle ilgili kavram yanılgılarını tespit etmişlerdir. Gül ve Yeşilyurt (2012)' de ortaöğretim öğrencilerinde taşıma ve dolaşım sistemleriyle ilgili kavram yanılgılarını tespit etmek için test uygulamış ve sonuçta kavram yanılgıların varlığı saptanmıştır. Çardak ve Dikmenli (2018) sindirim sistemi ile ilgili düşüncelerini ortaokul öğrencilerine çizim yaptırarak analiz etmiş ve kavram yanılgıları ve eksik bilgilere rastlamıştır. Çimen, Gündüz, Şen ve Yılmaz (2017) ise 11. sınıf MEB kitabını bilimsel içerik açısından doküman analizi yaparak incelemişler ve öğrencilerde yanılgılara sebep olacak ifadeleri tespit etmişlerdir.

Biyoloji dersinin işleniş basamağında uygun öğretim planı hazırlanarak doğru ve tam bilginin oluşması hedeflenir. Bu bağlamda öğretmenler öğretim başında öğrencilerde biyoloji konularıyla ilgili fikirlerini almalı, zorlandıkları, anlamadıklarını düşündükleri konuları tespit etmeli ve bu konuların daha iyi nasıl anlatılabilir olduğu hususunda önceden hazırlık yapmalıdır (Banet ve Nunez, 1997).

Bu araştırmalardan yola çıkılarak söylenebilir ki; biyoloji eğitimi içerisinde yer alan kavramlar konusunda muhtelif yaş gruplarına ait öğrencilerde kavram yanılgıları mevcut olduğu görülmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin destek ve hareket sistemiyle ilgili var olan yanılgıları tespit etmek ve gidermek amacıyla bu araştırmaya ışık tutacak araştırmalar incelenmiştir. Tablo 1'de bu çalışmalar toplu halde sunulmuştur.

Tablo 1. Literatür Taramasına Ait Özetleme

Makalenin Yazarı-Yılı	Konu	Örneklem	Makalenin Amacı	Veri Toplama Araçları	Sonuç
Zöhre (1999)	Endokrin sistem	Lise 2 de öğrenim gören 200 öğrenci (4 farklı lise türünden seçilmiş) ve 10 biyoloji öğretmeni	Endokrin sistemi konusunda öğrencilerin bu konuyla ilgili kavramları anlama düzeylerini araştırmıştır.	Test, mülakat	Öğrencilerin endokrin sistem kavramlarının yeterli seviyede öğrenilmediği belirtilmiştir. Öğrencilerin biyoloji dersine ilgi duymasına karşın, endokrin sistem konusuna daha az ilgi duyduklarını ve diğer ünitelere göre başarı oranlarının daha düşük olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenler soyut kavramların olduğu bu üniteyle ilgili görsel öğelere ihtiyaç duyduklarını söylemişlerdir.
Çapa ve diğerleri (2000)	Genel biyoloji konuları	368 lise mezunu ve 14 biyoloji öğretmeni	Biyolojinin temel konularındaki kavram yanlışlarını ve nedenlerini tespit etmeyi amaçlamışlardır.	Anket, mülakat	En çok zorlanılan konuların, hormonlar ve sinir sistemi olduğu tespit edilmiştir. Konunun ezbere dayalı olması, deney yapılmaması, ders kitaplarının sıkıcılığı yanlışların nedenleridir.
Toyoma (2000)	Sindirim ve solunum sistemleri	4, 5, 7 ve 8 yaş çocuklar	Yemek yediğimizde ve soluk alıp verdiğimizde meydana gelen biyolojik dönüşümlerin farkında olup olmadıklarını beş deneyle araştırmıştır.	Mülakat	Çocukların, yiyeceklerin ve havanın vücudumuzdaki dönüşümleri hakkında pek çok alternatif fikirlere sahip oldukları tespit edilmiştir.
Texiera (2000)	Sindirim sistemi	4 ve 10 yaş arası çocuklar	İnsanda sindirim sistemi hakkında sahip oldukları kavramlar araştırılmıştır.	Çizim, mülakat	Çocuklar sindirimle ilgili bilgilerini günlük hayattan duyum yoluyla kazandıkları saptanmıştır. Öğrencilerin yanlışları var. Öğretmenler dersi anlatırken bunu dikkate almalıdır.
Gülçiçek ve Yağbasan (2003)	Kavram yanlışları	-----	Öğrencilerde kavram yanlışlarının oluşma nedenlerini tespit etmek, yanlışların giderilme yöntemlerini açıklamak ve yanlışların kategorize edilmesi amaçlanmıştır.	Tartışma	Fen bilimlerinde belirlenen öğretim yöntem ve tekniklerinin en etkili hale gelebilmesi için öğrencilerde fen kavramlarıyla ilgili yanlışların tespiti önem taşımaktadır. Kavram yanlışlarının giderilmeye yönelik bir uygulama yapılmadığında öğrenmede önemli ölçüde eksiklikler olabilmektedir.
Wang (2004)	Bitki ve insanda taşıma sistemleri	İlköğretim, ortaöğretim, yüksek öğretim seviyesinde öğrenciler	Taşıma sistemleri hakkında öğrencilerde var olan yanlışların tespit edilmesi amaçlanmıştır.	Test	Dolaşım ve boşaltım sistemleriyle ilgili kavram yanlışları tespit edilmiştir. Öğretim yöntemleri desteklenmelidir.
Güneş ve Güneş (2005)	Biyoloji konuları	İlköğretim 7. ve 8. Sınıf öğrencileri	İlköğretim ikinci kademedeki öğrenim gören öğrencilerin fen bilgisi müfredatında yer alan biyoloji konularıyla ilgili anlama zorlukları ve nedenlerini belirleme amaçlanmıştır.	Anket	Düzenleyici ve denetleyici sistemler konusunda öğrencilerin anlama güçlüğü çektiği anlaşılmıştır. Öğrencilerin kavram yanlışları saptanmıştır. Bu yanlışların sebepleri, öğrencilerin konulara ilgisizliği, konuların ezbere yönelik olması ve deneylere az verilmesidir.

Tablo 1'in devamı

Cuthbert (2005)	Duyuma, koklama ve görme duyuları	7 ile 11 yaş arası çocuklar	Koklama, duyma ve görme duyuları ile ilgili anlama düzeylerini araştırmıştır.	Çizim, mülakat	Koklama, duyma ve görme duyuları ile ilgili kavram yanlışları tespit edilmiştir. Öğretim yaklaşımları değiştirilmelidir.
Cerrah Özsevgeç (2007)	Denetleyici ve Düzenleyici sistemler	Biyoloji öğretmen adayları	Denetleyici ve düzenleyici sistemlerle ilgili kavram yanlışlarını tespit etmek amaçlanmıştır.	Test, anket, mülakat ve gözlem	Öğrencilerin kavram yanlışları ve bilgi eksiklikleri tespit edilmiştir.
Prokop ve diğerleri (2009)	Endokrin ve boşaltım sistemi	Muhtelif yaş gruplu öğrenciler	Öğrencilerin endokrin ve boşaltım sistemleriyle ilgili bilgilerinin farklı yöntemlerle incelemeyi amaçlamışlardır.	Çizim	Kavram yanlışları tespit edilmiştir. Genel ve özel öğretim arasında anlamlı ilişkiler olduğu gözlemlenmiştir. Özel talimatların uygulanmasıyla çocukların insan anatomisi konusunda daha iyi olduğu tespit edilmiştir.
Güngör ve Özgür (2009)	Sindirim sistemi	İlköğretim 5.sınıf	Öğrencilerde sindirim sistemiyle ilgili var olan kavram yanlışlarından didaktik kökenli olanlarının sebeplerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.	Anket, mülakat, test	Öğrencilerin didaktik kökenli kavram yanlışları tespit edilmiştir. Öğrencilerin sindirim ve boşaltım sistemi organları arasında hatalı ilişkilendirme yaptıkları belirlenmiştir.
Güngör (2009)	Sindirim sistemi	İlköğretim 7. Sınıf öğrencileri	İnsanda sindirim sistemi konusundaki kavram yanlışlarını ve kökenlerini tespit etmeyi amaçlamıştır.	Anket, görüşme formu, ders kayıtları	Öğrencilerde sindirim sistemiyle ilgili didaktik, epistemolojik ve kültürel kökenli kavram yanlışları saptanmıştır. İnsanda sindirim sistemi konusunda ders kitapları ve öğretim programlarının yeniden gözden geçirilmelidir.
Uğur (2010)	Sindirim sistemi	Ortaöğretim 9,10,11 ve 12. Sınıf öğrencileri	Lisede öğrenim gören öğrencilerde sindirim sistemiyle ilgili sahip oldukları yanlışları iki aşamalı çoktan seçmeli bir test uygulanarak belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.	Test	Ortaöğretim öğrencilerinin sindirim sistemi konusu ile ilgili çeşitli kavram yanlışları var. Bazı sınıflar arasında istatistiksel olarak önemli farklar tespit edilmiştir.
Yeşilyurt ve Gül (2012)	Taşıma ve dolaşım sistemi	Ortaöğretim 11.sınıf öğrencileri	Taşıma ve dolaşım sistemiyle ilgili kavram yanlışlarını tespit etmek amaçlanmıştır.	Test	"Taşıma ve Dolaşım Sistemleri" ünitesindeki kavramlarla ilgili ortaöğretim 11. Sınıf sayısal öğrencilerinde kavram yanlışları var.
Çakıcı (2011)	Sindirim sistemi	4. ve 5. Sınıf öğrenciler	Sindirim sistemleriyle ilgili öğrencilerde var olan kavramların incelenmesi amaçlanmıştır.	Anket, görüşme	Sindirim sistemiyle ilgili öğrencilerde kavram yanlışlarının varlığı tespit edilmiştir. Sosyal etkilerin ve günlük dilin çocukların sindirim sürecini öğrenmesi üzerinde önemli bir etkisi olduğunu ortaya koyulmuştur.
Patrick (2013)	Endokrin ve gastrointestinal sistem	Fen bilgisi öğretmen adayları	Fen bilgisi öğretmen adaylarının insan gastrointestinal ve endokrin sistemlerinin yapı ve fonksiyonlarıyla ilgili bilgilerini çizimler ve röportajlarla incelenmesi amaçlanmıştır.	Çizim, mülakat	Öğrencilerde endokrin ve gastrointestinal sistem ile ilgili aileden veya önceki öğrenmelerinden kaynaklı yanlışlar tespit edildi.

Akkuş (2013)	Dolaşım sistemi	İlköğretim 6.sınıf öğrencileri	6. Sınıf öğrencilerinde Bilgisayar Destekli Kavram Haritalarının dolaşım sistemi ile ilgili var olan kavram yanılgılarının giderilmesine ve kavram haritasına yönelik davranışlarına etkisini Klasik Kavram Haritaları ile kıyaslamak için yapılmıştır.	Test, mülakat	Dolaşım sistemi konusuyla ilgili kavram yanılgıları belirlenmiştir. Bilgisayar Destekli Kavram Haritalarının Klasik Kavram Haritalarına kıyasla daha etkili ve kavram yanılgılarının giderilmesinde daha kalıcı sonuçları olduğu kanıtlanmıştır. (Deney I grubu daha başarılı)
Özgür (2013)	Dolaşım sistemi	İlköğretim 5. ve 7. Sınıf öğrencileri, biyoloji bölümü öğrencileri(1. Ve 4. Sınıf)	İnsan kan dolaşım sistemi konusundaki kavram yanılgılarının kalıcılığını araştırmak amaçlanmaktadır.	Test	Kavram yanılgıları tespit edilmiştir. Yaş ilerledikçe yanılgılarda azalma gözlenmektedir. Öğretim planlanırken kavram yanılgıları dikkate alınmalıdır.
Çardak (2015)	Sindirim sistemi	Fen bilgisi öğretmen adayları	Sindirim sistemiyle ilgili anlamalarını ortaya koymayı amaçlamıştır.	Çizim	Kavram yanılgılarının varlığı saptanmıştır. Eksik bilgilerin olduğu gözlenmiştir.
Ahi ve Balcı (2017)	Solunum sistemi	5,7 ve 10 yaş grupları	Eğitim sürecinde olan çocukların solunum sistemiyle ilgili bilgilerinin saptanmasını amaçlamıştır.	Sesli düşünme protokolü, çizim, mülakat	Solunum sistemine ait olmayan bazı organlarında bu sisteme dahil edildiği gözlenmektedir. Çocukların yaşı ilerledikçe ifade ettikleri solunum sistemine ait organların sayısında da artış görülmüştür.
Bozdağ (2017)	Sindirim sistemi	İlköğretim 7. sınıf öğrencileri	Üç aşamalı kavramsal ölçme aracıyla sindirim sistemiyle ilgili kavram yanılgılarını tespit etmek.	Test	Sindirim sistemi konusunu anlama oranının düşük olduğu ve konuyla ilgili on iki kavram yanılgısının olduğu saptanmıştır.
Aydoğan ve Köksal (2017)	Kavram yanılgılarının içerik analizi	2000-2014 yılları arasında yapılan 42 bilimsel makale	Fen eğitiminde ilköğretim düzeyinde kavram yanılgıları alanıyla ilgili yazılan bilimsel makalelerin içeriğini analiz etmeyi amaçlamaktadır.	Veri tabanı	Çeşitli konularla ilgili kavram yanılgıları tespit edilmiştir. Ders kitapları ve öğretim planları tespit edilen kavram yanılgılarını önleyebilmek ve ortadan kaldırmak için çalışmalar yapılmalıdır.
Çimen ve diğerleri (2017)	11. sınıf MEB kitabı	-----	11.sınıf MEB kitabının bilimsel içerik bakımından incelemeyi amaçlamışlardır.	Kitap inceleme formu, doküman analizi	İskelet ve kas sistemi ile ilgili kavram yanılgılarına sebep olacak ifadeler tespit edilmiştir. Öğrencilerin kullandığı ders kitaplarında yer alan bilimsel yanlışlar, hatalı sorular öğrencilerde kavram yanılgılarının oluşmasına sebep olacaktır.
Çardak ve Dikmenli (2018)	Sindirim sistemi	Ortaokul, 12-14 yaş öğrenciler	Ortaokul öğrencilerinin sindirim sistemi ile ilgili düşüncelerinin çizim tekniğiyle incelenmesi amaçlanmıştır.	Çizim	Öğrencilerin insan sindirim sistemi hakkında kısmi anlayışa sahip olduklarına ulaşıldı. Kavram yanılgılarına ve eksik bilgilere rastlandı. Anlamlı öğrenmeye yardımcı olması için öğretim teknolojileri, sanal gerçeklik teknikleri kalıcı öğrenmede ve kavramsal değişimin sağlanmasında etkili olacaktır.

2. 2. Literatür Taramasının Sonucu

Literatür taramasının sonuçlarına göre, yayınlanmış makalelerin çoğunda amacın kavram yanlışlarını ve nedenlerini tespit etmek, yanlışları kategorize etmek olduğu görülmektedir. Bunun yanında literatürde öğrencilerin biyoloji konularıyla ilgili anlama düzeylerini belirleme, bilimsel makalelerin ve MEB kitaplarının içerik analizini yapma gibi amaçlarda yer almaktadır.

Örneklem başlığında araştırmalar incelendiğinde ilköğretim seviyesinde yoğunlukla çalışıldığı, devamında ise lisans ve lise düzeyinde çalışmaların varlığı gözlenmiştir. Tablodan görüldüğü gibi kavram yanlışları ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretim seviyesindeki öğrencilerde oluşabilmektedir. Yapılan araştırmalarda örneklem grubunda en az irdelenenin ortaöğretim öğrencileri olduğu görülmektedir.

Tarama sonucunda araştırmalarda mülakat ve test tekniğinin en çok düzeyde uygulandığı ve buna ek olarak anket ve çizim yöntemlerine de başvurulduğu tespit edilmiştir.

Yurtiçi ve yurtdışı çalışmalar incelendiğinde sistemler konusuyla ilgili deneylerin yeterli oranda yapılmaması, konuların ezbere dayalı olması, ders kitaplarının sıkıcı olması, öğrencilerin yaşantıları sonucu yanlış bilgilerle okula gelmeleri öğrencilerde farklı kavram yanlışlarının oluşmasına zemin hazırladığını göstermektedir.

Tarama sonucuna bakıldığında sistemler konusunda yoğunluk olarak sindirim, dolaşım, endokrin, solunum ve boşaltım konularındaki kavram yanlışları çalışmıştır. Ayrıca ortaöğretim düzeyinde destek ve hareket sisteminde yer alan kavram yanlışlarını tespit etmek için çalışmaların yetersiz olduğu görülmektedir. İskelet ve kas sistemi konusunda ders kitaplarında hatalı bilgilerin olduğu da saptanmıştır. Hatalı bilgiler destek ve hareket sistemiyle ilgili kavram yanlışlarının oluşmasına sebep olabilmektedir.

Bütün bulgular incelendiğinde ortaöğretim düzeyinde sistemler ile ilgili yanlışların olduğu görülmektedir. Sistemler ile ilgili çalışmalara bakıldığında destek ve hareket sistemini içeren araştırmalara rastlanılmamıştır. Buna ek olarak ülkemizde benzeri araştırmaların olmaması bu araştırmanın mevcut boşluğu doldurmada önemli olduğunun bir göstergesidir. Örneklem olarak ortaöğretim seviyesinde yapılan araştırmaların az olmasından dolayı bu araştırmanın örneklem grubu lise düzeyinden seçilmiştir. Yanlışların tespiti için en çok başvurulan yöntemin test uygulama olduğu literatür sonucunda görülmektedir. Buradan yola çıkılarak yanlışları tespit etmek için test uygulaması seçilmiştir. Bu bağlamda bu araştırmada 11. sınıf öğrencilerinin destek ve hareket sistemi ile ilgili kavram yanlışlarının tespit edilmesine karar verilmiştir.

3. YÖNTEM

Bu araştırmada farklı liselerin 11. sınıfında öğrenim gören sayısal öğrencilerde “Destek ve Hareket Sistemi” konusundaki bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışlarının tespit edilmesi için incelemeler yapılmıştır.

3. 1. Araştırma Modeli

Araştırmada verileri toplamak için nicel araştırma yöntemlerinden olan tarama (survey) yöntemi kullanılmıştır.

Nicel araştırmaların ana ölçütü, veri toplama araçlarından elde edilen sonuçların sayısal olarak tanımlanabilmesi ve ölçülebilmesidir. Nicel araştırma yöntemleri incelendiğinde biyoloji ve fen bilimlerinde kullanılan uygulamalardan yararlandırıldığı gözlenmektedir (Ekiz, 2009).

Uygulamada kullanılan tarama modeli, olmuş ya da olmakta olan bir durumu olduğu şekliyle sunmayı hedefleyen bir araştırma yöntemidir. Araştırmanın hedefinde olan konu, olay ya da nesne kendi ortam ve şartlarında var olduğu şekilde belirtilmek istenir. Olayların, nesnelerin veya konunun kendi yapısının dışında gösterilmesi amaçlanmaz (Karasar, 2005). Tarama (survey) yöntemi eğitim alanında yapılan araştırmalarda yaygın olarak uygulanan bir yöntemdir. Tarama yönteminde hedef kitlenin geniş olması dikkat çekici bir unsurdur. Ayrıca araştırılmak istenen konuda bireyin fikirlerini, düşüncelerini ve duygularını olduğu gibi tespit etmeyi amaçlar (Erözkan, 2007).

Bu bağlamda araştırmada farklı liselerde öğrenim gören 11. sınıf öğrencilerinde “Destek ve Hareket Sistemi” konusu ile ilgili var olan kavram yanlışları kendi ortam ve şartlarında tespit edilmesi amaçlandığı için verileri toplama basamağında nicel araştırma yöntemlerinden tarama modelinin kullanılması tercih edilmiştir.

3. 2. Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Trabzon ilinde 11. sınıfta öğrenim gören ortaöğretim öğrencileri, örneklemine ise fen lisesi, mesleki lisesi ve özel bir kolejın 11. sınıfında öğrenim göre toplam 103 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada üç farklı okul tipi seçilerek okullar arasındaki farkların incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya katılan okullardaki on birinci sınıf öğretmenleri ile konuşularak gönüllü olma durumları belirlenmiştir. Veriler çalışmaya gönüllü katılmayı kabul eden öğretmenlerin sınıflarından toplanmıştır. Özel kolejde araştırmacı kendi sınıfından verileri toplamıştır.

Araştırmanın örneklemini oluşturan okullar ve öğrenci sayıları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 2. Araştırmaya Katılan Okul Türleri Ve Öğrenci Sayıları

Okulun Türü	Öğrenci Sayısı
Fen Lisesi	54
Meslek Lisesi	28
Özel Kolej	21
TOPLAM	103

3. 3. Verilerin Toplanması

Bu başlık altında veri elde etmek için uygulanan basamaklar sunulmaktadır.

3. 3. 1. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmanın amacı doğrultusunda, öncelikle “Sistemler” ünitesiyle ilgili kavram yanılgıları hakkında literatür taraması yapılmıştır. Tarama sonucunda, farklı öğretim kademesinde öğrenim gören öğrencilerin biyolojinin değişik alanlarında olduğu gibi “Sistemler” konusuyla ilgili kavram yanılgılarına sahip oldukları tespit edilmiştir. Sistemler ünitesinde “Destek ve Hareket Sistemi” ile ilgili çalışmanın yok denecek kadar az olması esas alınarak bu çalışmaya karar verilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından yayınlanan Ortaöğretim 11. Sınıf Biyoloji Ders Kitabında yer alan ‘Destek ve Hareket Sistemi’ konusuyla ilgili belirlenmiş olan kazanımlar temel alınarak içerik gözden geçirilmiştir (Ek 1). Biyoloji dersi öğretim programları incelendiğinde destek ve hareket sistemine yönelik 11. sınıf düzeyinde ünitenin olduğu görülmektedir. 11. sınıf düzeyinde ilk ünite olan “İnsan Fizyolojisi” başlığı altında “Destek ve Hareket Sistemi” ünitesinde detaylı olarak incelenmektedir.

Kavram yanılgılarını tespit etmek ve ayrıntılarını incelemek için; görüşmeler, çoktan seçmeli testler, açık uçlu sorular, kavram haritaları, kelime ilişkilendirme testi ve bu metotların türevleri kullanılabilir (Schmidt, 1997). Buradan yola çıkılarak araştırmada destek ve hareket sistemi ile ilgili test kullanılmasına karar verilmiştir. Bu test konu ile ilgili bilgi eksiklikleri ve kavram yanılgılarının neler olduğunu tespit etmek amacıyla geliştirilmiştir. Araştırmada kullanılan test soruları öğretim programında belirtilen kazanımlar, okulda görev alan biyoloji öğretmenleri ve üniversitede eğitim fakültesi

bölümünde görevli konu alan ve ölçme değerlendirme uzmanının görüşleri alınarak hazırlamıştır.

Öğrencilere uygulanan testin açık uçlu sorulardan oluşmasının sebebi öğrencilerin konuyla ilgili fikrini, duygusunu, inancını, eğilimini vb. belirlemektir. Bu amaçla sorular boş bırakılan yerleri doldurmayı gerektiren bir yaklaşıma sahiptir (Ekiz, 2009). Bu çalışmada açık uçlu sorular kullanılmasının sebebi öğrencilerin kavram yanlışlarını belirlenmektir. Destek ve hareket sisteminin yer aldığı ders kitabından yararlanılarak bu hedef ve davranışlar doğrultusunda altı soru hazırlanmıştır.

Geliştirilen testin bütün uygulamaları araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Uygulama süreci 2018-2019 eğitim öğretim yılının güz dönemini kapsamaktadır. Öğrencilere soruları yanıtlamaları için bir ders saatini kapsayan 40 dakikalık bir zaman dilimi verilmiş ve süre dolduğunda kağıtlar araştırmacı tarafından toplanmıştır.

Test sonuçlarının değerlendirilmesi sonucunda araştırmacı kendi sınıfındaki öğrencilerle konuşma ortamı oluşturarak öğrencilerin verdikleri cevapların nedenlerini araştırmaya çalışmıştır. Öğrencilerin bir kısmı cevaplarını irdelerken bir kısmı da hatırlamadıklarını belirtmiştir. Gerekçe belirten öğrencilerin ifadeleri kendi izinleri alınarak not edilmiş ve kayıt altına alınmıştır. Bu araştırmanın muhtelif yerlerinde bu konuşmalardan elde edilen ifadelere değinilmiştir. Öğrencilerin çoğu açıklamada bulunmak istemediklerini belirttikleri için detaylı mülakat kullanılmamıştır.

3. 3. 1. 1. Test Sorularının Özellikleri

Test hazırlama sürecinde, ortaöğretim 11. sınıf biyoloji dersi kapsamında belirlenen kazanımlar temel alınarak ve öğrencilerde var olan yanlışların ortaya çıkmasını sağlayacak şekilde sorular oluşturulmuştur. Testin içeriğinde altı soru yer almaktadır. Birinci ve ikinci soru açık uçlu, üçüncü soru çoktan seçmeli ve yorumlamalı, dördüncü soru şekilli, beşinci soru çizimli ve altıncı soruda boşluk doldurmalı olarak hazırlanmıştır.

3. 3. 1. 2. Testin Geçerliliği ve Güvenirliliği

Ölçme araçlarında geçerlilik ve güvenilirlik olmazsa olmaz özelliklerdendir. Bir ölçme aracı ölçülmek istenen özelliği, diğer özelliklerden etkilenmeden eksiksiz ve net bir şekilde ölçmelidir. Bu durum geçerlilik olarak nitelendirilir. Uygulamada kullanılan testin hazırlanma amacının dışına çıkmadan, amaca paralel olması testin geçerlilik düzeyini gösterir. Ölçme aracı tarafından aynı koşullarda ikinci kez uygulandığında da aynı sonuçlara ulaşılabilir. Bu özelliği ölçme aracının dengeli olduğunun göstergesidir. Ölçme aracındaki tutarlılığa ise güvenilirlik denir (Ergin, 1995).

Uygulanan testte yer alan bilgilerin uyumlu olması, yanlışsız olması ve farklı zaman dilimlerinde ölçüldüğünde aynı cevapların alınabileceğine güven duyulması güvenilirlik için önemlidir (Ercan ve Kan, 2004).

Bu çalışmada, kullanılan ölçme aracından kaynaklanabilecek hatalar, uzman görüşü alınarak ve testin kapsam geçerliliği sağlanarak engellenmeye çalışılmıştır. Bu alanda ders veren öğretmenlere inceletilerek kapsam geçerliliği artırılmaya çalışılmıştır. Öğrenci grubunun özelliğine uygun bir dil kullanılarak, ölçme aracındaki sorular açık ve anlaşılır bir şekilde ifade edilmiştir. Böylece öğrencilerin gelişi güzel cevaplar vermesinin önüne geçilmesi hedeflenmiştir. Testte yer alan soruların yoruma açık bırakılmadan tek bir doğru cevabı olacak şekilde hazırlanmasına özen gösterilmiş, fazla sorunun öğrenciyi sıkabileceği dikkate alınarak, soru sayısının fazla olmamasına dikkat edilmiştir. Uygulama yapılmadan önce okul müdürleri ve öğretmenler haberdar edilmiştir ve gerekli izinler alınmıştır. Testin uygulanacağı kitle olan öğrencilere de testin yapılacağı tarih belirtilmiştir. Ölçme esnasında araştırmacı öğrencilere gözetmenlik yapmış ve öğrenciler, testin uygulama sürecinde cesaretlendirmiştir. Ölçme ortamından kaynaklanabilecek hataları en aza indirebilmek için, ölçme ortamında ısının ve ışığın yeterli düzeyde olmasına, havalandırmanın ve sessizliğin sağlanmasına dikkat edilmiştir. Öğrencilere testin amacının not vermek olmadığı açıklanarak birbirlerine bakmamaları istenmiştir. Öğrencilere soruları rahatlıkla cevaplayabilmeleri için yaklaşık 40 dakikalık süre verilmiştir.

3. 3. 2. Veri Toplama Süreci

Araştırmanın verilerini toplamak için araştırmacı tarafından hazırlanan “Destek ve Hareket Sistemi” ile ilgili test kullanılmıştır. Test içeriğinde yer alan sorular MEB 11. Sınıf Biyoloji Ders Kitabı incelenerek hazırlanmıştır. Konuyla ilgili literatür incelenmiş ve açık uçlu sorulardan oluşan test oluşturulmuştur. Sorular üniversitede öğretim üyesi olarak görev yapan uzmanlara incelenmiş ve kapsam geçerliliği oluşturulmaya çalışılmıştır. Uzman görüşü sonrası bazı sorular elenmiş bazı soruların içeriği değiştirilmiş ve son haline kavuşturulmuştur. Ayrıca sorular hazırlanırken biyoloji öğretmenlerinden fikirler alınmıştır. Uygulama yapılmadan önce öğrencilere sorular okutulmuş anlaşılmayan yerlerin olup olmadığı tespit edilmiştir.

Veri toplama sürecinde öğrenciler ve idare uygulamadan haberdar edilmiştir. Öğrencilere isimlerinin hiçbir şekilde paylaşılmayacağı, araştırma amacının başarılarını değerlendirmek değil öğretimin kalitesinin artırılması olduğu açıklanarak izinleri alınmıştır.

3. 4. Verilerin Analizi

Öğrencilerin “Destek ve Hareket Sistemi” ünitesiyle ilgili kavram yanlışlarını tespit etmek için açık uçlu sorulardan oluşan test uygulanmıştır. Öğrencilere uygulanan test sonuçlarının frekans ve yüzdeleri hesaplanarak veriler analiz edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin kavram yanlışları tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırmadan elde edilen test verileri indirgenerek, kategoriler oluşturulmuş ve tablolar haline getirilerek okuyucuya daha anlamlı şekilde sunulmaya çalışılmıştır. Sorular yoruma açık olmadığı için sınıflandırma kolay yapılmıştır. Üç okul tipinin karşılaştırmasını daha net yapabilmek adına bazı sorularda grafiklerden yararlanılmıştır.

Araştırmalarda güvenilirlik kat sayısını yükseltmek sebebiyle test içeriğinde yer alan madde ve soru sayısı artırılarak daha fazla kriter kullanılmaktadır. Böylece oluşabilecek hataların birbirini dengelemesiyle testin güvenilirliği artırılabilir (Ergin, 1995). Bu bağlamda test soruları hazırlanırken hazırlanan soruların içeriğinde alt maddelere yer verilmiştir. Yanlışların tespit edilmesi için daha çok kavram hakkında sorular hazırlanmıştır.

Birinci soruda öğrencilerden iskelet sisteminin görevlerini yazmaları istenmiştir ve aşağıda verilen cevapları yazmaları beklenmiştir:

1. Vücudun dik durmasını sağlar.
2. Vücuda şekil verir.
3. İç organları korur.
4. Bazı minerallerin depolanmasını sağlar.
5. Kas ve eklemlerle beraber vücudun hareketini sağlar.

İkinci soruda öğrencilerden kemik ve kıkırdak doku arasındaki farklar sorulmuştur ve aşağıdaki cevapları yazmaları beklenmiştir:

1. Kemik dokuda kan damarı ve sinir bulunurken kıkırdak dokuda bulunmaz.
2. Kemik doku sertken kıkırdak doku esnektir.
3. Kıkırdak oynar ama kemik oynamaz.

Birinci ve ikinci soru için bu cevapların tümünü yazanlar “doğru cevap”, bu cevapların bir kaçını yazanlar “kısmen doğru cevap”, bu cevapların dışında cevap yazanlar “yanlış cevap”, bu cevapların dışında ve cevaplara alternatif anlamlar yazanlar “yanılgılı cevap”, soruyu boş bırakanlar ise “boş” kategorilerine koyularak sınıflandırılmıştır. Üç farklı lise tipinde öğrenim gören öğrencilerin verdikleri cevaplara göre; doğru cevap, kısmen doğru cevap, yanılgılı cevap, yanlış cevap verenleri ve soruyu boş bırakanların frekanslar hesaplanmış ve yüzdeleri alınarak tablo haline getirilmiştir. Öğrenci cevaplarından yola çıkılarak bazı kategorilerin oluşmadığı gözlenmiştir ve oluşmayan kategori tablodan çıkarılmıştır. Son olarak da üç farklı lise tipinin verdiği cevap yüzdeleri grafik haline getirilmiştir.

Öğrencilerin verdikleri cevapların değerlendirilmesine yönelik birinci soruya ait inceleme örnek olarak Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Birinci Soruya Ait İnceleme Örneği

Birinci soru için yapılan veri analizi örneği	Öğrenci cevabı
Doğru cevap: Öğrenci istenen cevapların hepsini yazmıştır.	<ul style="list-style-type: none"> • Vücudun dik durmasını sağlar. • Vücuda şekil verir. • İç organları korur. • Bazı minerallerin depolanmasını sağlar. • Kas ve eklemlerle beraber vücudun hareketini sağlar.
Kısmen doğru cevap: Öğrenci istenen cevaplardan bazılarını yazmıştır. Cevaplar yanlış içermemektedir.	<ul style="list-style-type: none"> • Vücudun hareketini sağlar. • Organları korur. • Vücuda şekil verir.
Yanılgılı cevap: Öğrenci cevabının içerisinde bilimsel olarak doğru olmayan ancak birkaç doğru parçası içeren ifadeler bulunmaktadır.	<ul style="list-style-type: none"> • Organları bir arada tutar. • Besin depolar. • İç organların çalışmasını düzenler. • Vücudun beslenmesini sağlar. • Kasları bir arada tutar.
Boş: Öğrenci soruya cevap vermemiştir.	<ul style="list-style-type: none"> • Cevap yok.

Üçüncü soruda kas kasılırken; glikoz, kreatin, oksijen, glikojen, kreatinfosfat, kasın hacmi, kasın boyu, kas hücresi sitoplazmasındaki kalsiyum miktarı, kas hücresinde kullanılan ATP miktarı maddelerinin değişim yönleri sorulmuştur ve cevapların nedenlerini yazmaları istenmiştir. Öğrencilerden aşağıda verilen cevapları ve nedenleri yazmaları beklenmiştir:

Kas kasılırken;

1. Glikoz miktarı: “Artar”.

Nedeni: “Kasılma sırasında glikozun solunumda kullanılmasıdır.”

2. Kreatin miktarı: “Artar”.

Nedeni : “Kreatinin fosfatının enerji elde etmek için kullanılması ve kreatinlerin oluşmasıdır.”

3. Oksijen miktarı: "Azalır".
Nedeni : "Oksijenli solunumla enerji elde etmek için oksijen kullanılır."
4. Glikojen miktarı: "Azalır".
Nedeni: "Glikozların bittiğinde enerji elde etmek için depo glikojenler parçalanır."
5. Kreatin fosfat: "Azalır".
Nedeni : "Kreatinfosfat enerji elde etmek için kullanılır."
6. Kasın hacmi: "Değişmez".
Nedeni: "Kas kasılırken boyu kısalır, eni genişler, hacmi değişmez."
7. Kasın boyu: "Azalır".
Nedeni: "Bantlar birbirini üstüne kayar ve kısalır."
8. Kas hücresi sitoplazmasındaki kalsiyum miktarı: "Artar".
Nedeni: "Kas kasılırken sarkoplazmik retikulumdan kalsiyumlar sitoplazmaya yayılır."
9. Kas hücresinde kullanılan ATP miktarı: " Artar".

Nedeni: "Kas kasılması sırasında enerji gereklidir. Bu da ATP den elde edilir."

Elde edilen cevaplar doğrultusunda şu kategoriler ortaya çıkmıştır; Doğru cevap vererek açıklamayı doğru yapan öğrenciler; "Doğru Cevap – Doğru Gerekçe (DC-DG)"; cevabı doğru verip gerekçesinin yanlışlığı açıklayan öğrenciler için "Doğru Cevap – Yanlış Gerekçe (DC-YG)", sadece cevabı doğru olan ve gerekçeyi açıklamayan öğrenciler için "Doğru Cevap – Boş (DC-BOŞ)", cevabı yanlış verip, gerekçesini doğru açıklayan öğrenciler için "Yanlış Cevap – Doğru Gerekçe (YC-DC)", cevabı ve gerekçesi yanlış olan öğrenciler için "Yanlış Cevap – Yanlış Gerekçe (YC- YG)", cevabı yanlış verip gerekçe yazmayan öğrenciler için "Yanlış Cevap – Boş (YC-BOŞ)", soruya hiçbir şey yazmayan öğrenciler için "Boş" kategorileri oluşturulmuştur.

Dördüncü soruda öğrencilerde dört ayrı başlık altında kavram yanlışlığı aranmıştır. İnsan vücudu şekli verilmiş ve kas, kemik, kıkırdak doku çeşitlerini, kemik adlarını gösterilen kısımlara yazmaları istenmiştir. Kas çeşitleriyle ilgili soruda öğrencilere kalpte, midede ve üst bacakta hangi çeşit kasın olduğu ve bu kasların özellikleri sorulmuştur. Dördüncü sorunun kas çeşitleri ile ilgili kısımlarında öğrencilerden aşağıdaki cevapları vermeleri beklenmiştir:

1. Kalp : Kalp kası. Özellikleri:
 - a) Bantlaşma görülür.
 - b) İsteğimiz dışında çalışır.
 - c) Yorulmadan çalışır.
2. Mide : Düz kas. Özellikleri:
 - a) İstem dışı çalışır.
 - b) Uzun süre yorulmadan çalışır.

c) Bantlaşma yoktur.

3. Üst bacak: Çizgili kas. Özellikleri: a) İstemli çalışır.
b) Bantlaşma görülür.
c) Çabuk yorulur.

Kas doku ile ilgili kısımdan elde edilen veriler doğrultusunda şu kategoriler ortaya çıkmıştır: doğru cevap vererek doğru özelliği belirtenler; “Doğru cevap- Doğru özellik”, doğru cevap veren ancak yanlış özelliği belirtenler; “Doğru cevap- Yanlış özellik”, doğru cevap verip özellik belirtmeyenler; “Doğru cevap- Boş”, yanlış cevap verip yanlış özellik belirtenler; “Yanlış cevap- Yanlış özellik”, yanlış cevap veren ancak doğru özelliği belirtenler; “Yanlış cevap-Doğru özellik”, soruyu hiç cevaplamayanlar; “Boş” şeklinde kategorize edilmiştir. Dördüncü sorunun diğer kısımları ise soruyu doğru cevaplayanlar; “Doğru”, soruyu yanlış cevaplayanlar; “Yanlış”, soruyu hiçbir şekilde cevaplamayanlar; “Boş” şeklinde kategorize edilmiştir. Aşağıdaki cevapları vermeleri beklenmiştir:

1.Kafatası

Kemik çeşidi: Yassı kemik. Eklem çeşidi: Oynamaz eklem.

2.Çene

Kemik çeşidi: Düzensiz kemik.

3.Kaburga

Kemik çeşidi: Yassı kemik. Eklem çeşidi: Yarı oynar eklem.

4.Kalça

Kemik çeşidi: Yassı kemik.

5.Üst bacak

Kemiğin adı: Uyluk.

6.Diz

Eklem çeşidi: Oynar eklem.

7.Alt bacak

Kemiğin adı: Kaval.

Öğrencilerden beşinci soruda bir uzun kemik örneği çizmeleri ve kısımlarını çizim üzerinde göstermeleri istenmiştir. Verileri analiz etmek için şekli tam çizen ve tüm kısımları gösterenler; “Doğru şekil-Doğru kısım (DŞ- DK)”, şekli doğru çizip, eksik kısım gösterenler; “Doğru şekil-Kısmen yanlış kısım (DŞ-KYK)”, şekli doğru çizen ve kısımları yanlış gösterenler; “Doğru şekil-Yanlış kısım (DŞ-YK)”, şekli doğru çizen ama kısımları yanlış gösterenler; “Doğru şekil-Yanılgılı kısım(DŞ-YGK)”, şekli doğru çizip kısımlarını yanılgılı gösterenler; “Doğru şekil- Yanılgılı kısım(DŞ-YGK)”, şekli doğru çizip kısımlarını göstermeyenler; “Doğru şekil- boş kısım (DŞ-BOŞ)”, şekli yanlış çizip kısımlarını da yanlış gösterenler; “Yanlış şekil- Yanlış kısım (YŞ-YK)” ve soruyu hiç cevaplamayanlar; “Boş”

şeklinde kategoriler oluşturulup frekans ve yüzde hesaplamasıyla tablo halinde doldurulmuştur. Son olarak da üç farklı okul tipinin yanılgılarını kıyaslamak için grafik üzerinde gösterilmiştir.

Testin son sorusunda ise öğrencilere kemik enine kesiti şekli verilmiştir. Öğrencilerden verilen boşluklara aşağıdaki cevapları yazmaları istenmiştir:

1. Boşluk: "osteon"
2. Boşluk: "osteosit"
3. Boşluk: "havers kanalı"
4. Boşluk: "volkmann kanalı"

Öğrencilerin verdikleri cevaplar analiz edilerek elde edilen veriler doğru, yanlış ve boş cevap verenler olarak sınıflandırılarak tablo haline getirilmiştir. Üç farklı okulun verilerini kıyaslamak için de grafik haline getirilmiştir.

Bu araştırmanın amacı farklı liselerde öğrenim gören öğrencilerdeki kavram yanılgılarını tespit etmektir. Öğrenciler arasında istatistiksel olarak bir karşılaştırma yapılması amaçlanmadığı için cevapların analizinde puanlamaya gidilmemiştir.

4. BULGULAR

Bu kısımda öğrencilere uygulanan testten elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Sorulardan elde edilen bulgular ayrı tablolar halinde organize edilmiştir. Araştırmada elde edilen frekans ve yüzde değerleri sunulmuştur. Elde edilen bulgular tablo ve grafikler yardımıyla düzenlenerek okunabilirliğinin artırılması sağlanmaya çalışılmıştır.

4. 1. Birinci Sorudan Elde Edilen Bulgular

Birinci soruda öğrencilerden iskelet sisteminin görevlerini yazmaları istenmiştir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplara ait bulgular her bir lise tipi için ayrı ayrı tablolar halinde sunulmuştur.

Tablo 4. Fen Lisesi Öğrencilerinin Birinci Soruya Ait Bulgular

Kategoriler	Frekans (f)	Yüzde (%)
Doğru cevap	12	22
Kısmen doğru cevap	38	70
Yanılgılı cevap	0	0
Boş	4	7

Tablo 4'de görüldüğü gibi öğrencilerin %22'si doğru cevap, %70'i kısmen doğru cevap vermiştir. Öğrencilerin %7'si soruyu boş bırakmıştır. Tablodan da anlaşıldığı üzere fen lisesi öğrencilerinde bu soruyla ilgili herhangi bir kavram yanılgısı bulunmamaktadır fakat bilgi yönünden bazı eksiklikleri mevcuttur.

Tablo 5. Meslek Lisesi Öğrencilerinin Birinci Soruya Ait Bulguları

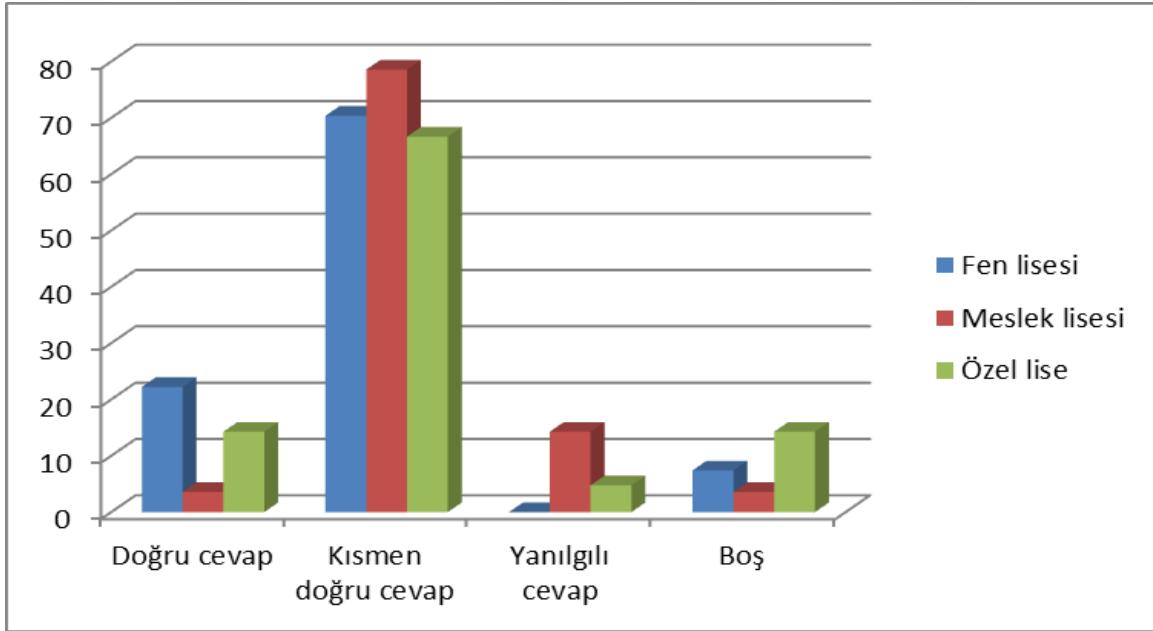
Kategoriler	Frekans (f)	Yüzde (%)
Doğru cevap	1	4
Kısmen doğru cevap	22	79
Yanılgılı cevap	4	14
Boş	1	4

Meslek lisesi öğrencilerinin ise doğru cevap oranı %4, kısmen doğru cevap oranı ise %79'dur. Öğrencilerin %14'lük kısmı yanılgılı cevap vermiş ve %4'lük kısmı soruyu boş bırakmıştır. Bu gruptaki öğrencilerde kavram yanılgıları görülmüştür.

Tablo 6. Özel Lise Öğrencilerinin Birinci Soruya Ait Bulguları

Kategoriler	Frekans (f)	Yüzde (%)
Doğru cevap	3	14
Kısmen doğru cevap	14	67
Yanılgılı cevap	1	5
Boş	3	14

Tablo 6'da görülüşü gibi özel lisedeki öğrencilerin doğru cevap yüzdesi, %14'dür. Öğrencilerin, %67'si kısmen doğru, %5'i yanılgılı cevap vermiştir. % 14' lük kısım ise soruyu boş bırakmıştır. Bu grup öğrencilerde de kavram yanılgılarının ve bilgi eksikliklerinin olduğu görülmektedir.



Grafik 1. Birinci soruya ait üç okul tipinden elde edilen bulguların karşılaştırılması

Üç okul verilerine bakıldığında iskelet sisteminin görevlerini %22 oranında fen lisesi öğrencileri en fazla oranda doğru cevapladığı görülmektedir. Meslek lisesi öğrencilerinde %14, özel lise öğrencilerinde %5 oranında yanılgılı cevap verdiği tespit edilmiştir. Öğrencilerde yapılan test sonucu "iskelet sistemi vücudun beslenmesini sağlar", "iç organların çalışmasını düzenler" şeklinde yanılgılı cümleler tespit edilmiştir.

4. 2. İkinci Sorudan Elde Edilen Bulgular

İkinci soruda kıkırdak ve kemik doku arasındaki farkların neler olduğu sorulmuştur. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplara ait bulgular her bir lise tipi için ayrı ayrı tablolar halinde sunulmuştur.

Tablo 7. Fen Lisesi Öğrencilerinin İkinci Soruya Ait Bulguları

Kategoriler	Frekans (f)	Yüzde(%)
Doğru cevap	3	6
Kısmen doğru cevap	33	61
Yanılgılı cevap	10	19
Boş	8	15

Tablo 7' de görülüşü gibi öğrencilerin %6'sı doğru cevap, %61'i kısmen doğru cevap, %19'u yanılgılı cevap vermiştir. %15'lik kısım ise soruyu boş bırakmıştır. Bu gruptaki öğrencilerde kavram yanılgıları olduğu anlaşılmaktadır. "Kıkırdak dokuda ara madde bulunmaz", "Kıkırdak doku akışkandır" şeklinde yanılgılı cümlelerin varlığı gözlenmiştir.

Tablo 8. Meslek Lisesi Öğrencilerinin İkinci Soruya Ait Bulguları

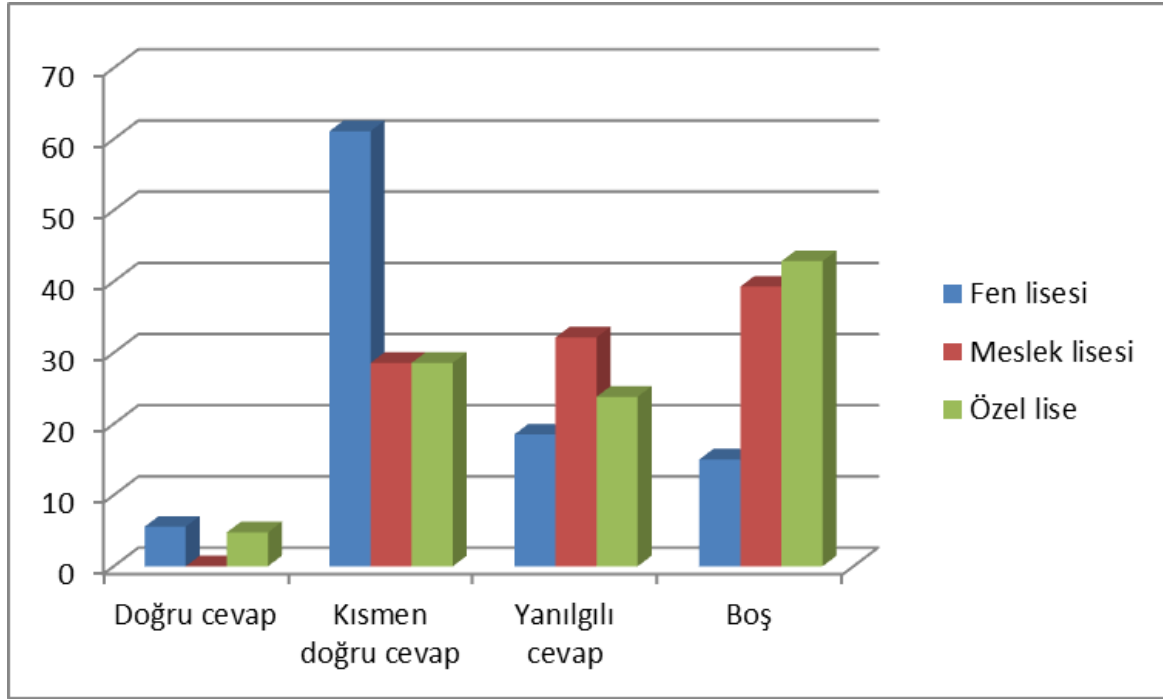
Kategoriler	Frekans (f)	Yüzde(%)
Doğru cevap	0	0
Kısmen doğru cevap	8	29
Yanılgılı cevap	9	32
Boş	11	39

Meslek lisesi öğrencilerinden ikinci soruyu doğru cevaplayan olmamıştır. %29'luk kısmı kısmen doğru cevap vermiştir. %32'lik kısım yanılgılı cevap vermiştir. %39'luk kısım ise soruyu boş bırakmıştır. Bu grup öğrencilerde de kavram yanılgılarının ve bilgi eksikliklerinin olduğu görülmektedir. Meslek lisesi öğrencilerinde "Kemik dokuda kan damarı bulunmaz", "Kıkırdak kemik dokunun oluşmadan önceki halidir" gibi yanılgılı cümleler tespit edilmiştir.

Tablo 9. Özel Lise Öğrencilerinin İkinci Soruya Ait Bulguları

Kategoriler	Frekans (f)	Yüzde(%)
Doğru cevap	1	5
Kısmen doğru cevap	6	29
Yanılgılı cevap	5	24
Boş	9	43

Tablo 9'da görüldüğü gibi özel lisedeki öğrencilerin doğru cevap yüzdesi; %5'tir. Öğrencilerin, %29'u kısmen doğru, %24'ü yanlışlı cevap vermiştir. %43'lük kısım ise soruyu boş bırakmıştır. Bu grup öğrencilerde de kavram yanlışlarının ve bilgi eksikliklerinin olduğu görülmektedir. Özel lise öğrencilerinde de "Kemik dokuda kan damarı yoktur" yanlışlı cümlesi tespit edilmiştir.



Grafik 2. İkinci soruya dair üç okul tipinden elde edilen bulguların karşılaştırılması

Grafik incelendiğinde her üç okul tipinde de doğru cevap oranının düşük olduğu görülmektedir. Meslek lisesi öğrencilerinde doğru cevap veren öğrenci bulunmamaktadır. Yine meslek lisesi öğrencilerinde %32 oranında en yüksek yanlışlı cevap oranı görülmektedir. Özel lise öğrencilerinde %24, fen lisesi öğrencilerinde %19 oranında yanlışlı cevap vermişlerdir. Meslek lisesi ve özel lise öğrencilerinin yanlışlı cevaplarına bakıldığında "Kemik dokuda kan damarı bulunmaz" yanlışısının ortak olduğu tespit edilmiştir.

4. 3. Üçüncü Sorudan Elde Edilen Bulgular

Üçüncü soruda çeşitli molekül adları (glikoz, oksijen, kreatin, kreatinfosfat vb.) verilmiş ve bu moleküllerin kas kasılması sırasında miktarındaki değişimi hangi yönde gerçekleştiği nedeni ile istenmiştir. Bununla birlikte kas kasılması sırasında kasın hacmi ve boyundaki yüzde değişimi sorgulanmıştır. Üç farklı okul türündeki öğrencilerin cevapların yüzde değişimleri aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Tablo 10. Üçüncü Soruya Dair Kas Kasılması Sırasında Değişen Maddelerle İlgili Üç Okul Tipinden Elde Edilen Bulgular

Kategoriler	Glikoz %			Kreatin %			Oksijen %			Glikojen %			Kreat. Fos. %		
	F	M	Ö	F	M	Ö	F	M	Ö	F	M	Ö	F	M	Ö
DC- DG	48	4	29	54	0	10	37	7	10	46	18	24	48	0	10
DC- YG	7	7	0	9	4	5	13	4	14	11	4	5	15	0	10
DC- BOŞ	30	14	29	28	32	38	41	7	19	28	29	19	20	14	10
YC- DG	2	14	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
YC- YG	4	4	0	0	0	0	6	0	0	4	7	0	2	4	0
YC-BOŞ	7	43	19	6	18	24	2	64	33	11	21	29	11	21	48
BOŞ	2	14	24	4	46	24	0	14	24	0	21	24	4	61	24

*F: Fen Lisesi *M: Meslek Lisesi * Ö: Özel Lise

Tablo 11. Üçüncü Soruya Dair Kas Kasılması Sırasında Değişen Etmenlerle İlgili Üç Okul Tipinden Elde Edilen Bulgular

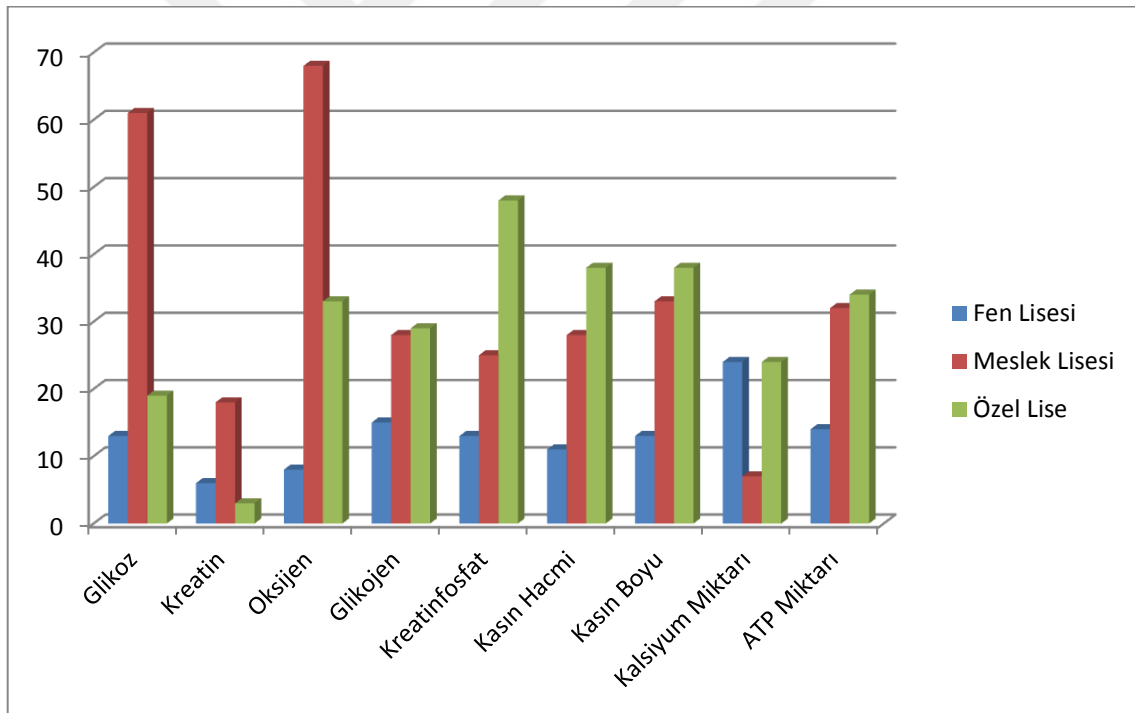
Kategoriler	Kasın Hacmi %			Kasın Boyu %			Kalsiyum Miktarı %			ATP Miktarı %		
	F	M	Ö	F	M	Ö	F	M	Ö	F	M	Ö
DC- DG	17	4	10	24	14	5	39	0	5	39	18	19
DC- YG	0	0	0	17	4	14	6	11	5	4	4	0
DC- BOŞ	70	50	38	46	43	24	24	57	38	33	36	33
YC- DG	2	0	0	0	0	0	4	0	0	7	0	10
YC- YG	9	7	5	2	4	0	0	0	0	0	11	5
YC-BOŞ	0	21	33	11	29	38	20	7	24	7	21	19
BOŞ	2	18	14	0	7	19	7	25	29	9	11	14

Tablo 10'da görüldüğü üzere fen lisesi öğrencilerde glikoz ve glikojen için; %4'lük kısmında, oksijen için; %6'lık kısmında, kreatinfosfat için; %2'lik kısmında kavram yanlışlarının varlığı tespit edilmiştir. Kreatin molekülü için herhangi bir yanlış ifade gözlenmemiştir. Tablo 11'e bakıldığında öğrencilerde kasın hacmi için; %9'luk kısmında,

kasın boyu için; %2'lik kısmında kavram yanlışlığı tespit edilmiş. Kalsiyum ve ATP miktarı molekülü için yanlışlığı tespit edilmemiştir.

Meslek lisesi öğrencilerinin glikoz ve kreatinfosfat için; %4'lük kısmında, glikojen için; %7'lik kısmında kavram yanlışlığı tespit edilmiştir. Kreatin ve oksijen molekülü için herhangi bir yanlışlığa sahip oldukları gözlenmemiştir. Tablo 11'de ise öğrencilerde kasın hacmi için; %7'lik kısmında, kasın boyu için; %4'lük kısmında, ATP miktarı için; %11'lik kısmında kavram yanlışlığı tespit edilmiş. Kalsiyum molekülü için yanlışlığı tespit edilmemiştir.

Özel lise öğrencilerinde glikoz, kreatin, oksijen, glikojen ve kreatinfosfat moleküllerinden hiçbirisiyle ilgili kavram yanlışlığı gözlenmemiştir. Tablo 11'de ise öğrencilerin %5'lik kısmında kasın hacmi ve yine %5'lik kısmında ATP miktarı ile ilgili yanlışlıkların varlığı tespit edilmiştir. Kasın boyu ve kalsiyum miktarı ile ilgili yanlışlıklar ifadeye rastlanmamıştır.



Grafik 3. Üçüncü soruya dair üç okul tipinden elde edilen bulguların karşılaştırılması

Grafik 3 incelendiğinde fen lisesi öğrencilerinin en fazla kalsiyum miktarı değişimiyle (%24), özel lise öğrencilerinin kreatinfosfatla (%48), meslek lisesi öğrencilerinin ise oksijen molekülüyle (%68) ilgili yanlışlıkların varlığı görülmektedir. Öğrencilerin cevaplarına bakıldığında “Glikoz parçalanarak glikojene çevrilir”, “Kasılma sırasında glikoz artar”, “Kas kasılırken kreatin azalır”, “Kreatin yorgunluk hissini oluşturur”, “Kas kasılırken dışarı

oksijen verilir”, Kas kasılırken kullanılan ATP miktarı azalır” şeklinde yanlış cümleler tespit edilmiştir.

4. 4. Dördüncü Sorudan Elde Edilen Bulgular

Dördüncü soruda kas, kemik, eklem, kıkırdak çeşitlerinin ve kemik adlarının şekil üzerinde gösterilen boşluklara yazılması istenmiştir.

4. 4. 1. Kas Çeşitleri İle İlgili Boşluk Doldurma Sorusundan Elde Edilen Bulgular

Tablo 12. Fen Lisesi Öğrencilerinin Kas Çeşitlerine Dair Bulguları

Kategoriler	Kalp		Mide		Üst Bacak	
	f	%	f	%	f	%
DC- DÖ	33	61	33	61	34	63
DC- YÖ	3	6	4	7	2	4
DC- BOŞ	9	17	12	22	12	22
YC- YÖ	3	6	1	2	0	0
YC-DÖ	2	4	0	0	1	2
BOŞ	4	7	4	7	5	9

Tablo 12 incelendiğinde kalp kasıyla ilgili öğrencilerin %61'inin doğru cevap verdiği ve doğru özellik belirttiği, %6'sının doğru cevap verirken özelliği ile ilgili yanlış ifadeler kullandığı, %17'sinin doğru cevap verdiği ancak kasla ilgili herhangi bir özelliği belirtmediği, %6'sının yanlış cevap verdiği ve yanlış özelliği belirttiği, %4'lük kısmının ise yanlış cevap verdiği ancak doğru özelliği belirttiği görülmektedir. Öğrencilerin %7'lik kısmı ise soruyu boş bırakmışlardır.

Midede yer alan kas çeşidiyle ilgili; %61'lik kısmının doğru cevap verdiği ve doğru özellik belirttiği, %7'lik kısmının doğru cevap verirken yanlış özelliği belirttiği, %22'lik kısmının doğru cevap verdiği ancak kasla ilgili herhangi bir özelliği belirtmediği, %2'lik kısmının yanlış cevap verdiği ve yanlış özelliği belirttiği gözlenmiştir. Öğrencilerin %7'lik kısmı ise soruyu boş bırakmışlardır. Yanlış cevap verip doğru özelliği yazan öğrenci olmamıştır. Üst bacakta bulunan kas çeşidiyle ilgili ise; %63'lük kısmının doğru cevap verdiği ve doğru özellik belirttiği, %4'lik kısmının doğru cevap verirken yanlış özelliği belirttiği, %22'lik kısmı doğru cevap verdiği ancak kasla ilgili herhangi bir özelliği belirtmediği, %2'lik kısmının yanlış cevap verdiği ancak doğru özelliği belirttiği gözlenmektedir. Öğrencilerin %9'lük kısmı ise soruyu boş bırakmışlardır. Yanlış cevap veren ve yanlış özelliği belirten olmamıştır. “Kalpte düz kas bulunur.”, “Midede çizgili kas bulunur.” “Düz kas emilimi sağlar” şeklinde yanlış cümleler tespit edilmiştir.

Tablo 13. Meslek Lisesi Öğrencilerinin Kas Çeşitlerine Dair Bulguları

Kategoriler	Kalp		Mide		Üst Bacak	
	f	%	f	%	f	%
DC- DÖ	11	39	8	29	11	39
DC- YÖ	1	4	1	4	0	0
DC- BOŞ	4	14	8	29	10	36
YC- YÖ	4	14	4	14	3	11
YC-DÖ	5	18	2	7	3	11
BOŞ	3	11	4	14	1	4

Tablo 13'de görüldüğü gibi kalp kasıyla ilgili olarak öğrencilerin %39'u doğru cevap vermiş ve doğru özellik belirtmiş, %4'ü doğru cevap verirken yanlış özellik belirtmiş, %4'ü doğru cevap vermiş ancak kasla ilgili herhangi bir özellik belirtmemiş %14'ü yanlış cevap vermiş ve yanlış özellik belirtmiş, %18'i yanlış cevap vermiş fakat doğru özellik belirtmiştir. Öğrencilerin %11'i ise soruyu boş bırakmışlardır.

Midede bulunan kas çeşidiyle ilgili öğrencilerin %29'unun doğru cevap verdiği ve doğru özellik belirttiği, %4'ünün doğru cevap verirken yanlış özelliği belirttiği, %29'unun doğru cevap verdiği ancak kasla ilgili herhangi bir özelliği belirtmediği, %14'ünün yanlış cevap verdiği ve yanlış özelliği belirttiği belirlenmiştir. %7'si yanlış cevap verirken doğru özellik belirtmiştir. Öğrencilerin %14'ü ise soruyu boş bırakmışlardır.

Üst bacakta bulunan kas çeşidiyle ilgili öğrencilerin %39'unun doğru cevap verdiği ve doğru özellik belirttiği, %36'sının doğru cevap verdiği ancak özelliği belirtmediği, %11'inin yanlış cevap, yanlış özelliği belirttiği ve yine %11'inin yanlış cevap verdiği ancak doğru özelliği belirttiği görülmektedir. Öğrencilerin %4'ü ise soruyu boş bırakmışlardır. Meslek lisesi öğrencilerinin cevaplarında "Kalpte düz kas bulunur", "Midede çizgili kas vardır", "Üst bacakta düz kas bulunur", "Kalp kası somatik sinir sistemiyle çalışır" şeklinde yanlış ifadeler tespit edilmiştir

Tablo 14. Özel Lise Öğrencilerinin Kas Çeşitlerine Dair Bulguları

Kategoriler	Kalp		Mide		Üst Bacak	
	f	%	f	%	f	%
DC- DÖ	11	52	8	38	7	33
DC- YÖ	0	0	2	10	3	14
DC- BOŞ	2	10	2	10	2	10
YC- YÖ	1	5	2	10	1	5
YC-DÖ	1	5	1	5	2	10
BOŞ	6	29	6	29	6	29

Tablo 14 incelendiğinde kalp kasıyla ilgili öğrencilerin %52'lik kısmının doğru cevap verdiği ve doğru özellik belirttiği, %10'luk kısmının doğru cevap verdiği ancak kasın

özelliğini boş bıraktığı, %5'lik kısmının yanlış cevap verdiği ve yanlış özelliği belirttiği ve yine %5'lik kısmının yanlış cevap verdiği ancak doğru özelliği belirttiği görülmektedir. Öğrencilerin %29'luk kısmı ise soruyu boş bırakmışlardır. Doğru cevap ve yanlış özellik gözlenmemiştir.

Mide kasıyla ilgili; % 38' lik kısmının doğru cevap verdiği ve doğru özellik belirttiği, %10'luk kısmının doğru cevap verirken yanlış özelliği belirttiği, %10'luk kısmı doğru cevap verdiği, kasın özelliğini belirtmediği, %10'luk kısmının yanlış cevap verdiği ve yanlış özelliği belirttiği, %5'lik kısım ise yanlış cevap verip doğru özelliği belirttiği belirlenmiştir. Öğrencilerin %29'luk kısmı ise soruyu boş bırakmışlardır.

Üst bacakta bulunan kas çeşidiyle ilgili ise % 33'lük kısmının doğru cevap verdiği ve doğru özellik belirttiği, %14'lük kısmının doğru cevap verirken yanlış özelliği belirttiği, %10'luk kısmı doğru cevap verdiği ancak kasla ilgili herhangi bir özelliği belirtmediği, %5'lik kısmı yanlış cevap verdiği ve yanlış özelliği belirttiği, %10'luk kısmının yanlış cevap verdiği ancak doğru özelliği belirttiği tespit edilmiştir. Öğrencilerin %29'luk kısmı ise soruyu boş bırakmışlardır. Özel lise öğrencilerinin cevaplarında "Midede çizgili kas vardır ve yorulmaz", "Mide somatik sinir sistemiyle denetlenir", "Üst bacakta düz kas vardır", "Düz kasta bantlaşma görülür" şeklinde yanlış ifadeler tespit edilmiştir.

4. 4. 2. Kemik Çeşitleri İle İlgili Boşluk Doldurma Sorusundan Elde Edilen Bulgular

Tablo 15. Fen Lisesi Öğrencilerinin Kemik Çeşitlerine Dair Bulguları

	Kemik çeşidi					
	Doğru		Yanlış		Boş	
	f	%	f	%	f	%
Kafatası	36	67	9	17	9	17
Çene	17	31	20	37	17	31
Kaburga	36	67	6	11	12	22
Leğen	30	56	13	24	11	20

Tablo 15'de görüldüğü gibi öğrencilerin %67'si kafatası kemiğini, %31'i çene kemiğini doğru cevaplarırken, %37'si ise yanlış cevaplamıştır. Öğrencilerin %31'i cevabı boş bırakmıştır. Kaburga kemiğini öğrencilerin %67'si doğru, %11'i yanlış cevaplamış ve %22'si boş bırakmıştır. Leğen kemiği ise %56'lık kısım tarafından doğru, %24'lük kısım tarafından yanlış cevaplanmış, %20'si ise boş bırakmıştır. "Kafatasında düzensiz kemikler bulunur", "Çenede yassı kemik var" şeklinde yanlış ifadeler tespit edilmiştir.

Tablo 16. Meslek Lisesi Öğrencilerinin Kemik Çeşitlerine Dair Bulguları

	Kemik çeşidi					
	Doğru		Yanlış		Boş	
	f	%	f	%	f	%
Kafatası	17	61	7	25	4	14
Çene	1	4	17	61	10	36
Kaburga	16	57	4	14	8	29
Leğen	13	46	3	11	12	43

Tablo 16'da görüldüğü gibi öğrencilerin %61'i kafatası kemiğini doğru, %25'i yanlış ifade etmiş ve %14'lük kısmı boş bırakmıştır. Çene kemiğini öğrencilerin %4'ü doğru, %61'i ise yanlış cevaplamış. %36'i ise boş bırakmıştır. Kaburga kemiğini öğrencilerin %57'si doğru, %14'ü yanlış cevaplamış ve %29'u boş bırakmıştır. Leğen kemiği ise %46'lık kısım tarafından doğru, %11'lik kısım tarafından yanlış cevaplanmış, %43'ü ise boş bırakmıştır. "Çenede kısa kemik vardır", "Çenede yarı oynar kemik vardır" şeklinde yanlış cümle tespit edilmiştir.

Tablo 17. Özel Lise Öğrencilerinin Kemik Çeşitlerine Dair Bulguları

	Kemik çeşidi					
	Doğru		Yanlış		Boş	
	f	%	f	%	f	%
Kafatası	13	62	3	14	5	24
Çene	7	33	8	38	6	29
Kaburga	9	43	6	29	6	29
Leğen	8	38	6	29	7	33

Tabloda görüldüğü gibi, Öğrencilerin %62'si kafatası kemiğini doğru, %14'ü yanlış ifade etmiş ve %24'lük kısmı da boş bırakmıştır. Öğrencilerin %33'ü çene kemiğini doğru, %38'i ise yanlış cevaplamış, %29'u ise boş bırakmıştır. Kaburga kemiğini öğrencilerin %43'ü doğru, %29'u yanlış cevaplamış ve yine %29'u boş bırakmıştır. Leğen kemiği ise %38'lik kısım tarafından doğru, %29'luk kısım tarafından yanlış cevaplanmış, %33'ü ise boş bırakmıştır. "Çenede yassı kemik var", "Kaburgada yarı oynar kemik çeşidi vardır" şeklinde yanlış ifadeler tespit edilmiştir.

4. 4. 3. Eklem Çeşitleri İle İlgili Boşluk Doldurma Sorusundan Elde Edilen Bulgular

Tablo 18. Fen Lisesi Öğrencilerinin Eklem Çeşitlerine Dair Bulguları

Eklem çeşidi	Doğru		Yanlış		Boş	
	f	%	f	%	f	%
Kafatası	44	81	1	2	9	17
Kaburga	14	26	28	52	12	22
Diz	39	72	7	13	8	15

Tablo 18 incelendiğinde kafatasında yer alan eklem çeşidini öğrencilerin %81'i doğru, %2'i yanlış cevaplamış ve %17'si ise boş bırakmıştır. Kaburga eklemi öğrencilerin %26'sı tarafından doğru, %52'si tarafından yanlış cevaplanmıştır. %22'si ise soruyu cevaplamamıştır. Diz eklemine ise öğrencilerin %72'si doğru, %13'ü yanlış cevap vermiş, %15'i ise cevabı boş bırakmıştır. Fen lisesinde "Kaburgada oynamaz eklem bulunur", "Dizde yarı oynar eklem vardır" şeklinde yanılığlı ifadeler tespit edilmiştir.

Tablo 19. Meslek Lisesi Öğrencilerinin Eklem Çeşitlerine Dair Bulguları

Eklem çeşidi	Doğru		Yanlış		Boş	
	f	%	f	%	f	%
Kafatası	17	61	3	11	4	14
Kaburga	0	0	14	50	14	50
Diz	19	68	3	11	6	21

Meslek lisesi öğrencilerinin, %61'i kafatasında yer alan eklem çeşidini doğru, %11'i yanlış cevaplamış ve %14'ü ise boş bırakmıştır. Kaburga eklemine doğru cevaplayan öğrenci olmamıştır. Öğrencilerin %50'si yanlış cevap vermiş, %50'si ise soruyu boş bırakmıştır. Diz eklemine ise öğrencilerin %68'i doğru, %11'i yanlış cevap vermiş, %21'i ise boş bırakmıştır. Özel ve fen lisesi öğrencilerinde, "Kaburgada oynamaz eklem bulunur", "Dizde yarı oynar eklem vardır" şeklinde yanılığlı ifadeler tespit edilmiştir.

Tablo 20. Özel Lise Öğrencilerinin Eklem Çeşitlerine Dair Bulguları

Eklem çeşidi	Doğru		Yanlış		Boş	
	f	%	f	%	f	%
Kafatası	10	48	3	14	8	38
Kaburga	7	33	6	29	8	38
Diz	11	52	3	14	7	33

Tablo 20 incelendiğinde, özel lise öğrencilerinin %48'i kafatasında yer alan eklem çeşidini doğru, %14'ü yanlış cevaplamış ve %38'i ise boş bırakmıştır. Kaburga eklemine

öğrencilerin %33'ü doğru, %29'u yanlış cevaplamış ve %38'i ise cevaplamamıştır. Öğrencilerin %52'si diz eklemine doğru, %14'ü yanlış cevaplamış ve %33'ü soruya cevap vermemiştir. Özel lise öğrencilerinin cevaplarında “Kaburgada oynamaz eklem bulunur”, “Dizde yarı oynar eklem vardır” şeklinde yanlış ifadeler tespit edilmiştir.

4. 4. 4. Kemiğin Adı İle İlgili Boşluk Doldurma Sorusundan Elde Edilen Bulgular

Tablo 21. Fen Lisesi Öğrencilerinin Kemik Adına Dair Bulguları

Kemiğin adı	Doğru		Yanlış		Boş	
	f	%	f	%	f	%
Uyluk	38	70	7	13	9	17
Kaval	36	67	11	20	7	13

Fen lisesi öğrencilerinin %70'i uyluk kemiğini doğru, %13'ü ise yanlış cevaplamış, %17'si ise boş bırakmıştır. Kaval kemiğini ise öğrencilerin %67'si doğru, %20'si yanlış cevaplamış, %13'ü ise boş bırakmıştır. Öğrencilerin uyluk kemiği yerine kaval veya baldır kemiği; kaval kemiği yerine de uyluk veya baldır kemiği yazdıkları tespit edilmiştir.

Tablo 22. Meslek Lisesi Öğrencilerinin Kemik Adına Dair Bulguları

Kemiğin adı	Doğru		Yanlış		Boş	
	f	%	f	%	f	%
Uyluk	7	25	16	57	5	18
Kaval	13	46	11	39	4	14

Meslek lisesi öğrencilerinin %25'i uyluk kemiğini doğru, %57'si ise yanlış cevaplamıştır. Öğrencilerin %18'i cevabı boş bırakmıştır. Kaval kemiğini ise %46'sı doğru, %39'u yanlış cevaplamış, %14'ü de boş bırakmıştır. Meslek lisesi öğrencilerinde uyluk kemiği yerine baldır kemiği; kaval kemiği yerine de uyluk kemiğinin yazıldığı tespit edilmiştir.

Tablo 23. Özel Lise Öğrencilerinin Kemik Adına Dair Bulguları

Kemiğin adı	Doğru		Yanlış		Boş	
	f	%	f	%	f	%
Uyluk	3	14	13	62	5	24
Kaval	5	24	9	43	7	33

Özel lise öğrencilerinin %14'ü uyluk kemiğini doğru, %62'si ise yanlış cevaplamıştır. Öğrencilerin %24'ü de soruyu boş bırakmıştır. Kaval kemiğini ise öğrencilerin %24'ü

doğru, %43'ü yanlış cevaplamış, %33'ü ise boş bırakmıştır. Fen lisesi ve meslek lisesinde olduğu gibi özel lise öğrencilerinde de uyluk kemiği yerine baldır kemiği veya üst bacak kemiği yazıldığı; kaval kemiği yerine de uyluk kemiği yazıldığı tespit edilmiştir.

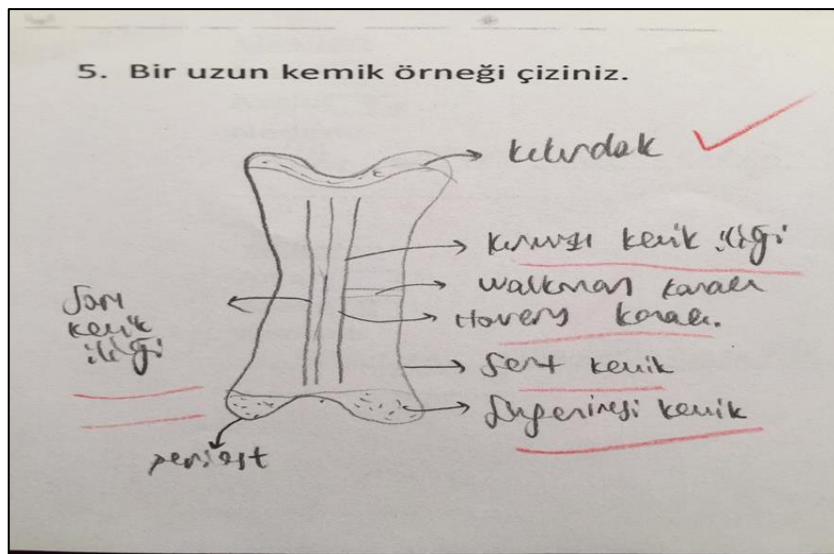
4. 5. Beşinci Sorudan Elde Edilen Bulgular

Beşinci soruda uzun kemik örneği çizmeleri ve kısımlarını göstermeleri istenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 24, 25 ve 26 'de verilmiştir.

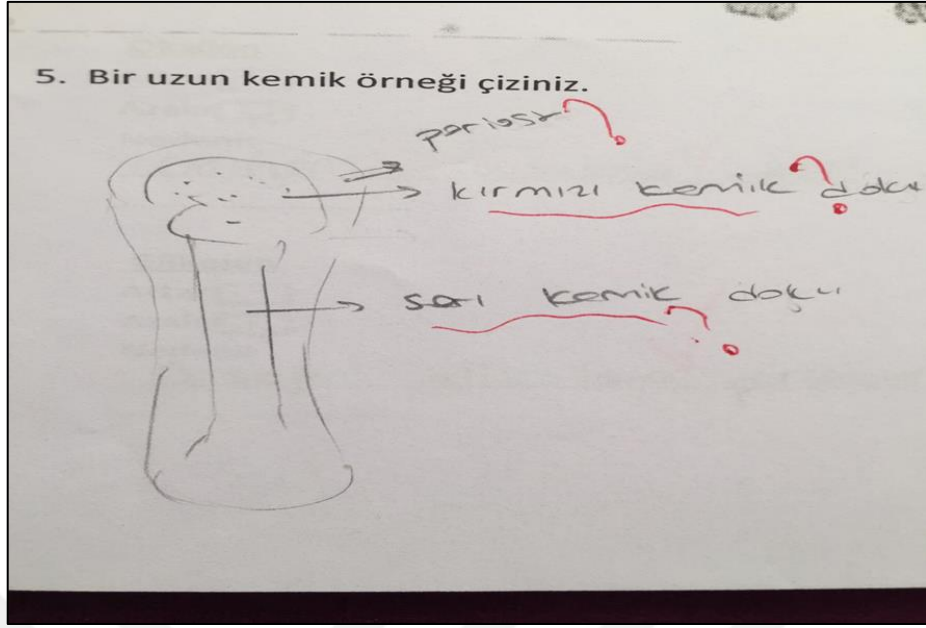
Tablo 24. Fen Lisesi Öğrencilerinin Beşinci Soruya Ait Bulguları

Kategoriler	Frekans(f)	Yüzde (%)
Doğru şekil-doğru kısım	9	17
Doğru şekil-kısmen doğru kısım	8	15
Doğru şekil-yanlış kısım	0	0
Doğru şekil-yanılgılı kısım	0	0
Doğru şekil-boş kısım	21	39
Yanlış şekil-yanlış kısım	1	2
Boş	15	28

Fen lisesi öğrencilerinin %17'si doğru şekil-doğru kısım, %15'i doğru şekil-kısmen doğru kısım, %39'u doğru şekil-boş kısım, %2'lik kısmı ise yanlış şekil- yanlış kısım olarak cevaplamışlardır. Doğru şekil-yanlış kısım ve doğru şekil-yanılgılı kısım olarak cevaplayan olmamış. %28'i ise soruyu boş bırakmıştır. Tablo 23'ten anlaşılacağı üzere kavram yanılgısı tespit edilmemiştir. Aşağıda yer alan şekillerde fen lisesi öğrencilerinin yaptığı çizim örneklerinden bir kaçı yer almaktadır.



Şekil 1. Fen lisesi A öğrencisinin uzun kemik çizimi örneği



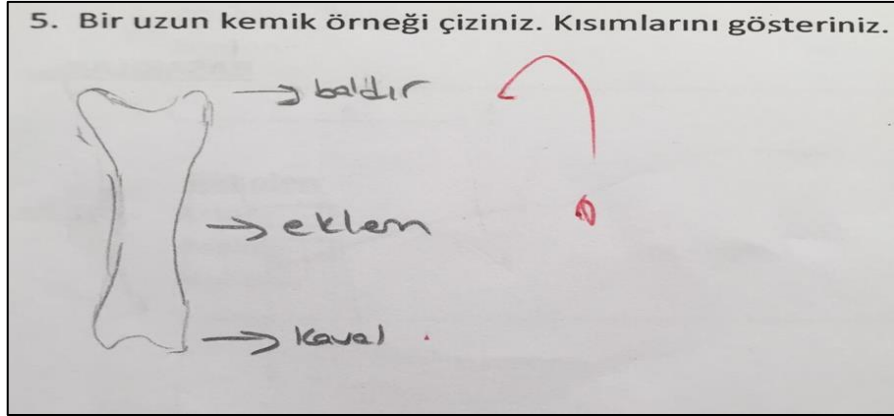
Şekil 2. Fen lisesi B öğrencisinin uzun kemik çizimi örneği

Fen lisesi öğrencilerin çizimlerine bakıldığında bulgulardan anlaşılacağı üzere yanlış çizimlere rastlanılmamıştır. Şekil 1 ve 2’de sarı kemik iliği ve kırmızı kemik iliğinin uzun kemiğin yapısında doğru yerlere koydukları görülmektedir.

Tablo 25. Meslek Lisesi Öğrencilerinin Beşinci Soruya Ait Bulguları

Kategoriler	Frekans(f)	Yüzde (%)
Doğru şekil-doğru kısım	0	0
Doğru şekil-kısmen doğru kısım	8	15
Doğru şekil-yanlış kısım	0	0
Doğru şekil-yanılgılı kısım	5	9
Doğru şekil-boş kısım	11	20
Yanlış şekil-yanlış kısım	0	0
Boş	4	7

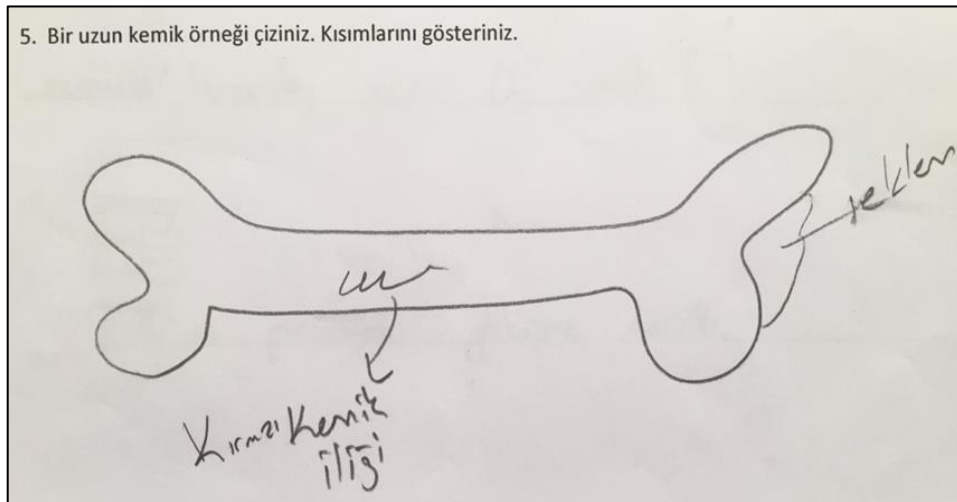
Tabloda görüldüğü gibi meslek lisesi öğrencilerinin %15’i doğru şekil- kısmen doğru kısım, %9’u doğru şekil- yanılgılı kısım, %20’lik kısmı ise doğru şekil- boş kısım olarak cevaplamışlardır. Doğru şekil- doğru kısım, doğru şekil- yanlış kısım ve yanlış şekil-yanlış kısım olarak cevaplayan olmamış. %7’si ise soruyu boş bırakmıştır. Bu grup öğrencilerde kavram yanılgılarının ve bilgi eksikliklerinin olduğu görülmektedir. Aşağıda yer alan şekillerde meslek lisesi öğrencilerinin yaptığı çizim örneklerinden bir kaçı yer almaktadır.



Şekil 3. Meslek lisesi A öğrencisinin uzun kemik çizimi örneği



Şekil 4. Meslek lisesi B öğrencisinin uzun kemik çizimi örneği



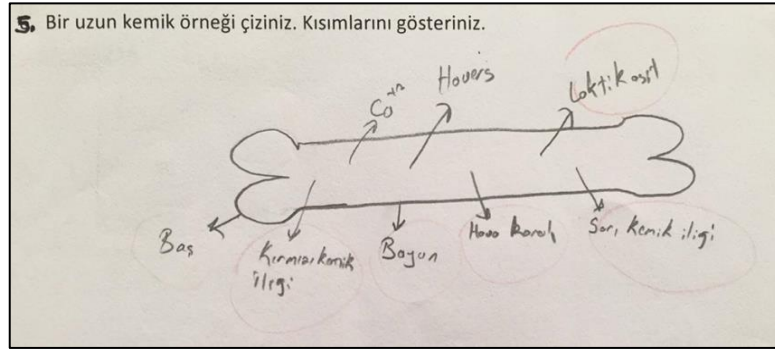
Şekil 5. Meslek lisesi C öğrencisinin uzun kemik çizimi örneği

Şekil 3'te uzun kemiği yapısında eklem olduğu yanlışlığı görülmektedir. Şekil 4'te kıkırdak dokunun süngerimsi kemik yerine yazıldığı tespit edilmiştir. Şekil 5'te kırmızı kemik iliğinin yapısının yanlış yerde gösterildiği ve şekillerin hepsinde eksik kısımların olduğunu gözlenmektedir.

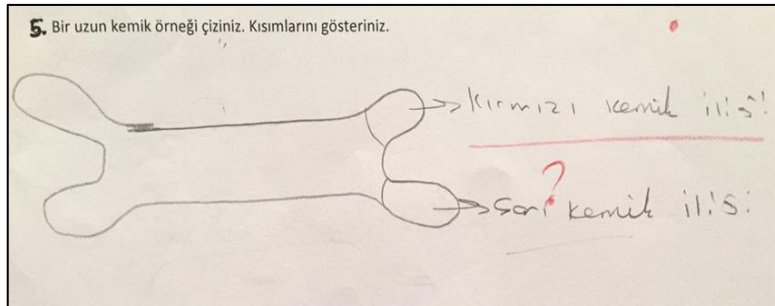
Tablo 26. Özel Lise Öğrencilerinin Beşinci Soruya Ait Bulguları

Kategoriler	Frekans(f)	Yüzde (%)
Doğru şekil-doğru kısım	2	10
Doğru şekil-kısmen doğru kısım	4	19
Doğru şekil-yanlış kısım	2	10
Doğru şekil-yanılgılı kısım	3	14
Doğru şekil-boş kısım	6	29
Yanlış şekil-yanlış kısım	0	0
Boş	4	19

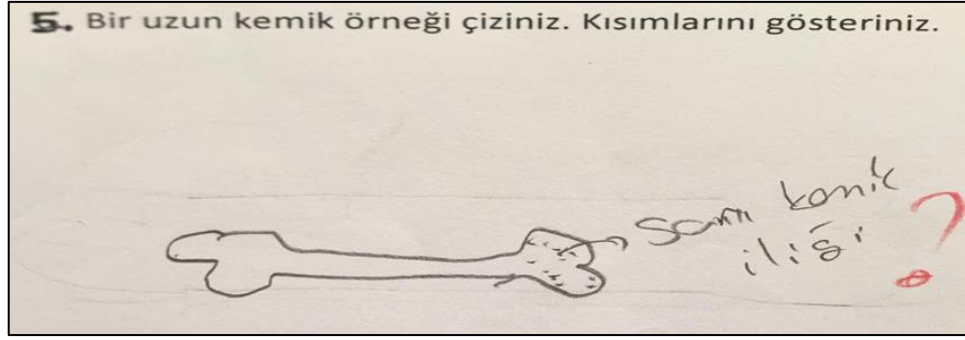
Özel lise öğrencilerinin %10'u doğru şekil-doğru kısım, %19'u doğru şekil-kısmen doğru kısım, %10'u doğru şekil-yanlış kısım, %14'ü doğru şekil-yanılgılı kısım, %29'lık kısmı ise doğru şekil-boş kısım olarak cevaplamışlardır. %19'luk kısım soruyu boş bırakmış. Yanlış şekil-yanlış kısım olarak cevaplayan olmamıştır. Bu grup öğrencilerde de kavram yanılgılarının ve bilgi eksikliklerinin olduğu görülmektedir. Aşağıda yer alan şekillerde özel lise öğrencilerinin yaptığı çizim örneklerinden bir kaçı yer almaktadır.



Şekil 6. Özel lise A öğrencisinin uzun kemik çizimi örneği

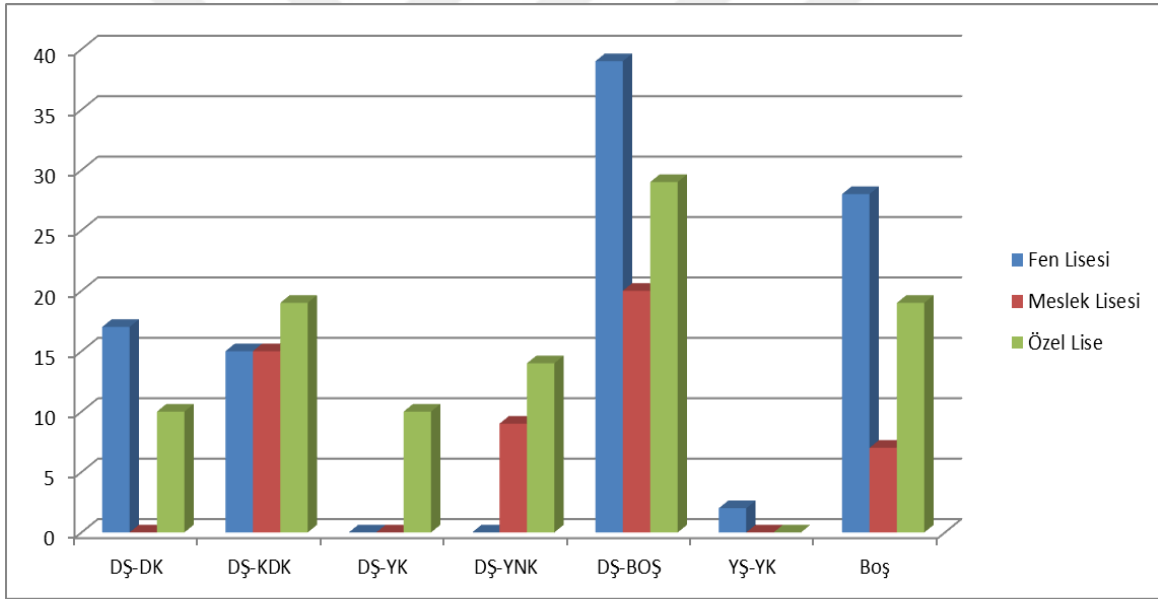


Şekil 7. Özel lise B öğrencisinin uzun kemik çizimi örneği



Şekil 8. Özel lise C öğrencisinin uzun kemik çizimi örneği

Özel lise öğrencilerin çizim örneklerinde sarı kemik iliği ile kırmızı kemik iliği yanlış yerlerde gösterilmiştir. Meslek lisesi ve özel lise öğrencileri çizimlerinde bu yanlışlığın varlığı gözlenmiştir.



Grafik 4. Beşinci sorunun üç farklı okul tipinde karşılaştırması

Grafik 4 'de üç farklı okulun verilerine bakıldığında fen lisesi öğrencilerinde %17 oranında doğru şekil çizdikleri ve kısım gösterdikleri gözlenmektedir. Meslek lisesi öğrencilerinde doğru şekil ve kısım gözlenmemiştir. Özel Lise öğrencilerinin %10'luk kısmı hem şekli doğru çizip hem de kısımları doğru göstermiştir. Fen lisesi öğrencilerinde yanlış tespit edilmemiştir. Özel lise de %14, meslek lisesin de %9 oranında yanlış tespit edilmiştir.

4. 6. Altıncı Sorudan Elde Edilen Bulgular

Altıncı soruda ise kemik enine kesiti şekli verilmiş ve gösterilen kısımlardaki boşlukları doldurmaları istenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 26, 27 ve 28'de sunulmuştur.

Tablo 27. Fen Lisesi Öğrencilerinin Altıncı Soruya Ait Bulguları

Verilen şekildeki boşluklar	Doğru		Yanlış		Boş	
	f	%	f	%	f	%
Osteon	0	0	27	50	27	50
Osteit	13	24	16	30	25	46
Havers Kanalları	22	41	13	24	19	35
Volkman Kanalı	21	39	14	26	19	35

Altıncı soruda 4 ayrı boşluk bulunmaktadır: Fen lisesi öğrencilerinin cevapları incelendiğinde; Birinci boşluğa; %50 oranında yanlış cevap verilmiş, %50 oranında ise boş bırakılmıştır. Hiçbir öğrenci doğru cevap verememiştir. İkinci boşluğa; %24'ü doğru, %30'u yanlış cevap vermiş. %46'sı ise boş bırakmıştır. Üçüncü boşluğa öğrencilerin %41'i doğru, %24'ü yanlış cevap vermiş, %35'i ise boş bırakmıştır. Dördüncü boşluğa; öğrencilerden %39'u doğru, %26'sı yanlış cevap vermiş, %35'i ise boş bırakmıştır. Yanılgılı cevaplara bakıldığında "osteon" yerine "kemik iliği, kas lifi" yazıldığı, volkman ve havers kanallarının yerlerinin karıştırıldığı gözlenmiştir.

Tablo 28. Meslek Lisesi Öğrencilerinin Altıncı Soruya Ait Bulguları

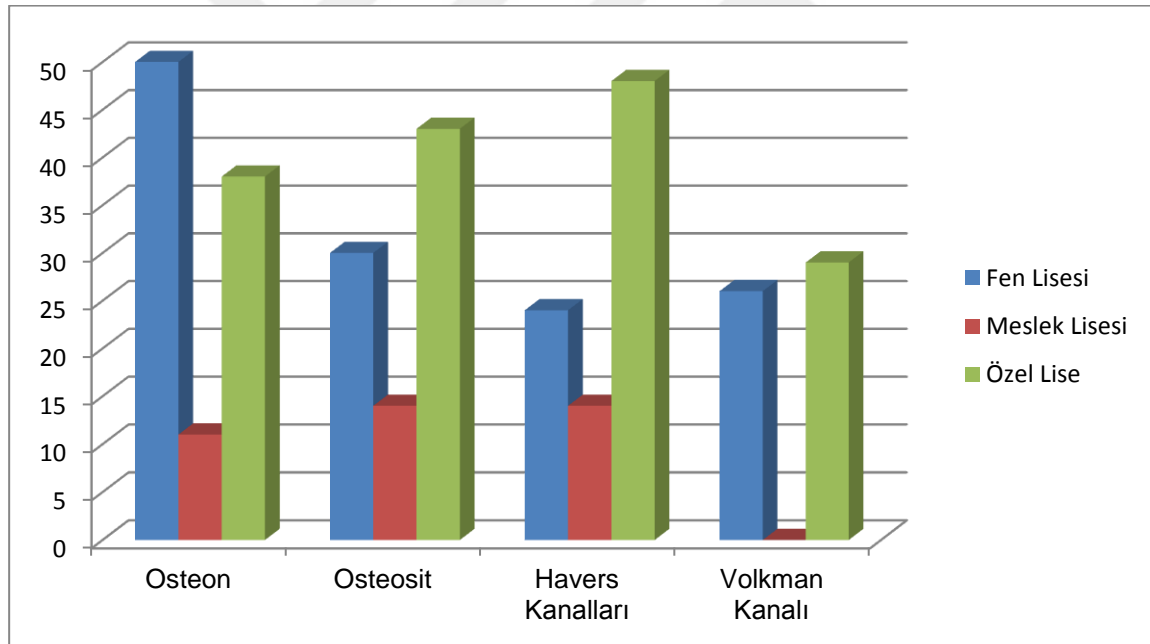
Verilen şekildeki boşluklar	Doğru		Yanlış		Boş	
	f	%	f	%	f	%
Osteon	13	46	3	11	12	43
Osteit	12	43	4	14	12	43
Havers Kanalları	9	32	4	14	15	54
Volkman Kanalı	11	39	0	0	17	61

Meslek lisesi öğrencileri ise, 1.boşluğa; %46 oranda doğru, % 11 oranda yanlış cevap vermiş. Öğrencilerin %43'ü ise boş bırakmıştır. 2.boşluğa; öğrencilerin %43'ü doğru, %14'ü yanlış cevaplamış. %43'ü ise cevap vermemiştir. 3.boşluğa; %32'si doğru, %14'ü yanlış cevaplamış. %54'ü ise boş bırakmıştır. 4.boşluğa; %39 doğru cevap vermiş. %61'i boş bırakmıştır. Yanlış cevap veren olmamıştır.

Tablo 29. Özel Lise Öğrencilerinin Altıncı Soruya Ait Bulguları

Verilen şekildeki boşluklar	Doğru		Yanlış		Boş	
	f	%	f	%	f	%
Osteon	1	5	8	38	12	57
Osteit	1	5	9	43	11	52
Havers Kanalları	4	19	10	48	7	33
Volkman Kanalı	5	24	6	29	10	48

Özel lise öğrencileri ise 1.boşluk için %5 oranda doğru, %38 oranda yanlış cevap vermiştir. Öğrencilerin %57'si soruyu boş bırakmıştır. 2.boşluğa; öğrencilerin %5'i doğru, %43'ü yanlış cevap vermiş, %52'si ise boş bırakmıştır. 3.boşluğa ise %19'u doğru, %48'i yanlış cevaplamış. %33'ü ise boş bırakmıştır. 4.boşluğa; %24'ü doğru cevap vermiş. %29'u yanlış cevaplamış %48'i boş bırakmıştır. Cevaplara bakıldığında havers kanalları yerine boyuna kanallar yazılmış veya volkman kanalıyla karıştırılmış olduğu gözlenmiştir. Osteon yerine ise kanal ifadesinin kullanıldığı gözlenmiştir.



Grafik 5. Altıncı sorunun üç farklı okul tipinde yanlış cevaplarının karşılaştırılması

Grafik 5 incelendiğinde fen lisesi öğrencilerinin 1.boşluğu %50 oranında yanlış cevapladığı görülmektedir. Bu oran diğer okullardaki yanlış cevaplama oranına göre çok fazladır. Birinci boşluk için yanılıgyı en fazla içeren grup fen lisesidir. İkinci boşluğu %43 yanlış cevaplama oranıyla birlikte özel lise gerçekleştirmiştir. İkinci soru için yanılıgyı oranı en fazla özel lisede olduğu görülmektedir. Üçüncü boşluğu da yine özel lise öğrencileri en fazla yanılıgyıla cevaplamıştır. Dördüncü boşluk için meslek lisesi öğrencilerinin hepsi

doğru cevap vermiştir. Özel lise (%29) ve fen lisesi (%26) öğrencilerinin yanılığ oranı birbirine yaklaşık olarak yakındır.

Bütün bulgular ışığında öğrencilerin cevapları doğrultusunda üç lisede de sıkça görölen kavram yanılığları bu konu üzerinde araştırma yapacaklara kolaylık oluşturması adına aşağıdaki tabloda toplu halde sunulmuştur.

Tablo 30. Tespit Edilen Bazı Kavram Yanılığları

Kavram Yanılığları
“ İskelet sistemi vücudun beslenmesini sağlar.”
“ İskelet sistemi iç organların çalışmasını düzenler.”
“ Kemik dokuda kan damarı bulunmaz.”
“ Kas kasılırken glikoz miktarı artar.”
“Kas kasılırken glikojen miktarı artar.”
“Kas kasılırken kreatin fosfat miktarı artar.”
“Kas kasılırken kasın hacmi azalır.”
“Kas kasılırken kasın boyu artar.”
“Kas kasılırken kullanılan ATP miktarı azalır.”
“ Midede çizgili kas bulunur.”
“ Mide somatik sinirler işlev görür.”
“ Çenede yassı kemikler bulunur.”
“ Kaburgada oynamaz eklem bulunur.”
“ Üst bacakta baldır kemiği vardır.”
“ Alt bacakta uyluk kemiği bulunur.”
“ Uzun kemiğin baş kısmında sarı kemik iliği bulunur.”

5. TARTIŞMA

Bu araştırmanın temel amacı, üç farklı lise tipinde öğrenim gören 11. sınıf sayısal öğrencilerinin “Destek ve Hareket Sistemiyle” ilgili kavram yanlışlarının, bilgi eksiklerinin ve yanlış öğrenmelerinin tespit edilmesidir. Destek ve Hareket Sistemi konu başlığı altında “Kemik doku, kıkırdak doku, eklemler, kas doku” alt başlıkları yer almaktadır. Test soruları hazırlanırken bu başlıklar altında yer alan kavramlar dikkate alınmıştır. Bu bölümde veri toplama araçlarından elde edilen bulgularla ilgili tartışmalar yer almaktadır.

İskelet sistemiyle ilgili bulgular incelendiğinde (Bkz. Tablo 4, 5 ve 6) fen lisesi öğrencilerinin doğru cevap verme oranının diğer liselerden fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgulara dayalı olarak fen lisesi öğrencilerinin bu konuyu iyi öğrenmiş oldukları söylenebilir. Doğru cevap oranı en düşük olan okul tipi meslek lisesidir. Kemik dokunun görevleriyle ilgili fen lisesi öğrencilerinde yanlışya rastlanılmamıştır. Meslek ve özel lise öğrencilerinde ise iskelet sisteminin görevleriyle ilgili yanlışlar tespit edilmiştir. Öğrenci cevapları incelendiğinde; “iskelet sistemi vücudun beslenmesini sağlar” ve “iç organların çalışmasını düzenler” gibi yanlış cümlelerin var olduğu görülmektedir. Öğrencilerin bu konuları önem vererek öğrenmedikleri söylenebilir. Gürbüz ve Kaya (2002) lise ve meslek lisesi öğrencileriyle biyoloji öğretimindeki probleme dair yaptığı çalışmada bulgulardan birinin “Biyoloji dersinin önemini yeteri kadar bilmiyorum” olduğunu tespit etmiştir. İkinci yanlış için “iskelet sistemi iç organları korur” cümlesini “organ çalışmasını düzenler” şeklinde yanlış öğrenmiş olabilirler. Bu durum öğrencilerin kavramları aşırı genelleme yaptığını da ifade edebilir.

“Kıkırdak ve kemik doku arasındaki farklarla” ilgili bulgulara (Bkz. Tablo, 7, 8 ve 9) bakıldığında fen lisesi ve özel lise doğru cevap oranlarının birbirine çok yakın olduğu ve meslek lisesi öğrencilerinden hiçbirinin doğru cevap veremediği görülmektedir. Öztaş ve Özay (2004) biyoloji öğretmenleriyle yaptıkları araştırmalarında öğretmenlerden kaynaklanan yanlışların sebepleri arasında öğretmenlerin lisans öğrenimi sırasında yeterli akademik bilgiye sahip olmadan öğretmenliğe başlaması ve lisans aldığı üniversitede yeterli düzeyde deneylerin öğretilmemesini göstermişlerdir. Bu soruya yönelik üç lise tipinde de yanlışlar olduğu belirlenmiştir. Yanlış oranının en fazla meslek lisesi öğrencilerinde olduğu görülmüştür. Öğrenci cevapları incelendiğinde “Kemik dokuda kan damarı bulunmaz”, “Kıkırdak kemik dokunun oluşmadan önceki halidir”, “Kıkırdak doku akışkandır”, “Kıkırdak dokuda ara madde bulunmaz” gibi ifadeler rastlanmıştır. Bu yanlışların ezbere öğrenmenin bir sonucu olduğu söylenebilir. Öğrenci “kıkırdak dokuda kan damarı bulunmaz” ifadesini ezberlemiş ve iki dokunun özelliğini birbirine karıştırmış

olabilir. Ayrıca öğretmenlerin öğretim sürecinde konular arası ilişkileri etkili bir şekilde kuramaması da bu duruma neden olmuş olabilir. Ayas ve diğerleri (2005) araştırmalarında, konular arası ilişki kurulamadığında yanlışların oluşabileceğini belirtmişlerdir. Kıkırdak dokunun kemik dokudan daha yumuşak olduğunu ifade eden bir öğrenciyle yapılan konuşmada öğrenciye niye bu cevabı verdiği sorulmuş ve öğrencinin şu ifadeleri kullandığı kaydedilmiştir: “Et kemik ve kıkırdaktan oluşur. Et yerken kıkırdak ağzımıza geliyor ve daha yumuşak, yenebiliyor”. Bu durumun öğrencinin günlük yaşantısındaki deneyimlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

“Kas kasılırken miktarı değişen maddeler” ile ilgili grafik 3 incelendiğinde, glikozun değişimi ile ilgili en fazla meslek lisesi öğrencilerinin yanlış cevap verdikleri, bunu özel ve Fen lisesi öğrencilerinin izlediği görülmüştür. Glikozla ilgili yanlışlar, “Glikoz parçalanarak glikojene çevrilir”, “Kasılma sırasında glikoz artar” şeklindedir. Bu yanlışlar öğrencilerin bilgi eksikliklerinin var olduğunu göstermektedir. Kreatinin değişimine yönelik sırasıyla meslek lisesi, fen lisesi ve özel lise öğrencileri yüksek oranda yanlış cevap vermişlerdir. Bu yanlışlar “Kas kasılırken kreatin azalır.”, “kreatin yorgunluk hissini oluşturur.” şeklindedir. Yanlış cevap veren öğrencilerle yapılan görüşmede defterde kas kasılırken artanlar sıralanmış; kreatin, laktik asit. Bu sıralamada ikisi art arda geldiği için laktik asidin özelliği kreatine atfedilmiş olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda bu yanlışların sebebi kavramların doğru bir biçimde öğrencilerin zihinlerine yerleşmemesinden kaynaklandığı söylenebilir. Oksijen miktarı değişimi ile ilgili kriter ise meslek lisesi, özel lise ve fen lisesi öğrencileri tarafından yanlış şekilde cevaplanmıştır. Öğrenci cevaplarındaki nedenlerde “kas kasılırken dışarı oksijen verilir.” cümlesiyle karşılaşmıştır. Bu yanlışın temelinde muhtemelen solunumun tepkimesinin bilinmemesi, yorumlanamaması ya da kas kasılırken harcanan ATP'nin nerden geldiğinin bilinmemesi olabilir. Bu durumda öğretmenin kavramların doğru ve birbirleriyle ilişkili şekilde öğretmesinin önemli olduğu görülmektedir. Kas kasılırken kasın boyunda gerçekleşen değişimle ilgili en fazla özel lise, sonra meslek ve fen lisesi öğrencilerinin yanlış cevap verdiği görülmüştür. Bu yanlış ders kitaplarından kaynaklı bir problem olduğu düşünülmektedir. Çimen ve diğerleri (2017) 11. Sınıf Biyoloji MEB kitabıyla ilgili yaptığı içerik analizi sonuçlarında, ders kitaplarında bazı hataların var olduğu ve bu hataların yanlışlığa sebep olabileceği vurgulanmıştır.

“Kas kasılırken kullanılan ATP miktarı azalır” ifadesi en fazla özel lisede, sonra meslek lisesinde ve fen lisesinde kullanılmıştır. Bu yanlış öğrencilerin okuduğunu anlamamasından ya da dikkatsizliğinden kaynaklanmış olabilir. Öğrencilerden nedenleri kısmına “Enerji gereklidir bu yüzden azalır.” cümlesini yazmaları bu durumu desteklemektedir.

“Kaslarla ilgili olarak üç lise tipinde de yanılığının olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin cevaplarında “Mide de çizgili kas ya da bacakta düz kas bulunur” ya da “Midede düz kas var ve somatik sınırlarla denetlenir” gibi yanılığlı cümleler saptanmıştır. Öğrencilere neden üst bacakta düz kas var diye düşündüğü sorulduğunda “üst bacakta düz kas var çünkü bacak uzun ve düz olduğu için” açıklaması elde edilmiştir. Öğrencilerin bazı kavramları sadece görüntü bazında değerlendirip zihinlerine öyle yerleştirdikleri söylenebilir. Bu yanılığının bir başka sebebi de Çakıcı'nın (2010) çalışmasıyla örneklendirebilir. Bu çalışmaya göre öğrencilerde oluşan yanılığların nedenlerinden biri de öğrencilerin yeni duyduğu ya da anlamını bilmediği bir kelimeyi benzerliğine bakarak bilimsel bir kavramla eşleştirmesidir.

Kemik çeşitleri ile ilgili soru incelendiğinde yine üç farklı lisede de yanılığların ve yanlışların olduğu görülmüştür. Bu bulgular ışığında, öğretimin görsellerle yeteri kadar desteklenmediği, öğretmenin düz anlatımı seçtiği, bu sebeple akılda kalıcılığının azaldığı düşünülebilir. Gerçek (2019) yaptığı araştırmasında öğretimde görselliği ve öğrencinin merkeze alınmasını sağlayan telefon ve ya tablet uygulamaların, öğrencilerde üç boyutlu görüntülerin kullanılmasıyla iskelet ve kas sisteminin anlaşılabilir olmasının arttıracağını ifade etmiştir.

Eklem çeşitleri ile ilgili soru irdelendiğinde, az da olsa her lise tipinde yanlış cevapların verildiği görülmüştür. Eklem çeşitlerinden en fazla yanılığın kaburgada yer alan eklem ile olduğu tespit edilmiştir (Bkz. Tablo 18, 19 ve 20). Eklemler anlatılırken vücudu hareket ettirip hangi kısımların oynar hangilerinin yarı oynar hareket ettiğini yaparak yaşayarak öğrenciye gösterilerek aktarılması öğrenimini kolaylaştırabileceği söylenebilir.

İnsan iskeleti üzerinde “üst bacak ve alt bacakta hangi kemikler yer alır?” sorusunda üç lise tipinde de uyluk kemiğinin yerinin yanlış gösterildiği saptanmıştır. Bazı öğrencilerin uyluk ve kaval kemiğinin yerini yanlış yazdığı ve uyluk kemiği yerine baldır kemiğini yazıldığı tespit edilmiştir. Öğrencilere neden “üst bacakta baldır kemiği vardır” sorusu sorulduğunda “baldır bölgesinin üst baktaki kaba et olduğunu düşündüm” cevabı alınmıştır. Bu yanılığ toplum içinde baldır denilen kısmın üst bacak sanılmasından kaynaklanmış olabilir. Öğrencilerin günlük hayatta öğrendikleri ön bilgilerle okula geldikleri ve bilimsel dil ile günlük dilin uygunluk göstermediği durumlarda günlük dilin kullanıldığı söylenebilir. Yanılığların nedenlerini araştıran çalışmalara bakıldığında, öğrenim sürecinde öğrencilerde var olan yanılığların sebeplerinden birinin öğrencilerin ön bilgilerinin olduğu belirtilmektedir (Beeth, Hawsen ve Thorley, 1998). Garnett ve Treagust (1992) yaptıkları araştırmada bilimsel kavramlarla ilgili yanılığların oluşmasına öğretmen, ders kitabı gibi kaynakların doğru bilimsel kavramları ve dili kullanmamasını sebep göstermişlerdir.

Öğrencilerden uzun kemiği çizmeleri ve kısımlarını göstermeleri istendiği sorunun bulguları incelendiğinde (Bkz. Tablo 24, 25 ve 26) öğrencilerin tümünün doğru şekli çizebildikleri görülmüştür. Ancak şekil üzerinde uzun kemiğin kısımlarını göstermeye sıra geldiğinde kavram yanlışlarının olduğu görülmüştür. fen lisesindeki öğrencilerde ise yanlışlığa rastlanılmamıştır. Öğrencilerin yanlışları “Uzun kemiğin baş kısmında sarı kemik iliği bulunur.”, “Uzun kemikte epifiz kırırdağı bulunmaz.” şeklindedir. Bu durum, büyük olasılıkla, konunun anlatımı esnasında bu kavramlara vurgu yapılmadan, şekil içeriği verilmeden görsel öğelerden yararlanılmadan sadece tanımlarının yapılıp geçilmesinden kaynaklanmış olabilir.

“Kemik enine kesiti şekli” ile ilgili sorunun bulgularına bakıldığında; fen lisesi öğrencilerinden “osteon” kavramını gösteren boşluğa doğru cevap veren olmadığı görülmüştür. “Osteosit” ve “Havers Kanalı” kavramının gösterildiği boşluğa üç lise tipinde de yanlış cevap verilmiştir. Sadece “volkmann kanalı” kavramının gösterildiği boşluğa Meslek Lisesinde yanlış gösteren olmamıştır. Bu bulgularda meslek lisesi grubunun bu diğer okulları geride bırakması dikkat çekici olmuştur.

Özetle, yapılan araştırma sonucu 11. sınıf öğrencilerinde destek ve hareket sistemiyle ilgili kavram yanlışları tespit edilmiştir. Bu yanlışların, öğretmenin akademik olarak yetersiz ve konu ile ilgili bilgilerinin eksik olması, uygulanan öğretim yöntem ve tekniklerinin uygun olmaması, eğitimde ezberciliğin ön plana çıkması, konuların birbirleriyle bağlantılanamaması ve günlük hayatla ilişkilendirilmemesi gibi etkenler sonucu oluştuğu söylenebilir. Buna ek olarak öğrencilerin derse hazırlıksız gelmesi ya da ön öğrenmelerindeki eksikler, öğrencilerde toplumsal kaynaklı önyargıların olması, ders kitapları, günlük yaşamda kullanılan dil ile bilimsel dilin farklı olması da kavram yanlışlarının oluşmasına neden olabilmektedir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın sonuç ve önerilerine yer verilmiştir.

6. 1. Sonuçlar

Bu çalışmada üç farklı okul tipinde öğrenim gören 11. sınıf sayısal öğrencilerinin “Destek ve Hareket Sistemi” ünitesi’ndeki kavram yanlışları ve bilgi eksiklikleri araştırılmıştır. Bu konu alanında yapılmış çalışma çok sınırlı olduğu için konu ile ilgili tespit edilen kavram yanlışları literatür için yeni ve katkı sağlayıcı olacaktır. Bu çalışmanın destek ve hareket sisteminin anlatıldığı ders kitaplarının hazırlanma sürecinde ve konuyla ilgili öğretim materyalleri geliştirme basamağında etkili olacağı düşünülmektedir. Ayrıca destek ve hareket sistemiyle ilgili ön bilgilerindeki yanlışların ortaöğretim basamağında belirlenmesi fen ve sağlık alanında lisans öğrenimi gören öğrenciler için sonraki öğrenmelerinin anlamlı olmasını sağlayacaktır. Fen lisesi, meslek lisesi ve özel lisede öğrenim gören 11. sınıf öğrencilerinde konuyla ilgili kavram yanlışlarını ve bilgi eksikliklerini tespit etmek amacıyla yürütülen araştırmada elde edilen sonuçlar şunlardır:

1. Fen lisesi öğrencilerinin bilgilerinde iskelet sisteminin görevleri ile ilgili kavram yanlışları tespit edilmemiştir. Ancak bilgi eksikliklerinin varlığı gözlenmiştir. Meslek lisesi ve özel lise öğrencilerinde iskelet sisteminin görevleriyle ilgili kavram yanlışları mevcuttur.
2. Kıkırdak ve kemik doku arasındaki farklarla ilgili üç okul tipinde de yanlışlar mevcuttur. Yanlış oranının en yüksek meslek lisesi öğrencilerinde olduğu belirlenmiştir.
3. Kas kasılması sırasında miktarı değişen maddelerle ilgili üç okul tipinde de yanlışlar gözlenmektedir. Fen lisesi öğrencilerinde “Kalsiyum Miktarı”, Meslek Lisesinde “Oksijen ve Glikoz”, Özel Lise de ise “Kreatinfosfat, Kasın Hacmi ve Kasın Boyu” değişkenlerinde en yüksek yanlış oranı tespit edilmiştir.
4. Kas çeşitleri ve özellikleriyle ilgili üç okul tipinde de yanlışlar mevcuttur. Konu ile ilgili en başarılı grubu fen lisesi oluşturmaktadır. Diğer okul tiplerinden kıyasla meslek lisesinde en fazla oranda yanlış tespit edilmiştir. Kalp, düz ve çizgili kaslarla ilgili yanlışlar mevcuttur.

5. Kemik çeşitleri konusunda üç okul tipinde de kavram yanılgıları mevcuttur. Üç okul tipinde de en fazla yanılgı çene kemiğinde hangi çeşit kemiğin olduğuna dairdir. Leğen kemiği çeşidini ise en az yanılışla meslek lisesinin cevapladığı tespit edilmiştir.
6. Eklem çeşitleriyle ilgili kavramlarda her üç okulda da yanılgılar mevcuttur. Üç okul tipinde de en fazla yanılgı oranı kaburgada yer alan eklemle ilgilidir.
7. Uyluk ve kaval kemiğiyle ilgili üç okul tipinde de yanılgılar saptanmıştır. En fazla yanılışın özel lisede olduğu belirlenmiştir.
8. Uzun kemiğin çiziminde en başarılı grup fen lisesidir. Başarı oranı en düşük grup ise meslek lisesidir. Fen lisesi öğrencilerinde konuya dair herhangi bir yanılgı mevcut değildir. Özel ve meslek lisesinde konuya dair kavram yanılgıları mevcuttur.
9. Kemik enine kesitinde yer alan "osteon" kavramında fen lisesinin yanılış cevap oranı en yüksek olduğu tespit edilmiştir. Diğer kavramlar ise özel Lise öğrencileri tarafından en yüksek yanılış oranıyla cevaplanmıştır. Kemik enine kesitiyle ilgili en başarılı grup meslek lisesidir.
10. Genel olarak üç okul tipindeki başarı oranlarına bakıldığında, meslek lisesinin en az oranda başarılı olduğu tespit edilmiştir. Bunun sebeplerinden birinin alan derslerine daha çok yönelerek diğer derslere çalışmayı aksattıkları düşünülebilir.

6. 2. Öneriler

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

6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler

1. Destek ve Hareket Sistemi konusunun öğretimi planlanırken konuyla ilgili tespit edilen kavram yanılgıları temel alınarak öğretim planı hazırlanmalıdır ve öğretimde öğrenci merkeze alınmalıdır.
2. Destek ve Hareket Sisteminde yer alan kavramların öğretimi sürecinde kavramları öğrencilerin zihinlerine daha iyi yerleştirebilmek için öğrencilerle kavramların çizimleriyle yoğunlaştırılabilir.
3. Günümüzde biyoloji dersinin önemi artan fen ve teknolojik gelişmelerden dolayı giderek artmaktadır. Biyolojinin önemi ve gerekliliği öğretmenlerce bilinip bu şekilde vurgu yapılarak öğrencilerin ilgi ve alakası artırılabilir.

4. Biyoloji MEB kitabının içerik analizi iyi bir şekilde yapılabildiği alanlarında uzman kişilerce kavram yanlışları oluşturabilecek noktalar tekrardan gözden geçirilmelidir.
5. Biyoloji dersi içerisinde soyut kavramların da varlığını görmekteyiz. Bu sebeple soyut kavramlar ifade edilirken videolar, görseller, afişlerle öğretim desteklenmelidir. Öğrencilere çizimler yaptırılmalıdır.
6. Son zamanlarda telefon, tablet, bilgisayar gibi teknolojik aletlere karşı öğrencilerin ilgisi dikkate alınarak, telefon veya tabletlerde uygulamalar şeklinde öğretim programları yazılabilir.
7. Sanal gerçeklik uygulamalarıyla 3D veya 4D uygulamalar kavram öğretiminde kullanılabilir. Buna ek olarak bu uygulamaların kullanılması kavramların öğrencilere daha sağlam ve kalıcı öğretilmesine ve kavram yanlışlarının oluşma oranının azalmasına katkı sağlayabilir.

6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmaya Yönelik Öneriler

Bu çalışma farklı okul tiplerinde öğrenim gören 11. Sınıf sayısal öğrencilerde “İnsan Fizyolojisi” ünitesi içerisinde yer alan Destek ve Hareket Sistemiyle ilgili kavram yanlışlarını ve bilgi eksikliklerini tespit etmek için yapılmıştır. Bu çalışmanın Destek ve Hareket Sistemi konusunda çalışma yapacak araştırmacılara emsal oluşturacağı düşünüldüğünden araştırmacılara şu önerilerde bulunulmuştur:

1. Uygulanan test sonucu ortaöğretim öğrencilerinde destek ve hareket sistemi hakkında kavram yanlışlarının varlığı tespit edilmiştir. Bu konu ilköğretim düzeyinde 6. sınıf müfredatında da yer almaktadır. Yanlışların önceden tespit edilmesi yanlışların kökleşmesine engel olacağı düşünüldüğünden, bu konuyla ilgili araştırma yapacak kişiler örneklem olarak ilköğretim kademesini seçmeleri önerilmektedir. Ayrıca geleceğin öğretmenleri olarak öğretmen adaylarında yanlışların tespiti de önem arz etmektedir. Bu sebeple benzeri araştırma yapacaklar örneklemini daha geniş tutabilir.
2. Öğretmenlerin teknolojiyi ders anlatımında iyi kullanmaları gerekmektedir. Konuyla ilgili yazılımlar, videolar, sunumlar araştırılmalı ve öğretim sürecinde bu materyallerden yararlanılmalıdır. Konuyu somutlaştırmak kavram yanlışlarını önlenmesine sebep olacaktır.
3. Testin uygulama sürecinde öğrenciler araştırmacıyla yeni tanıştıkları için aralarında yeterli güven olmamış olabilir. Bu bağlamda testin cevaplanma basamağında öğrenciler teste yeterli ehemmiyeti verememiş olabilirler.

Araştırmacılar testi uygulamadan önce birkaç ders öğrencilerle vakit geçirebilir ve ya kısa bir ders anlatımı gerçekleştirilebilir.

4. Konuyla ilgili kavram yanılığının giderilmesine yönelik deneysel çalışmaların sayısı artırılabilir.
5. Araştırmanın daha ayrıntılı olabilmesi ve yanılığının ana kaynağına ulaşılabilmesi için mülakatlarla araştırma zenginleştirilebilir.



7. KAYNAKLAR

- Ahi, B. ve Balcı, S. (2017). "Burnumdan aldığım nefes nereye gidiyor?": Çocukların solunum sistemi hakkındaki bilgileri. *Elementary Education Online*, 16(1), 326-341.
- Akbulut-Taş, M. (2017). An analysis of the studies on misconceptions in Turkey in terms of the concept components. *Journal of Theory and Practice in Education Articles*, 13(1), 111-143.
- Akkuş, G. (2013). 6. sınıf öğrencilerinde dolaşım sistemi konusunda görülen kavram yanlışlarının giderilmesinde bilgisayar destekli kavram haritalarının etkisi (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Ayas, A. ve Demirbaş, A. (1997). Turkish secondary students' conceptions of the introductory concepts. *Journal of Chemical Education*, 74(5), 518-521.
- Ayas, A., Çepni, S., Turgut, M. F. ve Johnson, D. (1997). *Fizik öğretimi*. Ankara: YÖK / Dünya Bankası Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları.
- Ayas, A., Cerrah, L., Karamustafaoğlu, O. ve Karamustafaoğlu, S. (2001, Eylül). *Fen bilimlerinde öğrencilerdeki kavram anlama seviyelerini ve yanlışlarını belirleme yöntemleri üzerine bir inceleme*. X. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi'nde sunulan bildiri, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Ayas, A., Cerrah, L. ve Özsevgeç, T. (2005). Biyoloji öğretmen adaylarının lise 2 öğretim programı konusundaki bilgi düzeyleri: Trabzon örnekleme. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(9), 15-25.
- Aydın, G. ve Balım, A. G. (2007). Fen ve teknoloji öğretiminde kullanılan kavramsal değişim stratejilerine dayalı örnek etkinlikler. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 54-56.
- Aydın, G. ve Balım, A. G. (2009). Students' misconceptions about the subjects in the unit "the systems in our body". *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 2258-2263.
- Aydın, G. (2011). Öğrencilerin "hücre bölünmesi ve kalıtım" konularındaki kavram yanlışlarının giderilmesinde ve zihinsel modeller üzerinde yapılandırmacı yaklaşımın etkisi (Yayınlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Aydoğan, Ş. ve Köksal, E. (2017). İlköğretim fen eğitiminde kavram yanlışları konusunda yapılan çalışmaların içerik analizi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama Dergisi*, 13(2), 232-260.
- Aydoğdu, C. ve Sarı-Ay, Ö. (2015). Maddenin halleri ve ısı konusunda kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 99-111.

- Bahar, M. (2002). Biyoloji eğitiminde kavram haritalarının kullanımı. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 25-40.
- Bahar, M. (2003). Biyoloji eğitiminde kavram yanlışları ve kavram değişimi stratejileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(1), 27-64.
- Bahar, M. (2003). Biyoloji eğitiminde kavram yanlışları ve kavram değişim stratejileri [Misconceptions in biology education and conceptual change strategies]. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri [Educational Sciences: Theory & Practice]*, 3(1), 27-64.
- Balcı, S. ve Tekkaya, C. (2003). Öğrencilerin fotosentez ve bitkilerde solunum konularındaki kavram yanlışlarının saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 101-107.
- Banet, E. and Nunez, F. (1997). Teaching and learning about human nutrition: a constructivist approach. *International Journal of Science Education*, 19(10), 1169, 1194.
- Beeth, M.E., Hawsen, P.W. and Thorley, N.R. (1998). Teaching for conceptual change. *International Handbook of Science Education*, 82(1), 343-356.
- Bektüzün, B. (2013). *Ortaöğretim biyoloji öğretiminde canlıların sınıflandırılması ve biyolojik çeşitlilik ünitesinin kavram haritası ile öğretiminin öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Berkem, M.L., Gürdal, A. ve Şahin, F. (2000, Eylül). *Fizyolojik kavramların anlamlı öğrenilmesi ile ilgili bir araştırma*. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Boyd, D., Hoover, M., Pelaez, N. and Rojas, J. (2005). Prevalance of blood circulation misconceptions among prospective elementary teachers. *California State University Advances in Physiology Education*, 29(1), 172-181.
- Bozdağ, H. C. (2017). Üç aşamalı kavramsal ölçme aracı ile öğrencilerin sindirim sistemi konusundaki kavram yanlışlarının tespiti. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(3), 878-901.
- Börü, S., Cavak, S. ve Öztürk, E. (2003). *Lise 1 biyoloji kitabı*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Cerrah-Özsevgeç, L. (2007). *Aktif katılımlı materyal geliştirme sürecinin biyoloji öğretmen adaylarının bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışlarının giderilmesi üzerindeki etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Cerrah-Özsevgeç, L. ve Doğru, M. S. (2018). Biology subjects which the teacher candidates have difficulties in learning and leading reasons. *European Journal of Education Studies*, 5(5), 221-232.
- Cuthbert, A. (2005). Do children have similar models of understanding for seeing, hearing and smelling? *The Science Education Review*, 4(3), 72-87.

- Çakıcı, Y. (2010). Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşım ve öğrencilerin kavram yanlışları. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(1), 89-115.
- Çakıcı, Y. (2011). Exploring turkish upper primary level pupils' understanding of digestion. *International Journal of Science Education*, 27(1), 79-100.
- Çakmak, Ö. (2005, Eylül). *Biyoloji öğretiminde kavram haritasının önemi ve hazırlama yöntemi*. XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi'nde sunulan bildiri, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Çapa, Y., Tekkaya, C. ve Yılmaz Ö. (2000). Biyoloji öğretmen adaylarının biyoloji konularındaki kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 140-147.
- Çardak, O. (2015). Student science teachers' ideas of the digestive system. *Journal of Education and Training Studies*, 3(1), 127-133.
- Çardak, O. ve Dikmenli, M. (2018, Kasım). *Ortaokul öğrencilerinin sindirim sistemi hakkındaki düşüncelerinin çizim tekniği ile incelenmesi*. II. Uluslararası Akademik Araştırma Kongresi'nde sunulan bildiri, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Çaycı, B. (2007). Kavram değiştirme metinlerinin kavram öğrenimi üzerindeki etkisinin incelenmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 87-102.
- Çelikoğlu, M., Dilek, N. Ş., Demir, E. S., Güneş, T. ve Hoplan, M. (2010). Öğretmenlerin kavram öğretimi, kavram yanlışlarını saptama ve giderme çalışmaları üzerine nitel bir araştırma. On Dokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü, Samsun.
- Çilenti, K. (1988). *Özel öğretim yöntemleri: Fen bilgisi öğretimi*. Eskişehir: Açık Öğretim Yayınları.
- Çimen, O., Gündüz, E., Şen, U. ve Yılmaz, M. (2017). MEB ortaöğretim 11. sınıf biyoloji ders kitabının bilimsel içerik bakımından incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(3), 1115 – 1140.
- Dawson, C. J., Harry, L. and Rowell, A. J. (1990). Changing misconceptions: A challenge to science education. *International Journal of Science Education*, 12(2), 167-175.
- Demetgül, Z. (2001). *Trigonometri konusundaki kavram yanlışlarının tespit edilmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Driver, R. and Erickson, G. (1983). Theories'in action: Some theoretical and empirical issues in the study of students conceptual framework in science. *Studies in Science Education*, 10(1), 37-60.
- Ecevit, T. ve Özdemir-Şimşek, P. (2017). Öğretmenlerin fen kavram öğretimleri, kavram yanlışlarını saptama ve giderme çalışmalarının değerlendirilmesi. *Elementary Education Online*, 16(1), 129-150.
- Ekiz, D. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (1. baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.

- Ercan, İ. ve Kan, İ. (2004). Ölçeklerde güvenilirlik ve geçerlik. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 30(3), 211-216.
- Ergin, D. Y. (1995). Ölçeklerde geçerlik ve güvenilirlik. *M.Ü.Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(1), 125-148.
- Erözkan, A. (2007). Bilimsel araştırmalarda yöntemler. D. Ekiz (Ed.), *Bilimsel araştırma yöntemleri içinde* (s. 99 - 124). İstanbul: Lisans Yayıncılık.
- Ertepinar, H., Geban, Ö. ve Sönmez, G. (2001, Eylül). 6. sınıf öğrencilerinin elektrik konusundaki kavramları anlamalarında kavramsal değişim yaklaşımını etkisi. Yeni Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitim Sempozyumuna sunulan bildiri, Maltepe Üniversitesi, İstanbul.
- Garnett, P. J. and Treagust, D. F. (1992). Conceptual difficulties experienced by senior high school students in electrochemistry: Electric currents and oxidation-reduction reactions. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(1), 121-142.
- Gerçek, C. (2019). İskelet ve kas sistemi konularının modellenmesi: Mobil uygulamalar. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi – Journal of Qualitative Research Education*, 7(1), 226-241.
- Gülçiçek, Ç. ve Yağbasan, R. (2003). Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 102-120.
- Gül, Ş. ve Yeşilyurt, S. (2008). Ortaöğretimde daha etkili bir biyoloji öğretimi için öğretmen ve öğrenci beklentileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(1), 145-162.
- Gül, Ş. ve Yeşilyurt, S. (2012). Ortaöğretim öğrencilerinin taşıma ve dolaşım sistemleri ünitesi ile ilgili kavram yanlışları. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 5(1), 17-48.
- Günbatar, S. ve Sarı, M. (2005). Elektrik ve manyetizma konularında anlaşılması zor kavramlar için model geliştirilmesi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 185-197.
- Güneş, M. H. ve Güneş, T. (2005). İlköğretim öğrencilerinin biyoloji konularını anlama zorlukları ve nedenleri. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 169-175.
- Güngör, B. (2009). *İnsanda sindirim sistemi konusunda ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin kavram yanlışlarının kökenlerinin belirlenmesine yönelik boylamsal bir çalışma* (Yayınlanmamış doktora tezi). Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Güngör, B. ve Özgür, S. (2009). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin sindirim sistemi konusundaki didaktik kökenli kavram yanlışlarının nedenleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(2), 49-177.
- Gürbüz, H. ve Kaya, E. (2002). Lise ve meslek lisesi öğrencilerinin biyoloji öğretiminin sorunlarına ilişkin görüşleri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi* 4(2), 11-21.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

- Kaya, F. (2010). *Fen bilgisi öğretmen adaylarında fotosentez ve bitkilerde solunum konularında görülen kavram yanlışlarının giderilmesinde bilgisayar destekli kavramsal değişim metnlerinin etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Klausmeier, H. J. (1992). Concept learning and concept teaching. *Educational Psychologist*, 27(3), 267-286.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2000). *İlköğretimokulu fen bilgisi dersi (4,5,6,7,8 sınıflar) öğretim programı. M.E.B.Tebliğler Dergisi*, 2518, 1005-1006.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2018). *Ortaöğretim biyoloji 11 ders kitabı*. Ankara: MEB Yayınları.
- Önsal, G. (2016). *Özel görelilik kuramıyla ilgili kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik dört aşamalı bir testin geliştirilmesi ve uygulanması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özgür, S. (2013). The persistence of misconceptions about the human blood circulatory system among students in different grade levels. *International Journal of Environmental and Science Education*, 8(2), 255-268.
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 100-111.
- Özmen, H. ve Ekiz, D. (2013). *Eğitim bilimine giriş*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Öztaş, H. ve Özay, E. (2004). Biyoloji öğretmenlerinin biyoloji öğretiminde karşılaştıkları sorunlar (Erzurum örneği). *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1), 69-76.
- Patrick, P. (2013). Social interactions and familial relationships preservice science teachers describe during interviews about their drawings of the endocrine and gastrointestinal systems. *International Journal of Environmental and Science Education*, 9(1), 159-175.
- Prokop, P., Fancovicova, J. and Tunnicliffe, S. (2009). The effect of type of instruction on expression of children's knowledge: How do children see the endocrine and urinary system? *International Journal of Environmental and Science Education*, 4(1), 75-93.
- Saka, A. (2006). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetik konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde 5e modelinin etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Selvi, M. ve Yakışan, M. (2004). Üniversite birinci sınıf öğrencilerinin enzimler konusu ile ilgili kavram yanlışları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 173-182.
- Senemoğlu, N. (2001). *Kuramdan uygulamaya gelişim ve öğrenme*. Ankara: Anı Yayınları.
- Schmidt, H. J. (1997). Students misconceptions-looking for a pattern. *Science Education* 81(1), 123-135.
- Teixeira, M. F. (2000). What happens to the food we eat? Children's conceptions of the structure and function of the digestive system. *International Journal of Science Education*, 22(5), 507-520.

- Toyoma, N. (2000). What are food and air like inside our bodies?: Children's thinking about digestion and respiration. *International Journal of Behavioral Development*, 24(2), 220-230.
- Uğur, U. K. (2010). *Lise öğrencilerinin sindirim sistemi ile ilgili kavram yanılgılarının iki aşamalı testler ile tespit edilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Wang, J. (2004). Development and validation of a two-tier instrument to examine understanding of internal transport in plants and the human circulatory system. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2(1), 131–157.
- Weis, I. (1994). National survey of science and mathematics education. Research Triangle Park: Centre for Educational Research and Evaluation.
- Zöhre, B. (1999). *Lise 2 biyoloji dersi endokrin sistem kavramlarının öğrenilme düzeylerinin tespiti* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.



8. EKLER

Ek 1. Ortaöğretim 11. Sınıf Biyoloji Öğretim Programı Kapsamında “İnsan Fizyolojisi” Ünitesinde Yer Alan Destek ve Hareket Sistemiyle İlgili Belirtilen Kazanımlar

1. Destek ve Hareket Sistemi ile ilgili olarak öğrenci kazanımları;
 - 1.1. Destek ve hareket sisteminin yapı, görev ve işleyişini açıklar.
 - 1.2. Destek ve hareket sistemi rahatsızlıklarını açıklar.
 - 1.3. Destek ve hareket sisteminin sağlıklı yapısının korunması için yapılması gerekenlere ilişkin çıkarımlarda bulunur.

Ek 2. Destek ve Hareket Sistemi ile İlgili Yanılgıları Tespit Etmek İçin Uygulanan Test Soruları

DESTEK VE HAREKET SİSTEMİ TEST SORULARI

1. İskelet sisteminin görevleri nelerdir?
2. Kıkırdak ve kemik doku farkları nelerdir?
3. Aşağıda verilen moleküllerin hücrelerin miktarındaki değişimi kasın kasılması sırasında hangi yönde gerçekleştiğini işaretleyerek nedenini açıklayınız.

Glikoz

Artar

Azalı

Nedeni:

.....
.....

Kreatin

Artar

Azalı

Nedeni:

.....
.....

Oksijen

Artar

Azalı

Nedeni:

.....
.....

Glikojen

Artar

Azalı

Nedeni:

.....
.....

Kreatinfosfat

Artar

Azalı

Nedeni:

.....
.....

Ek 2'nin devamı

Kasın hacmi

Artar

Azalı

Nedeni:

.....
.....

Kasın boyu

Artar

Azalı

Nedeni:

.....
.....

Kas hücresi sitoplazmasındaki kalsiyum miktarı

Artar

Azalı

Nedeni:

.....
.....

Kas hücresinde kullanılan ATP miktarı

Artar

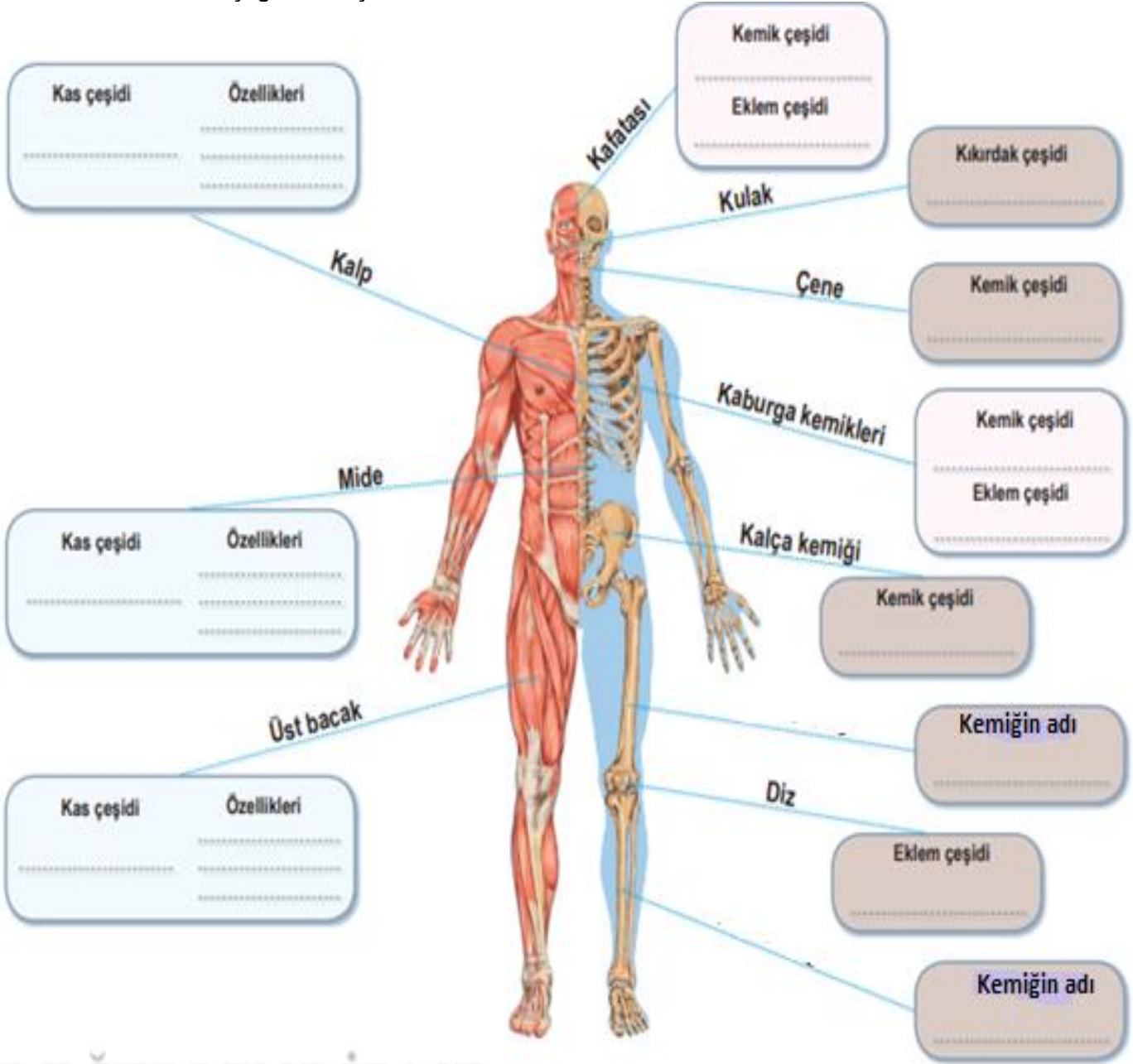
Azalı

Nedeni:

.....
.....

Ek 2'nin devamı

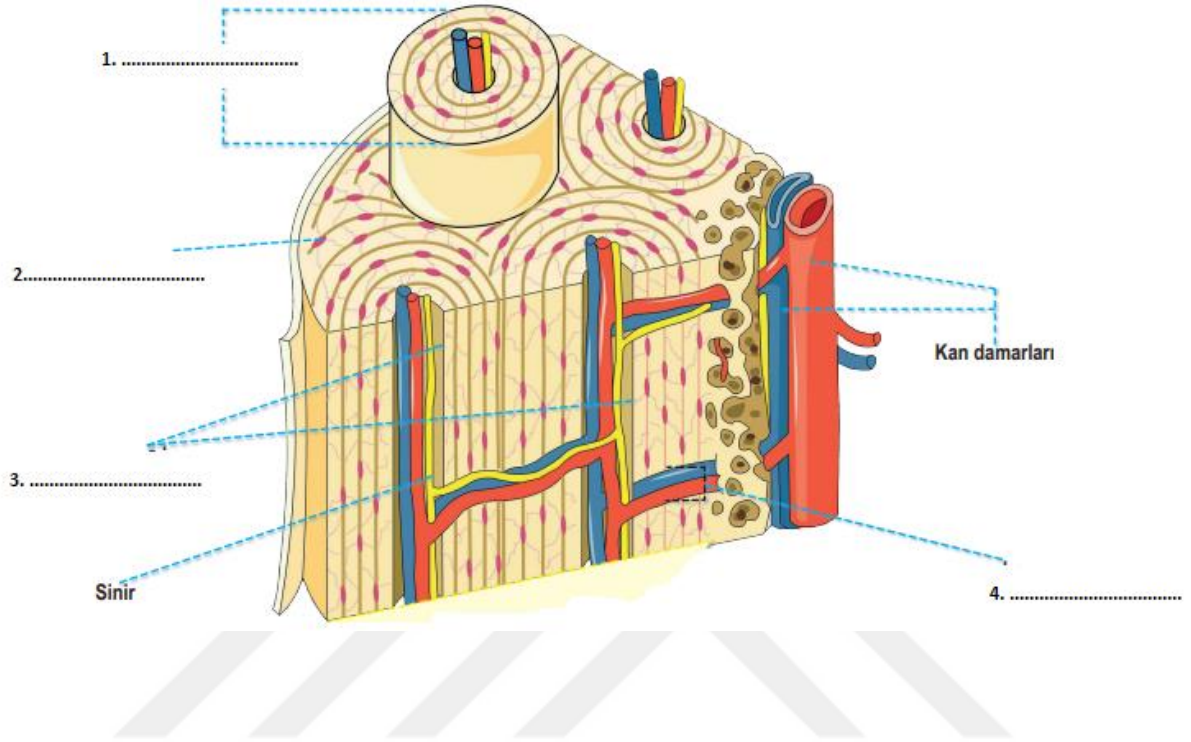
4. Aşağıdaki boşlukları doldurunuz.



5. Bir uzun kemik örneği çiziniz.

Ek 2'nin devamı

6. Aşağıda verilen kemik enine kesitindeki boşlukları doldurunuz.



BAŞARILAR....

9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ

12.04.1988 tarihinde Trabzon'da doğdu. İlköğretimini Cudibey İlk Okulunda, orta ve lise öğrenimini Gülbahar Hatun Lisesinde tamamladı. 2004 yılında Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Biyoloji öğretmenliği bölümünü kazanarak, 2009 yılında mezun oldu. Aynı yıl, Karadeniz Teknik Üniversitesi'nde Biyoloji Eğitimi programında yüksek lisans öğrenimine başladı. Araştırmacı evli olup, bir kız çocuğuna sahiptir. Orta derecede İngilizce bilen yazarın kariyer hedefi: biyoloji öğretmeni olarak akademik kariyerini ilerletmek ve iyi bir eğitimci olmaktır.

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Adres : Büşra Eroğlu Kahveci, Yıldızlı mah., Mavra Küme Evleri, Koru Park Sitesi,
B blok, Daire:37, Akçaabat, Trabzon

E-posta : busra.eroğlu@sinavkoleji.com.tr

Tel : 05449012472