

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

LİSE DÖRDÜNCÜ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
ENDOKRİN SİSTEM KONUSUNDAKİ KAVRAM YANILGILARININ
VE TUTUMLARININ BELİRLENMESİ (TEKİRDAĞ İLİ ÖRNEĞİ)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Burçin GÜLCÜ ERİŞİR

TRABZON
EYLÜL, 2019

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

LİSE DÖRDÜNCÜ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
ENDOKRİN SİSTEM KONUSUNDAKİ KAVRAM YANILGILARININ
VE TUTUMLARININ BELİRLENMESİ (TEKİRDAĞ İLİ ÖRNEĞİ)

Burçin GÜLCÜ ERİŞİR

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

Tezin Danışmanı
Prof. Dr. Atilla ÇİMER

TRABZON
Eylül, 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. 30 / 09 / 2019**

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Atilla ÇİMER

Üye : Doç. Dr. Murat KURT

Üye : Doç. Dr. Mustafa ÜREY

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 programıyla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonuca razı olduğumu bildiririm.

Burçin GÜLCÜ ERİŞİR
30 / 09 / 2019

ÖN SÖZ

Bu çalışmanın her aşamasında, görüşlerini aktararak yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Atilla ÇİMER'e, araştırmaya katkı sunan Prof. Dr. Mustafa YAMAN'a, Akçaabat Anadolu Lisesi biyoloji öğretmeni Ebru SİVRİKAYA'ya, Akçaabat Anadolu İmam Hatip Lisesi biyoloji öğretmeni Özhan AYDIN'a, çalışma sürecinde gerekli metodik yönlendirmelerde katkı sunan, bilgi ve birikimlerini benimle paylaşan hayat arkadaşım Öğr. Gör. Dr. Emir ERİŞİR'e, çalışmamda bana yardımlarını esirgemeyen Öğr. Gör. Uğur Aras ve Öğr. Gör. Süleyman Kuştaş'a, hiçbir zaman desteğini ve dualarını esirgemeyen ablam Gülçin GÜLCÜ AKKÖSE ve abim Ömer AKKÖSE'ye, varlığıyla beni mutlu eden biricik yeğenim Ali Deniz AKKÖSE'ye maddi ve manevi desteğiyle hep yanımda hissettiğim babam Metin GÜLCÜ'ye ve beni her daim cesaretlendiren, desteğini ve yardımını esirgemeyen annem Lemar GÜLCÜ'ye teşekkürlerimi ve sonsuz sevgilerimi sunarım.

Eylül, 2019
Burçin GÜLCÜ ERİŞİR

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ÖZET.....	viii
ABSTRACT.....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiv
1. GİRİŞ.....	1
1. 1. Araştırmanın Amacı.....	2
1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi.....	2
1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları	5
1. 4. Araştırmanın Varsayımları	5
1. 5. Tanımlar	5
2. LİTERATÜR TARAMASI.....	7
2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi	7
2. 1. 1. Kavram	7
2. 1. 2. Kavram Yanılgıları	8
2. 1. 3. Kavram Yanılgılarının Sebepleri.....	10
2. 1. 4. Kavram Yanılgılarının Özellikleri	12
2. 1. 5. Kavram Yanılgılarının Çeşitleri.....	12
2. 1. 6. Kavram Yanılgılarının Tespit Edilme Şekilleri.....	13
2. 1. 7. Kavram Yanılgıları İçin Uygulanabilecek Düzeltici ve Önleyici Faaliyetler.....	13
2. 1. 8. Kavram Yanılgılarının Önemi	14
2. 2. Biyoloji Eğitiminde Kavram Yanılgıları	15
2. 2. 1. Biyoloji Eğitiminde Kavram Yanılgılarının Tespitine Yönelik Çalışmalar .	17
2. 2. 2. Biyoloji Eğitiminde Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Yönelik Çalışmalar	22

2. 2. 3. Biyoloji Eğitiminde Kavram Yanılgılarının Sebeplerinin Tespit Edilmesin Yönelik Çalışmalar.....	24
2. 3. Literatür Taramasının Sonucu	26
3. YÖNTEM	28
3. 1. Araştırma Yaklaşımı ve Yöntemi	28
3. 2. Evren ve Örneklem.....	29
3. 3. Verilerin Toplanması.....	29
3. 3. 1. Veri Toplama Araçları	30
3. 3. 2. Veri Toplama Süreci	31
3. 3. 3. Verilerin Analizi	31
3. 3. 3. 1. Nicel Verilerin Analizi.....	31
3. 3. 3. 2. Nitel Verilerin Analizi.....	32
4. BULGULAR.....	33
4. 1. Öğrencilerin Demografik Bilgileri.....	33
4. 2. İnsanda Endokrin Sistem Başarı Testi Sonuçlarına Göre Öğrencilerin Minimum-Maksimum Puanları, Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri.....	33
4. 3. İnsanda Endokrin Sistemi Başarı Testi Sorularının Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Dağılımı.....	34
4. 4. İnsanda Endokrin Sistemi Başarı Testi Sonuçlarının Öğrencilerin Okul Türüne Göre Dağılımı.....	34
4. 5. İnsanda Endokrin Sistemi ve Öğretimine Yönelik Tutumları ile Öğrencilerin Cinsiyetleri Arasında İlişki.....	35
4. 6. Öğrencilerin Öğrenim Gördükleri Okul Türü İle Endokrin Sistem Ve Öğretimi Konusuna Yönelik Tutumlarının Arasındaki İlişki	36
4. 7. Öğrencilerin Endokrin Sistem ve Öğretimi Konusuna Yönelik Tutumları ile İnsanda Endokrin Sistem Konusundaki Başarı Testi Sonuçları Arasındaki İlişki.....	36
4. 8. İnsanda Endokrin Sistem Konusundaki Başarı Testi Sorularının Analizi ve Kavram Yanılgılarının Tespiti	37
4. 9. Endokrin Sistem ve Öğretimi Konusuna Yönelik Öğrenci Görüşleri	66
4. 9. 1. Endokrin Sistem Konusuna Yönelik Öğrenci Görüşleri.....	67
4. 9. 2. Biyoloji Dersine Yönelik Öğrenci Görüşleri	69
4. 9. 3. Endokrin Sistem Öğretimine Yönelik Öğrenci Görüşleri	71
5. TARTIŞMA.....	75
5. 1. Endokrin Sistemi Başarı Testine Ait Bulgulara Yönelik Tartışma	75

5. 2. Endokrin Sistem ve Öğretimi Konusuna Yönelik Tutumların Tartışması	84
5. 2. 1. Öğrencilerin Endokrin Sistem Konusuna Yönelik Tutumları	85
5. 2. 2. Öğrencilerin Biyoloji Dersine Yönelik Tutumları.....	86
5. 2. 3. Öğrencilerin Endokrin Sistem Öğretimine Yönelik Tutumları	87
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	89
6. 1. Sonuçlar	89
6. 2. Öneriler	91
6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler	92
6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler.....	92
7. KAYNAKLAR	94
8. EKLER	101
ÖZGEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ	109

ÖZET

Lise Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Endokrin Sistem Konusunda Kavram Yanılgıları ve Tutumlarının Araştırılması (Tekirdağ İli Örneği)

Bu çalışmanın amacı; lise dördüncü sınıf öğrencilerinin endokrin sistemle ilgili sahip oldukları bilgi düzeylerini ölçmek, öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılgılarını tespit etmek ve biyoloji dersine karşı tutumlarına olan etkisini incelemektir.

2018-2019 öğretim yılı bahar döneminde Tekirdağ ili kapsamında belirlenen 10 okulda gerçekleştirilmiş çalışmaya toplamda 445 öğrenci katılmıştır. Bu çalışmada nicel ve nitel analiz yöntemlerinin bir arada kullanıldığı karma yöntem uygulanmıştır. Verilerin toplanmasında çoktan seçmeli soru ve açık uçlu cevap kısımlarından oluşan iki aşamalı endokrin sistem başarı testi ve endokrin sistem ve öğretimi konusuna yönelik tutum ölçeği kullanılmıştır. Öğrencilerden çoktan seçmeli sorulara verdikleri cevapların nedenlerini açık uçlu cevap bölümünde açıklamaları istenmiş ve öğrencilerin verdikleri cevaplardan kavram yanılgıları tespit edilmiştir. Araştırmanın hipotezlerinin test edilmesinde ilişkisiz örneklem için t- testi kullanılmıştır. Örneklem grubunun ortalama, en büyük ve en küçük değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular SPSS 25 istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Örneklem grubundan elde edilen nicel verilerin istatistiksel analizleri yapıldığında, öğrencilerin İnsanda Endokrin Sistem konusunda ortalama bir bilgi düzeyine sahip olduğu tespit edilmiştir. Başarı testi sonuçlarına göre Fen Lisesi Öğrencilerinin ortalama puanlarının Anadolu Lisesi öğrencilerinin ortalama puanlarından daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Kız öğrencilerin endokrin sistemi ve öğretimine yönelik tutum puanlarının erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Nitel analizler sonucunda Anadolu Lisesi öğrencilerinin, Fen Lisesi öğrencilerine göre daha fazla kavram yanılgısına sahip olduğu görülmüştür. “Adrenalin hormonu, mide ve bağırsağın peristaltik hareketlerini artırır” ve “Tiroksin ve paratiroid hormonlar antagonist çalışır” kavram yanılgılarının öğrencilerde en fazla karşılaşılan kavram yanılgıları olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Biyoloji Eğitimi, Kavram Yanılgıları, Endokrin Sistem.

ABSTRACT

Investigation of Misconceptions and Attitudes of Fourth Grade High School Students About Endocrine System (The Case of Tekirdağ Province)

The aim of this study is to measure the level of knowledge of fourth grade high school students about the endocrine system, to determine the misconceptions of the students and to investigate the effect on their attitudes towards biology course.

In the spring term of 2018-2019 academic year, 445 students participated in the study which was carried out in 10 schools within the scope of Tekirdağ. In this study, a mixed method was used in which quantitative and qualitative analysis methods were used together. Two-stage endocrine system achievement test consisting of multiple choice question and open-ended answer parts and attitude scale towards endocrine system and teaching were used to collect the data. The students were asked in the open-ended answer section to explain the reasons for their answers to multiple choice questions and the misconceptions about the research subject were determined from the answers given by the students. The t-test was used to test the hypotheses of the study. The mean, maximum and minimum values of the sample group were calculated. The findings were analyzed using SPSS 25 statistical package program.

When the statistical analysis of the quantitative data obtained from the sample group, it was determined that the students had an average level of knowledge about the Endocrine System in Human. According to the results of the achievement test, it was determined that the average scores of Science High School Students were higher than the average scores of the Anatolian High School Students. It was concluded that female students' attitude points towards endocrine system and teaching were higher than that of male students. As a result of qualitative analysis, it was determined that Anatolian High School students had more misconceptions than Science High School students. "Adrenaline hormone increases the peristaltic movements of the stomach and intestine" and "Thyroxine and parathyroid hormone antagonists work" misconceptions were found to be the most common misconceptions.

Keywords: Biology Education, Misconceptions, Endocrine System.

TABLolar LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Biyoloji Eğitiminde Kavram Yanılgıları Üzerine Yapılan Çalışmaların Konulara Göre Dağılımı	3
2.	Biyoloji Eğitiminde Kavram Yanılgıları Üzerine Yapılan Çalışmalarda Kullanılan Yöntemlerin Yıllara Göre Dağılımları	3
3.	Biyoloji Eğitiminde Kavram Yanılgıları Üzerine Yapılan Çalışmalarda Kullanılan Veri Toplama Araçlarının Yıllara Göre Dağılımları	4
4.	Öğrencilerin Okullara Göre Dağılımı	33
5.	Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Dağılımı	33
6.	İnsanda Endokrin Sistem Başarı Testi Sonuçlarına Göre Öğrencilerin Minimum-Maksimum Puanları, Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri	34
7.	İnsanda Endokrin Sistem Başarı Testine Göre Öğrencilerin Cinsiyet Değişkenine Bağlı Olarak Başarı Durumları Farklılıkları T- Testi Sonuçları.....	34
8.	Öğrencilerin Okudukları Okul Türü İle İnsanda Endokrin Sistem Başarı Testi Arasındaki Farklılığın Betimsel Analizi	35
9.	Öğrencilerin Cinsiyetleri İle Endokrin Sistem Ve Öğretimi Konusuna Yönelik Tutumlarının Farklılığının T-Testi Sonuçları	35
10.	Öğrencilerin Öğrenim Gördükleri Okul Türü ile Endokrin Sistem Ve Öğretimi Konusuna Yönelik Tutumlarının Arasındaki Farklılığın t-Testi Sonuçları	36
11.	Öğrencilerin Endokrin Sistem Ve Öğretimi Konusuna Yönelik Tutumları İle İnsanda Endokrin Sistem Konusundaki Bilgi Testindeki Başarıları Arasındaki İlişkiye Ait Korelasyon Analizi Sonuçları.....	37
12.	Soru 1'e Verilen Cevapların İstatistiki Dağılımı	38
13.	Öğrencilerin Başarı Testinin 1. Sorusunun Açık Uçlu Bölümüne Verdikleri Cevaplar	39
14.	Soru 2'ye Verilen Cevapların İstatistiki Dağılımı.....	39
15.	Öğrencilerin Başarı Testinin 2. Sorusunun Açık Uçlu Bölümüne Verdikleri Cevaplar	40
16.	Soru 3'e Verilen Cevapların İstatistiki Dağılımı	40
17.	Öğrencilerin Başarı Testinin 3. Sorusunun Açık Uçlu Bölümüne Verdikleri Cevaplar	41

18.	Soru 4'e Verilen Cevapların İstatistiki Dağılımı	42
19.	Öğrencilerin Başarı Testinin 4. Sorusunun Açık Uçlu Bölümüne Verdikleri Cevaplar	42
20.	Soru 5'e Verilen Cevapların İstatistiki Dağılımı	43
21.	Öğrencilerin Başarı Testinin 5. Sorusunun Açık Uçlu Bölümüne Verdikleri Cevaplar	43
22.	Soru 6'ya Verilen Cevapların İstatistiki Dağılımı.....	44
23.	Öğrencilerin Başarı Testinin 6. Sorusunun Açık Uçlu Bölümüne Verdikleri Cevaplar	44
24.	Soru 7'ye Verilen Cevapların İstatistiki Dağılımı.....	45
25.	Öğrencilerin Başarı Testinin 7. Sorusunun Açık Uçlu Bölümüne Verdikleri Cevaplar	46
26.	Soru 8'e Verilen Cevapların İstatistiki Dağılımı	46
27.	Öğrencilerin Başarı Testinin 8. Sorusunun Açık Uçlu Bölümüne Verdikleri Cevaplar	47
28.	Soru 9'a Verilen Cevapların İstatistiki Dağılımı	48
29.	Öğrencilerin Başarı Testinin 9. Sorusunun Açık Uçlu Bölümüne Verdikleri Cevaplar	48
30.	Soru 10'a Verilen Cevapların İstatistiki Dağılımı	49
31.	Öğrencilerin Başarı Testinin 10. Sorusunun Açık Uçlu Bölümüne Verdikleri Cevaplar	49
32.	Soru 11'e Verilen Cevapların İstatistiki Dağılımı	50
33.	Öğrencilerin Başarı Testinin 11. Sorusunun Açık Uçlu Bölümüne Verdikleri Cevaplar	51
34.	Soru 12'ye Verilen Cevapların İstatistiki Dağılımı.....	51
35.	Öğrencilerin Başarı Testinin 12. Sorusunun Açık Uçlu Bölümüne Verdikleri Cevaplar	52
36.	Soru 13'e Verilen Cevapların İstatistiki Dağılımı	53
37.	Öğrencilerin Başarı Testinin 13. Sorusunun Açık Uçlu Bölümüne Verdikleri Cevaplar	53
38.	Soru 14'e Verilen Cevapların İstatistiki Dağılımı	54
39.	Öğrencilerin Başarı Testinin 14. Sorusunun Açık Uçlu Bölümüne Verdikleri Cevaplar	55

40.	Soru 15'e Verilen Cevapların İstatistiki Dağılımı	55
41.	Öğrencilerin Başarı Testinin 15. Sorusunun Açık Uçlu Bölümüne Verdikleri Cevaplar	56
42.	Soru 16'ya Verilen Cevapların İstatistiki Dağılımı.....	57
43.	Öğrencilerin Başarı Testinin 16. Sorusunun Açık Uçlu Bölümüne Verdikleri Cevaplar	57
44.	Soru 17'ye Verilen Cevapların İstatistiki Dağılımı.....	58
45.	Öğrencilerin Başarı Testinin 17. Sorusunun Açık Uçlu Bölümüne Verdikleri Cevaplar	59
46.	Soru 18'e Verilen Cevapların İstatistiki Dağılımı	59
47.	Öğrencilerin Başarı Testinin 18. Sorusunun Açık Uçlu Bölümüne Verdikleri Cevaplar	60
48.	Soru 19'a Verilen Cevapların İstatistiki Dağılımı	60
49.	Öğrencilerin Başarı Testinin 19. Sorusunun Açık Uçlu Bölümüne Verdikleri Cevaplar	61
50.	İnsanda Endokrin Sistemi Başarı Testi Sonucunda Belirlenen Kavram Yanılgıları	61
51.	İnsanda Endokrin Sistem Başarı Testindeki Sorulara Verilen Yanıtların Yüzdeler Dağılımları.....	65
52.	İnsanda Endokrin Sistem Konusunda Yapılan Başarı Testinin Açık Uçlu Sorularında Karşılaşılan Kavram Yanılgılarının Okullara Göre Dağılımı.....	65
53.	Endokrin Sistem Ve Öğretimi Konusuna Yönelik Öğrenci Görüşleri.....	66
54.	Endokrin Sistem Konusuna Yönelik Öğrenci Görüşleri	70
55.	Biyoloji Dersine Yönelik Öğrenci Görüşleri.....	72
56.	Endokrin Sistem Öğretimine Yönelik Öğrenci Görüşleri	74

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Biyoloji eğitiminde kavram yanlışları üzerine yapılan çalışmaların konulara göre dağılımı.....	26
2.	“İnsanda Endokrin Sistem” başarı testinin 1. sorusu	38
3.	“İnsanda Endokrin Sistem” başarı testinin 2. sorusu	39
4.	“İnsanda Endokrin Sistem” başarı testinin 3. sorusu	40
5.	“İnsanda Endokrin Sistem” başarı testinin 4. sorusu	41
6.	“İnsanda Endokrin Sistem” başarı testinin 5. sorusu	43
7.	“İnsanda Endokrin Sistem” başarı testinin 6. sorusu	44
8.	“İnsanda Endokrin Sistem” başarı testinin 7. sorusu	45
9.	“İnsanda Endokrin Sistem” başarı testinin 8. sorusu	46
10.	“İnsanda Endokrin Sistem” başarı testinin 9. sorusu	48
11.	“İnsanda Endokrin Sistem” başarı testinin 10. sorusu	49
12.	“İnsanda Endokrin Sistem” başarı testinin 11. sorusu	50
13.	“İnsanda Endokrin Sistem” başarı testinin 12. sorusu	51
14.	“İnsanda Endokrin Sistem” başarı testinin 13. sorusu	52
15.	“İnsanda Endokrin Sistem” başarı testinin 14. sorusu	54
16.	“İnsanda Endokrin Sistem” başarı testinin 15. sorusu	55
17.	“İnsanda Endokrin Sistem” başarı testinin 16. sorusu	57
18.	“İnsanda Endokrin Sistem” başarı testinin 17. sorusu	58
19.	“İnsanda Endokrin Sistem” başarı testinin 18. sorusu	59
20.	“İnsanda Endokrin Sistem” başarı testinin 19. sorusu	60

KISALTMALAR LİSTESİ

FL1	:	Çorlu İMKB Fen Lisesi
FL2	:	Ebru Nayim Fen Lisesi
AL1	:	Tekirdağ Anadolu Lisesi
AL2	:	Mustafa Elmas Arıcı Anadolu Lisesi
AL3	:	Hacı Fahri Zümbül Anadolu Lisesi
AL4	:	Mehmet Akif Ersoy Anadolu Lisesi
AL5	:	Cemile Yeşil Anadolu Lisesi
AL6	:	Ticaret Borsası Anadolu Lisesi
AL7	:	Namık Kemal Anadolu Lisesi
AL8	:	Pakize Narin Anadolu Lisesi
MEB	:	Milli Eğitim Bakanlığı
n	:	Öğrenci Sayısı
\bar{x}	:	Ortalama
BN	:	Başarı Notu
ÖGO	:	Öğrenim Gördükleri Okul

1. GİRİŞ

Kavram yanılgıları her yaştaki bireyin eğitiminde ortaya çıkabilen, özellikle okul öncesi çağda bireyin yaşadığı toplumun inanç ve geleneklerinden yoğun bir şekilde etkilenen, okul sonrası dönemde ise günlük yaşantıda edinilen tecrübelerle birlikte kazanılan bilgi sonucunda oluşan ve düzeltilmesi oldukça meşakkatli bir eğitim problemidir. Ancak özellikle okul çağındaki çocukların ve gençlerin eğitim süreçleri açısından düşünüldüğünde, öğrencinin bütün eğitim hayatını etkilemesi bakımından daha büyük problemlere yol açması mümkündür.

Fen kavramları öğrencilerin kafalarında canlandıramadıkları soyut olarak nitelendirilebilecek, birbiriyle ilgili kavramlardandır. Bu yüzden öğrencilerin bu kavramları sistematik ve etkili olarak öğrenmeleri zorlaşmaktadır. Sonucunda öğrencilerin ezber yapmayı tercih ettikleri görülmektedir. Böylece öğrenciler fen bilimleri kavramlarını anlamlandıramadıkları, kavram yanılgılarına sahip oldukları ve bu kavram yanılgılarının üst üste eklemeleriyle, öğrencilerde ders için olumsuz tutum oluşmasına kadar sebebiyet vermektedir (Yılmaz, Tekkaya ve Geban, 1998).

Kavramlar, kavram yanılgıları ve kavramsal değişim üzerine yapılan araştırmalar, fen öğretiminde büyük problemler olduğunu göstermiştir (Osborne ve Wittrock, 1983). Osborne ve Wittrock'un bu çalışmasına göre, sorunlardan biri çocukların önceki bilgilerinin etkisinin sonraki öğrenmelerine olan etkisinin göz ardı edilmesidir.

Teknoloji alanındaki gelişmeler bilim dünyasını derinden etkilemiştir. Hemen her gün birçok alanda daha önce yanıtlanamayan sorulara cevaplar ve bunların ardından yeni başka sorular üretilmiştir. Bu gelişmeler elbette biyoloji bilimi alanına da yoğun bir şekilde etkilemiştir. Özellikle genetik mühendisliği ve biyoteknoloji alanında gündeme gelen gelişmeler ile biyoloji bilimi, hayatımızda daha fazla yer almaya başlamış ve bunun neticesinde biyoloji eğitimine duyulan ihtiyaç artmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2018).

Bu çalışmada "İnsanda Endokrin Sistem" konusu ile ilgili olarak öğrencilerin bilgi düzeyleri ölçülmek istenmiş, var olan kavram yanılgıları belirlenmeye çalışılmıştır. Öğrencinin "İnsanda Endokrin Sistem" konusundaki bilgi düzeyi ve belirlenen kavram yanılgılarının öğrencilerin cinsiyeti ve okul türü değişkenleri ile arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı araştırılmıştır. Aynı değişkenler ve "Endokrin sistem ve Öğretimi Konusuna Yönelik Tutum Ölçeği" bulguları ile arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı araştırılmıştır.

1. 1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı 12. sınıf öğrencilerinin “İnsanda Endokrin Sistem” konusundaki bilgi düzeyleri ve mevcut kavram yanlışlarını belirlemek, bilgi düzeyi ve kavram yanlış durumlarının biyoloji dersine yönelik tutumları üzerindeki etkisini incelemektir.

Böylece, “İnsanda Endokrin Sistem” konusunun öğretimi ile ilgili olarak öğrencilerin bakış açısıyla öğrenmeyi kolaylaştıran veya zorlaştıran etmenler ile etkili öğretim konusunda tavsiyeleri de araştırılacaktır.

Öğrencilerin “İnsanda Endokrin Sistem” konusundaki başarı durumları ve tutumları ile okudukları okul türü, cinsiyetleri gibi değişkenler arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığı araştırılacaktır.

Bu bağlamda öncelikle öğrencilerin “İnsanda Endokrin Sistem Başarı Testi” ile başarı düzeyleri belirlenmeye çalışılacak ve “Endokrin sistem ve Öğretimi Konusuna Yönelik Tutum Ölçeği” ile arasında ilişki olup olmadığı araştırılacaktır.

1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Literatür taramasında “İnsanda Endokrin Sistem” konusunun; “hormonlar”, “endokrin sistem”, “denetleyici ve düzenleyici sistemler” ve “iç salgı bezleri” gibi başlıklar altında çalışıldığı görülmüştür. Tablo 1’den görülebileceği üzere literatür taramasında incelenen 79 çalışma içinde “İnsanda Endokrin Sistem” konusundaki kavram yanlışları üzerine yapılan sayısının az olması, bu çalışmada “İnsanda Endokrin Sistem” ünitesinin araştırma konusu olarak belirlenmesinin temelinin oluşturmaktadır.

Bu çalışma kapsamında incelenen ve 2006 – 2016 yılları arasında Türkiye’de Biyoloji Eğitimi alanındaki kavram yanlışları üzerine yapılan çalışmalar Tablo 1’de ve bu tezin ikinci bölümü olan Literatür Taraması bölümünde özetlenmiştir. Tabloya göre araştırmacıların daha çok “Hücre, Hücre Bölünmesi”, “Genetik ve Biyoteknoloji” ve “Sistemler” üzerine çalışmalar yaptığı tespit edilmiştir.

Öğrencilerin biyoloji konularını anlama ve uygulamalarda yaşadıkları zorlukları araştıran çalışmalar incelendiğinde bazı konuların daha fazla öne çıktığı görülmektedir. Tekkaya, Özkan, Sungur, Uzuntiryaki’nin (2000) yapmış oldukları çalışmada; diğer biyoloji konularına göre endokrin sistem (hormonlar) konusu öğrenciler tarafından anlamada en fazla zorlanılan Biyoloji Dersi Konusu olarak seçilmiştir. Vekli (2012), “İnsanda Endokrin Sistem” konusunda çalışmış ve genellikle bu konunun “Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler” ünitesi ile birlikte ele alınarak incelendiğini, öğrenme güçlüğü yaşanan bu konuyu daha geniş çapta ve ayrı bir konu olarak ele alıp araştıran çalışmaların ise yok denecek

kadar az olduğu sonucuna varmıştır. Bu yüzden “İnsanda Endokrin Sistem” ünitesi bu çalışmanın araştırma konusu olarak belirlenmiştir.

Tablo 1. Biyoloji Eğitiminde Kavram Yanılgıları Üzerine Yapılan Çalışmaların Konulara Göre Dağılımları

Çalışma Konusu	Yayın Tarihi											N
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Hücre, Hücre Bölünmesi	1	3	2	1	1	1	1	2	2	0	1	15
Genetik, Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği	2	0	0	2	2	0	1	2	1	1	0	11
Sistemler	0	0	3	2	0	0	2	1	0	1	1	10
Canlıları Sınıflandırılması	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	9
Sera Gazları ve Global Isınma	0	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	4
Genel Biyoloji Kavramları	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Fotosentez Solunum	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2	0	4
Proteinler, Enzimler ve Protein Sentezi	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Enerji Dönüşümü	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	3
Canlılarda Üreme, Büyüme, Gelişme	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	3
Organik, İnorganik, İndirgenme Yükseltgenme Terleme	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
Bitkiler	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Adhezyon, Kohezyon ve Bitkide Su Alınımı	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
İÇ SALGI BEZLERİ	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
Bilimin Doğası	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Su ve Yaşam	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Antibiyotik Kullanımı	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Evrim	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Doğal Afetler	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Toplam	9	9	7	7	6	7	9	8	6	6	5	79

Tablo 2. Biyoloji Eğitiminde Kavram Yanılgıları Üzerine Yapılan Çalışmalarda Kullanılan Yöntemlerin Yıllara Göre Dağılımı

Yıllar	Yöntemler				N
	DeneySEL	Anket	Karma Yöntem	Özel Durum Çalışması	
2006	2	5	2	0	9
2007	3	5	0	1	9
2008	5	1	1	0	7
2009	7	0	0	0	7
2010	2	3	1	0	6
2011	1	4	1	1	7
2012	4	3	1	0	8
2013	3	2	3	0	8
2014	2	1	3	0	6
2015	2	2	2	0	6
2016	0	1	4	0	5
N	32	28	19	2	79

2006 – 2016 yılları arasında biyoloji eğitimindeki kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik yapılan çalışmalarda araştırmacıların çoğunlukla nicel yöntemlere yöneldiği tespit edilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2’de, araştırmacıların deneysel ve anket yöntemlerini çalışmalarında daha fazla kullanmayı tercih ettiği, karma yöntemlerin ise daha az tercih edildiği görülmüştür. Bu sebeple, araştırmacılar tarafından daha az tercih edilen, nicel ve nitel yöntemlerin bir arada kullanıldığı karma yöntem bu çalışmanın araştırma yöntemi olarak seçilmiştir.

İncelenen çalışmalarda araştırmacıların veri toplama araçlarında en fazla başarı testi, başarı testi ile birlikte yapılan mülakat ve anket kullandıkları, gözlem yöntemine daha az başvurdukları görülmektedir (Tablo 3).

Araştırmacıların çalışmalarında veri toplama araçları olarak başarı testi kullanmayı tercih etmiş olmalarının sebebi başarı testinin uygulanmasının araştırmacı için pratik olması ve verileri analiz etmede kendisine kolaylık sağlıyor olduğu düşünülmektedir. Sonuçlara bakıldığında araştırmacıların başarı testiyle birlikte mülakat yöntemini de kullanmış olması nicel verileri, nitel verilerle desteklemek ve araştırma problemine derinlemesine cevaplar bulabilmeyi amaçladıkları yargısına varılmıştır.

Tablo 3. Biyoloji Eğitiminde Kavram Yanlışları Üzerine Yapılan Çalışmalarda Kullanılan Veri Toplama Araçlarının Yıllara Göre Dağılımı

Veri Toplama Araçları	Yayın Tarihi											N
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Başarı Testi	2	2	4	2	1	1	4	2	3	2	1	24
Başarı Testi ve Mülakat	3	2	2	3	3	0	1	4	1	1	2	22
Anket	4	3	0	1	0	4	3	2	2	2	0	21
Çoklu Yöntem	0	1	0	1	1	2	0	0	0	0	0	5
Mülakat	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	4
Başarı Testi ve Gözlem	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	3
N	9	9	7	7	6	7	9	8	6	6	5	79

Bu çalışma sonucunda öğrencilerin “İnsanda Endokrin Sistem” konusunda bulunan kavram yanlışlarının belirlenmesi ve insanda endokrin sistem eğitimi ve öğretimi konusundaki tutumlarının tespit edilmesiyle elde edilen bulgu ve sonuçların; öğrenciler, öğretmenler, öğretmen adayları ve biyoloji ve fen bilimleri eğitimi alanında çalışan araştırmacılara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmanın literatür taraması bölümünde, ülkemizde biyoloji eğitimi alanındaki kavram yanlışları konusunda yapılan çalışmalar incelenmiş ve bunlarla ilgili bilgiler özet olarak sunulmuştur. Yapılan bu doküman analizi ile literatürde daha az araştırma yapılan

kavram yanılgıları özetlenmiştir. Bu tez çalışması ile biyoloji eğitiminde kavram yanılgıları üzerine çalışma yapmak isteyen araştırmacılara yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Bu araştırma kapsamında belirlenen kavram yanılgıları ve tutum bulgu ve sonuçlarının, öğretmenlere “İnsanda Endokrin Sistem” konusu anlatılırken hangi öğretim yöntemlerini tercih edilmesinin gerektiği noktasında yararlı olacağı düşünülmektedir.

Bu çalışma kapsamında “İnsanda Endokrin Sistem Eğitim ve Öğretimi” konusunda geliştirilen tutum ölçeği ile öğrencilerin biyoloji ders kitapları, yararlandığı yardımcı kaynaklar, biyoloji öğretim programı içeriği ve biyoloji ders saati konularında belirlenen fikirlerin öğretmen eğitimi, program geliştiriciler, ders kitabı yazarları ve Milli Eğitim Bakanlığı uzmanlarına yol gösterebileceği düşünülmektedir.

1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışma;

- Milli Eğitim Bakanlığının Tekirdağ ilinde başarı sıralamasına göre ilk on okuldan rastgele seçilen farklı şubelerindeki 12. Sınıf öğrencileriyle,
- İnsanda endokrin sistem konusuyla,
- Araştırma verileri ise ‘İnsanda Endokrin Sistem Başarı Testi’ ve ‘Endokrin sistem ve Öğretimi Konusuna Yönelik Tutum Ölçeği’ ile elde edilen verilerle sınırlandırılmıştır.

1. 4. Araştırmanın Varsayımları

Bu çalışmada;

- Seçilen örneklemin evreni temsil ettiği,
- Çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin uygulanacak başarı testi ve tutum ölçeğine içten ve doğru cevaplar verdikleri,
- Çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin kontrol altına alınamayan dışsal etkenlerden eşit düzeyde etkilenecekleri varsayılmaktadır.

1. 5. Tanımlar

Kavram yanılgısı: Öğrencinin eğitim hayatı süresince veya dışındaki deneyimleri sonucu insan zihninde oluşan kavramla o kavramın bilimsel anlamı veya tanımı arasında olumsuz farklılıklar bulunmasıdır.

Endokrin sistem: Bir hayvanın hormon salgılayan hücrelerinin tümüne, endokrin sistem denilir. Hormon salgılayan organlara ise endokrin bezler denir (Reece, Cain, Wasserman, Minorsky ve Urry, 2017).

Tutum: İnsanların belirli bir kişiyi, zümreyi, kurumu veya bir fikri kabul etmek ya da reddetme şeklinde gözlenen eğilimleridir (Özgüven, 1994).



2. LİTERATÜR TARAMASI

2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

Bu bölümde kavram, kavram yanılgısı, kavram yanılgılarının kökenleri ve nedenleri ve biyoloji eğitiminde kavram yanılgıları ile ilgili bilgiler sunulacaktır.

2. 1. 1. Kavram

Malatyalı ve Yılmaz'a (2010, s. 320) göre kavram "farklı nesne, olay, fikir, düşünce ve eylemlerin değişebilen ortak özelliklerini temsil eden bir bilgi formu" dur. Baysen, Güneşli ve Baysen (2012, s. 108)'ye göre ise kavram "birbiriyle ilişkilendirilebilen nesne veya olayları zihinsel grup veya kategorilere ayırma yolu" dur. Literatürde bulunan kavram tanımları bilgi ve ifadelerin kategori edilmesine yönelik yaklaşımları içermektedir.

Fen bilimleri kavramlarının çoğu birbirleri ile ilişkilidir. Bunun yanı sıra, bu kavramların karmaşık, anlaşılması zor ve soyut kavramlar olduğunu söylemek mümkündür. Bu sebeplerden dolayı öğrenciler bu kavramları öğrenmekte zorluk çekmekte, daha kolay fakat anlamlı ve etkili öğrenmeden uzak olan ezberleme yöntemiyle öğrenmeyi tercih etmektedirler. Bundan dolayı öğrencilerin kavramları anlamlı bir şekilde öğrenmesi güçleşir ve öğrencilerde kavram yanılgılarının oluşmasına sebep olur. Bu durumda her yeni öğrenilen bilgi ile bu kavram yanılgılarının sayısı artacak ve öğrencide fen eğitimine karşı olumsuz tutum oluşacaktır (Temelli, Çakmak ve Seyhan, 2011).

Biyoloji gündelik yaşamda sıklıkla karşılaştığımız kavramlar açısından oldukça zengin bir bilim dalıdır. Bu bilim dalındaki en yaygın kavramlardan biri olan "hücre canlıların yapı taşıdır" ifadesi biyoloji bilimi için güzel bir örnektir ve bu ifade de hücre, canlı ve yapı taşı gibi kavramları bulunmaktadır.

Yapılandırmacı öğrenme kuramının temel yapı taşı kavramdır. Yapılandırmacı yaklaşım öğrencinin deneyimlerini nasıl anlamlandırıldığını, edinilen bilginin hangi zihinsel süreçlerden geçtiğini ve anlamlı öğrenmenin meydana gelme şeklini açıklamaya çalışılır. Bu yaklaşımda önemli olan öğrencinin hayatı boyunca edindiği bilgi ve deneyimleri ile yapılandırması, yorumlaması ve günlük yaşantısında bu kazanımlarını uygulamasıdır. Yapılandırmacı yaklaşıma göre, öğrenci sınıfa günlük yaşantısından deneyimleyerek kazandığı bilgi ve kavramlarla gelmektedir. Böylece okul yaşantısı dışında öğrencinin oluşturduğu bu kavramlar öğrencinin öğrenme kalitesi ve niteliğini önemli ölçüde etkilemektedir (Malatyalı ve Yılmaz, 2010).

Kavram öğrenimi bireyin doğum anından itibaren başlayan ve yaşamı süresince devam eden bir süreçtir. Kavram öğrenme okullarda düzenli ve sistematik bir süreç haline getirilmiştir ve kavram öğrenmenin iki aşamasından biri olan bu süreç kavram kazanma olarak isimlendirilmiştir. Diğer aşamaya ise kavram oluşturma denir ve kişinin okul hayatı dışında edindiği ve daha çok tanıma dayalı bilgilerden oluşan tüm kavramlar bu aşamada elde edilir. Kavram kazanmada ise işleme dayalı bilgiler elde edilir (Malatyalı ve Yılmaz, 2010).

Koray, Özdemir ve Tatar'a (2005) göre bilimsel bilgi kavramlar düzeyinde ele alınarak yapılandırılmalıdır. Bu etkili öğrenmenin ilk şartıdır. "Canlıların yapı taşları hücredir" önermesinde olduğu gibi kavramlar da öğrenmenin yapı taşları olarak gösterilmektedir ve insanlar bu sayede öğrendiklerini sınıflandırır ve organize eder. Ayrıca kavramlar, bireyin düşünmesini teşvik eden zihinsel bir araçtır ve bilgiyi işe yarar hale getirirler (Koray vd., 2005).

Ausubel, Novak ve Hanesian'a (1968) göre kavramlar rasgele bir araya gelmezler. Belirli bir düzen ve bir hiyerarşi izleyerek yeni öğrenilen ve daha az kapsayıcı kavramlar, daha kapsayıcı ve önceden öğrenilmiş kavramların altına bilinçli olarak bağlanır. Bu ağ yapısı sayesinde kalıcı ve anlamlı öğrenme gerçekleşir (Ausubel vd., 1968).

Zihinde kavramlar arasında bir öncelik sonralık ilişkisi mevcuttur ve önceden yerleşen kavramlar ile yeni öğrenilenler arasında bağlantı kurulur. Bu bağlantı ve kavramların organizasyonu kişiler arasında farklılık gösterir. Bu nedenle yeni öğrenilen kavramlar kişilere göre farklılaşan kavram organizasyonu aracılığıyla ilişkilendirilir (Cansüngü-Koray ve Bal, 2002). Kavramların yanlış öğrenilmesi, öğrencinin zihnindeki mevcut kavramlar ile yeni kavramlar arasında bağ kurulmasını önemli ölçüde engellemektedir (Atılboz, 2004).

2. 1. 2. Kavram Yanılgıları

Literatürde kavram yanılgısı, öğrencinin eğitim hayatı süresince veya dışındaki deneyimleri sonucu insan zihninde oluşan kavramla o kavramın bilimsel anlamı veya tanımı arasında olumsuz farklılıklar bulunması olarak tanımlanmaktadır (Malatyalı ve Yılmaz, 2010). Doğal sebepler (bölgedeki dogmatik öğretiler ve inançlar, kültür, günlük konuşma dili, adet ve töreler vb.), hatalı öğretim sistemleri (hatalı seçilen öğretim tekniği, materyali vb.) veya öğretici kaynaklı problemler kavram yanılgılarının kaynakları olarak gösterilmektedir (Baysen vd., 2012).

Literatüre bakıldığında öğrencilerin ilk kez eğitim öğretim ortamına katıldıklarında içgüdülerinden kaynaklanan yanlış kavramlara sahip oldukları tespit edilmiştir. Novak (1977) bu kavramları "ön kavramlar" olarak nitelendirirken; Driver ve Easley (1978) ise "alternatif kavramlar" olarak tanımlamıştır. Bu kavramları "Kavram yanılgılarını" olarak

tanımlayanlardan biri de Helm'dir (1980). Sutton'a (1980) göre bu kavramlar "çocukların bilimsel içgüdüleri"; Gilbert, Watts ve Osborne (1982)'a göre ise "çocukların bilimi" olarak tanımlanmışlardır. Halloun ve Hestenes (1985) bu kavramları duyularla ilişkilendirerek "genel duyu kavramları" olarak tanımlamışlardır. Pines ve West (1986) ise "kendiliğinden oluşan bilgiler" tanımını getirmişlerdir. Öğrencilerin bilimsel gerçekler, modeller ve teoriler hakkında yanlış kavramları bulunabilir. Eryılmaz ve Tatlı (1999) çalışmalarında literatürde kavram yanlışlarının farklı isimler tanımlandığını ifade etmişlerdir. Bu araştırma kapsamında ise kavram yanlışlığı ifadesi kullanılacaktır.

Bir önceki bölümde kavram tanımı yapılırken yeni öğrenilen ve daha az kapsayıcı kavramların, daha eski ve kapsamlı kavramlar ile ağ yapısı şeklinde bir sistem oluşturduğu ifade edilmişti (Ausubel vd., 1968). Bu ifadeye göre insan zihninde kavramlar canlı bir organizma gibi sürekli olarak gelişen, ölen ve birbirini destekleyen bir sisteme sahiptir. Bu parçalardan birinin kusurlu olması durumunda bu sistemin işlerliği konusunda ciddi problemlerin ortaya çıkması kaçınılmazdır. Öğrencinin bir kavram hakkındaki yanlışlığı, o konuda başarılı olmasının önüne geçecektir. Bunun yanında öğrenilen bilginin hatalı olması, bilginin günlük hayatta uygulanabilmesi ve problem çözümünde kullanılması sırasında başarısızlığa sebep olacaktır.

Yapılandırmacı yaklaşımın temellerinden biri kavramların öğrenciye doğru bir şekilde kazandırılması ve öğrencinin zihninde işlediği ve önceki kavramlarla ilişkilendirdiği doğru bilgiyi günlük hayatında başarılı bir şekilde uygulamasıdır. Yapılandırmacı yaklaşıma göre; öğrenme, yalnızca zihne yeni bilgilerin eklenmesiyle gerçekleşen bir süreç değildir. Buna göre öğrenme süreci, eski bilgiler ile yeni bilgiler arasında ilişki kurularak bilgilerin yapılandırıldığı bir süreçtir ve bu yapılandırılma esnasında bazen bilimsel gerçeklerle çelişen yanlış kavramların da oluştuğu gözlemlenmektedir (Yürük, Çakır ve Geban, 2000).

Küçük yaşlardan itibaren öğrenilen bilgilerin hayatın her aşamasında karşımıza çıkan kavram yanlışlarına dönüşüyor olması karşılaşılan en önemli eğitim sorunlarından biridir. Öğretimde önemli rol oynayan öğretmenlerin dahi kavram yanlışlarına sahip olduğu yapılan çalışmalar sonucu tespit edilmiştir. Kavram yanlışlarının oluşması uzun bir süreci kapsarken nedenlerinin dikkatlice derinlemesine incelenmesi, tespit edilmesi ve kavram yanlışlarının giderilmesi için gereken önlemlerin alınması gereklidir. Var olan bu soruna çözüm üretilebilmesi için kavram yanlışlarının kaynakları derinlemesine araştırılması zorunludur (Şeker, 2010).

Kavram yanlışlarının sebepleri ve nasıl oluştukları, özellikleri ve nasıl giderilecekleri ilerleyen bölümlerde ele alınacaktır.

2. 1. 3. Kavram Yanılgılarının Sebepleri

Kavram yanılgıları zaman karşısında oldukça dirençlidirler. Kullanılan her türlü stratejiye rağmen bazı kavram yanılgılarının değiştirilmesi oldukça zordur. Bu durumda öğrenmenin karşısında bir engel oluşmuştur. Kavram yanılgılarının kökenlerini tanımlamak için öğrenme engelleri ilk defa Guy Broseau (Güngör, 2009) tarafından ortaya konmuştur. Buna göre epistemolojik, kültürel, didaktiksel ve ontogenetik engeller kavram yanılgılarının kökenleri olarak tanımlanmıştır.

Güngör'e (2009) göre tarihsel süreçte bilimsel bilginin gelişmesini engelleyen sorgulanmadan olduğu gibi kabul edilen genel kanılara "epistemolojik engeller" denir. Bu tip engeller en çok günlük yaşantı sonucu edinilen kavramların insan zihnine yerleşmesi ile ortaya çıkar ve bu tip varsayımlar genelde olduğu kabul edildiği için bilimsel tanımlamalar ile çelişmektedir. Bazen bilimsel bir öğrenme sürecinin ardından dahi bu tip kavramların değişmeden kaldığı görülmektedir.

Yaptığı çalışmada lisans eğitimlerine devam eden biyoloji öğretmen adaylarının evrimle ilgili kavram yanılgılarını inceleyen Keskin (2015), "Evrimi kabul etmek dinsizliktir" kavramı için katılımcılardan doğru ya da yanlış cevabını işaretlemesini ve verdikleri cevabın nedenini yazılı olarak açıklaması istemiştir. Öğrencilerin %48,72'si bu soruya yanlış cevap vermiştir. 14 öğrenci "Evim yaratıcıyı yok saymaktır", 4 öğrenci "Evrim teorisi dinimize uygun değildir" ve 5 öğrenci "Dine inanan evrime inanmamalı" cevabını vermişlerdir.

Didaktiksel engeller, öğrenme sürecinde seçilen metot, derste kullanılan kitap, görsel veya video gibi eğitim – öğretim materyalleri vb. kaynaklı olabilirler. Yani öğretme sürecinde öğretmenin seçeceği strateji ile ilgili bir engeldir. Her öğretmen, benimsediği bilimsel ve didaktiksel pozisyona göre proje, program veya metot geliştirir ve bunu uygular. Bu tercihler sonucunda öğrencinin zihninde bilimsel olarak doğru kabul edilen bilgiden farklı bir kavram oluşması durumu öğrencinin didaktiksel bir öğrenme engeli ile yüzleşmiş olması durumudur. Öğretmenin etkili olacağına inandığı ve bu yüzden seçtiği strateji bazı öğrenciler için gerçekten etkili olurken diğer bazıları için olmayabilir (Güngör, 2009; Güngör ve Özgür, 2009).

Güngör ve Özgür (2009), ilköğretim beşinci sınıf öğrencileri üzerinde yaptıkları çalışmada öğrencilerin sindirim ve boşaltım sistemi konusundaki didaktik kökenli kavram yanılgılarının nedenlerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda öğrencilerin sindirim ve boşaltım sistemi arasındaki ilişkileri doğru şekilde yapılandıramamasının didaktik kökenli engellerden kaynaklandığını tespit etmişlerdir. Yapılan araştırma kapsamında öğrencilerden talep edilen çizimler incelenmiş, öğrencilerin sindirim ve boşaltım sistemleri arasında kurdukları ve dolaşım sistemi vasıtasıyla kurulması gereken ilişkinin, bu iki sistem

arasındaki doğrudan ilişki vasıtasıyla olduğu kanısının öğrenciler arasında yaygın olduğu görülmüştür. Bu tespit üzerine ders materyali olarak kullanılan, program, ders kitap ve kayıtları ile sınıftaki öğretim süreci incelenmiş ve bu kavram yanılgısının önlenmesi maksadıyla geliştirilmiş herhangi bir etkinliğe rastlanmamıştır. Aynı çalışmada öğrencilerin kültürel ve epistemolojik engellere de maruz kaldıkları tespit edilmiştir.

Günlük dil, inanç, deyimler ve atasözleri, sanat, toplumsal yargılar gibi kişinin içinde bulunduğu toplumla etkileşimi sonucu ortaya çıkan kanılar “kültürel engeller” olarak tanımlanmıştır (Güngör, 2009). Güngör ve Özgür (2009) yukarıda bahsedilen çalışmalarının bir bölümünden öğrencilerden boşaltım sistemini çizerek tasvir etmelerini istemişlerdir. Yapılan çizimler incelendiğinde öğrencilerin anüs’ten hiç bahsetmedikleri gözlemlenmiştir. Araştırmacılar öğrencilerin maruz kaldıkları didaktik ve kültürel etkiye vurgu yaparak, bu kültürel etkinin öğretimle daha da güçlendiğini ve böylece durumun öğrencilerin çizimlerine kadar yansıdığını ifade etmişlerdir.

Öğrenci sahip olduğu yeteneklere göre kendisine özel bir öğrenme yöntemi geliştirir ve bu öğrenme yöntemi bazı durumlarda kavramın öğrenilmesi için yeterli olmamaktadır. Bireyin yetenekleri ve geliştirdiği yöntemin yetersiz kalması sonucu ortaya çıkan durum “ontogenetik engel” olarak tanımlanmıştır (Güngör, 2009).

Yağbasan ve Gülçiçek (2003) kavram yanılgılarının iki nedeni olduğunu söylemektedir. Bu faktörlerden ilkinin öğretici faktörü ile birlikte öğrencilerin daha önceki bilgilerinin bilinmemesi ve öğrencilerin yararlandığı kitaplar olduğu ikinci olarak ise; öğretim gerçekleşirken öğrencilerde kavramsal değişimin yapılanamamasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Özyılmaz-Akamca (2008, s. 17) kavramların yanlış öğrenilmesine sebep olan faktörleri tanımlamıştır. Bu çalışmada yer alan ifadeler şu şekilde özetlenebilir:

- Öğrencilerin sosyal çevrelerinden öğrendikleri bilgiler içinde yanlış kavramlar mevcut olması ve bunların değiştirilmesinin zor olması,
- Öğreticiler tarafından yanlış kavramlar öğretilmesi,
- Öğrencinin düzeyine uygun olmayan öğretici ve eğitim materyallerinin kullanılması durumu öğrencilerde kavram yanılgısına sebep olması,
- Öğreticilerin derste aktif rol almaması, öğrencilerin dersi anlatması,
- Yalnızca öğreticinin aktif olduğu bir öğrenme ortamının oluşturulması
- Bilimsel dil ve terimlerin günlük yaşantıda kullanılmaması,
- Tecrübeler sonucu öğrenilen yanlış bilgiler,
- Kavramların somutlaştırılmaması,
- Öğrenilen bilgilerin günlük hayata aktarılamaması,

2. 1. 4. Kavram Yanılgılarının Özellikleri

Kavram yanılgıları üzerine çalışan araştırmacıların, eserlerinde bunların farklı özellikleri özelliklerine vurgu yaptığı gözlemlenmiştir. Genel itibariyle kavram yanılgılarını bilimsel ifadelerle çeliştirdiğini, özelliklerinin sebeplerine veya kökenlerine bağlı olarak değiştiğini söylemek mümkündür ve çoğu zaman eğitim çağı öncesindeki günlük tecrübelerle elde edilmektedirler.

Yağbasan ve Gülçiçek (2003) kavram yanılgılarını üst üste eklenen ve boşluktan ibaret olan bir yapı olarak tanımlamıştır. Bu boşlukların öğretmenler tarafından verilen kalitesiz eğitim ve öğrencilerin eski bilgileri ve tecrübe ederek öğrendikleri bilgilerle gelişmiş güzel olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrencilerin rastgele öğrendikleri bu bilgilerin belirli bir süre bu boşluğu doldurmada başarılı olduğunu, ancak bu öğrenilenlerin belirli bir zamandan sonra kavram yanılgısı olarak karşımıza çıktığını belirtmişlerdir.

Güngör (2009) kavram yanılgılarının kökenlerinin belirlenmesine yönelik çalışmada zamana karşı dirençli olduklarını, bazı durumlarda değiştirilmesinin zor olduğunu, bazı kavram yanılgılarının eğitim seviyesi artmasına taşınmaya devam ettiğini, öğrenci için söz konusu alanda açıklayıcı ve karmaşık modeller olduğunu ve bunların problemler karşısında işlev gören teoriler olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca kavram yanılgılarının sadece çözdükleri probleme özgü olduğunu ve genellikle öğrenme süreçleri öncesindeki dönemden kaynaklandığını belirtmiştir.

2. 1. 5. Kavram Yanılgılarının Çeşitleri

Amerika'da Fen Eğitimi Komisyonu (Özyılmaz-Akamca, 2008) tarafından yapılan sınıflamaya göre kavram yanılgıları 5 alt kategoriye ayrılmaktadır. Bunlar:

- Var olan fikirler: Bunlar günlük hayatta tecrübe ettiğimiz fazlaca kullanılan kavramlardır.
- Bilimsel açıklamadan uzak fikirler: Bilimsel gerçeklere dayanmayan kaynaklardan elde edilen görüşlerdir.
- Yanlış anlamlandırmalar: Öğrenciler yeni bir bilgiyi yapılandırırken eski bilgileriyle çelişen bir durum söz konusu olduğunda çelişkiye düşer ve kavram yanılgıları ortaya çıkar.
- Konuşulan dilden kaynaklanan kavram yanılgıları: Bunların kaynağı bir kelimenin gündelik hayatta farklı, bilimsel bağlamda farklı bir anlamda kullanılmasıdır.
- Gerçeklere dayanan kavram yanılgıları: Bilgi yanlış olmasına rağmen çocuk yaşlarda öğrenilip erişkinlikte sorgulamadan süregelen bilgiler olarak bilinmektedir.

2. 1. 6. Kavram Yanılgılarının Tespit Edilme Şekilleri

Öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılgılarının ortaya çıkarılmasında öğrencinin bilgi vermesini tetikleyecek uygun yöntem ve yaklaşımların seçilmesi doğru bilgiye erişilmesi açısından oldukça önemlidir. Yağbasan ve diğerleri (2005) kavram yanılgılarının tespit edilmesinde önce bir literatür taraması veya internet araştırması yapılmasını tavsiye etmektedir. Yakışan (2008) öğrencilerin fen kavramları hakkında sahip oldukları algı ve tutumlarının belirlenmesinde en fazla sözlü görüşme yönteminin kullanıldığını ifade ettiği çalışmada, araştırmacıların açık uçlu soru, anket, kavram haritası, kelime ilişkilendirme testi, iki aşamalı tanı testi, akış haritaları, çizerek betimleme gibi yöntemlerden de faydalandığını belirtmiştir.

Yukarıda sözü geçen yöntemlerin avantaj ve dezavantajlarının bulunduğu aşikârdır. Bu yüzden aynı örneklem grubu üzerinde birden fazla yöntemin eş zamanlı olarak uygulanması tutarlı sonuçlar elde edilmesi açısından önemlidir.

Biyoloji eğitimi alanında çalışan araştırmacıların öğrencilerin kavram yanılgılarının belirlenmesi amacıyla hangi yöntemleri kullandığı, 2.2. Biyoloji Eğitiminde Kavram Yanılgıları başlığında detaylı olarak ele alınacağı için burada yer verilmemiştir.

2. 1. 7. Kavram Yanılgıları İçin Uygulanabilecek Düzeltici ve Önleyici Faaliyetler

Problemin ortaya çıkması veya tespit edilmesinin ardından gerçekleştirilecek faaliyetler düzeltici faaliyet, henüz oluşmamış ancak gerçekleşme olasılığı bulunan problemlerin giderilmesi için yapılan faaliyetler ise önleyici faaliyet olarak tanımlanmaktadır. Her iki durumda da probleme dair kök analizi yapılmalı ve problemin kaynağı belirlenmelidir.

Kavram yanılgıları oluştukları zaman giderilmeleri için uğraş gerektiren problemlerdir. Bu nedenle düzeltici faaliyetlerden ziyade kavram yanılgılarının oluşmasına fırsat vermeyecek önleyici faaliyetlerin uygulanması tercih edilmelidir. Kavram yanılgılarının önlenmesi ve düzeltilmesinde analogi, kavram haritaları, bilgisayar destekli materyaller, sanal gerçeklik (VR) veya artırılmış gerçeklik (AR) uygulamaları, kavramsal değişim metinleri gibi gerek teknoloji odaklı gerekse de süreç odaklı tekniklerden faydalanılabilir.

Bilgin ve Geban (2001) öğrencilerin kimyasal denge konusundaki kavram yanılgılarının giderilmesinde analogi (benzeşim) yönteminin kullanılmasını önerdikleri çalışmalarının sonunda deney grubundaki öğrencilerin kavram başarısının kontrol grubundaki öğrencilere göre istatistiksel olarak daha yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır. Deney grubu için 19 olan kavram yanılgısının 12 tanesinde öğrencilerin en az %50'lik kısmında kavram yanılgılarının azaldığı belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre öğretim

aracı olarak analogi kullanımının kavram yanlışlarının azaltılmasında etkili olduğu kanıtlanmıştır.

Coştu, Çepni ve Yeşilyurt (2002) maddenin hal değişimleri ile kavram yanlışlarının giderilmesinde bilgisayar destekli materyallerin kullanılması amacıyla yaptıkları çalışmanın sonucunda deney grubundaki öğrencilerin son testlerinde, yapılan ön testlere göre yanlışlarının çoğunlukla önlendiğini belirtmişlerdir. Ancak hal değişimleri esnasında meydana gelen kimyasal reaksiyonlara dair hesaplamalarda etkinliğin daha az olduğu tespit edilmiştir.

Akgün ve Aydın (2009) grup çalışması ve etkinliklerin erime ve çözünme konularındaki kavram yanlışları üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmasında, grup çalışması ve etkinliklerin kavram yanlışlarının giderilmesinde geleneksel yöntemlere göre daha etkili olduğu ancak tamamen ortadan kaldırmadığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak yapılandırmacı öğretim yaklaşımının geleneksel yöntemlere göre daha etkili olduğu vurgulanmıştır.

Erdoğan ve Cerrah-Özsevgeç (2012) öğrencilerin sera etkisi ve küresel ısınma konularındaki kavram yanlışlarının azaltılması için kavram karikatürlerinin kullanılmasına yönelik bir çalışma yapmışlar ve bu karikatürlerin kullanılmasıyla öğrenmenin daha eğlenceli hale geldiği ve hatırlamanın kolaylaştığına yönelik güçlü bulgular elde etmişlerdir.

Özdemir (2019) 6. Sınıf öğrencilerinin dünya, güneş ve ay kavramları hakkındaki kavram yanlışları üzerine yaptığı çalışmada, kavram öğretimi sırasında animasyon desteğinin birlikte öğrencilerin yukarıda sözü edilen kavramlar hakkındaki yanlışlarının büyük ölçüde ortadan kaldırdığını tespit etmiştir. Örneğin animasyon destekli öğretim öncesi öğrenciler güneş, ay ve dünyanın büyüklükleri konusunda bilimsel gerçekliklerden çok uzak çizimler yaparken, uygulama sonrası öğrencilerin büyük çoğunluğunun bu konudaki kavram yanlışlığı ortadan kalktığı ifade edilmiştir.

2. 1. 8. Kavram Yanlışlarının Önemi

Öğrenciler fen derslerine ilk kez katıldıklarında sezgi, ön yargı ve edindikleri hayat tecrübelerini de beraberinde getirirler. Bunların birleşimi, fen derslerinin kavram öğretiminin yapılmasında birçok zorluğa sebep olmaktadır. Yaşamın her adımında gerekli olan fen bilimleri kültürünün öğrencilere sağlıklı şekilde kazandırılması ile fen bilimlerinde kavram öğretiminin etkinliği paralel seyredecektir. Bu sebeple, öğrencilerin fen bilimleri derslerine katılmadan önceki kazanımları ve kavramları algılama şekilleri son derece önem arz etmektedir. Öğrenilen kavramların etkili ve kalıcı olması için öğrencilerin yeni öğrendikleri

bilgiler ile öncesinde sahip oldukları kavramlar arasında tutarlılık olması gereklidir (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003).

2. 2. Biyoloji Eğitiminde Kavram Yanılgıları

Literatürde incelenen çalışmalarda ise en çok; ekoloji, bitki biyolojisi, insanda sindirim sistemi, solunum ve enerji üretimi, memelilerde boşaltım, enzimler, osmoz ve difüzyon, hücre bölünmesi ve organizmaların sınıflandırılması hakkında (Tekkaya vd., 2000), kök sistemleri, fotosentez ve gece solunum, besin zinciri, duyu organları ve kan grupları hakkında (Kete, 2006) ve ekoloji, hücre bölünmesi, ATP ve metabolizma, protein sentezi, boşaltım, sindirim ve dolaşım sistemleri, azot döngüsü, bitki biyolojisi ve fizyolojisi, evrim, fotosentez, kemosentez ve canlıların sınıflandırılması hakkında (Gülev, 2008) kavram yanılgılarının tespit edilmesine yönelik çalışmaların bulunduğu tespit edilmiştir.

Doğru, Gençosman, Ataalkın ve Şeker (2012) yaptıkları çalışmada 1990-2009 yılları arasında yapılan yüksek lisans ve doktora tezlerini incelemiş biyoloji eğitimi alanında yapılan yüksek lisans araştırmalarında en fazla çalışılan ünitenin “Ekosistem ve Ekoloji” (%17,5), doktora da ise “Kalıtım, Genetik Mühendisliği” (%16,7), “Canlılarda Üreme, Büyüme Gelişme” (%16,7) ve “Vücudumuzdaki Sistemler” (%16,7) olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Gül ve Sözbilir'in (2015) 1997- 2012 yılları arasında Biyoloji Eğitiminde yapılan eserleri ortaya koydukları çalışmalarında, Türk fen eğitimcilerinin ulusal ve uluslararası dergilerde yayınlanan 633 biyoloji eğitimi temalı makaleler içerik analizi ile incelemişlerdir. Bu çalışmada elde edilen bulgulara göre; “çevre ve ekoloji”, “hücre” ve “hayvan şekli ve fonksiyonları” başlıklarında daha fazla araştırma yapıldığını göstermektedir. Örneklem olarak lisans ve ortaokul öğrencileri daha çok tercih edilmiş ve örneklem büyüklüğünün en çok 31 ile 100 birey arasında değiştiği tespit edilmiştir. Ayrıca yapılan çalışmalarda nicel araştırma yöntemlerinin daha çok kullanıldığı gözlemlenmiştir.

Kumandaş (2015) yaptığı derleme çalışmasında, 2000 ile 2014 yılları arasında biyolojide kavram yanılgıları konusu üzerine ülkemizde yapılmış ve ISI Web of Knowledge, Scopus, EBSCOhost, ULAKBİM ve ASOS Index veri tabanlarında yayımlanmış olan 67 makaleyi incelemiştir. Söz konusu zaman diliminde araştırmacıların en fazla çevre ve ekoloji konusundaki kavram yanılgılarına odaklandığı (%18,00) tespit edilmiştir. Yine bu çalışmada incelenen eserler amaçlarına göre şu şekilde sınıflandırılmıştır: Kavram yanılgısı tespiti yapanlar, bilişsel yapı araştırması yapanlar, kavramsal değişim stratejileri araştırması yapanlar, kavram yanılgısının sebeplerini araştıranlar, kitap incelemeleri ve diğerleri. Ayrıca yapılan çalışmaların ağırlıkla nicel veya nitel analiz yöntemlerini kullandığını, bunun yanında

çok az sayıda eserde karma analiz yönteminin kullanıldığı belirtilmiştir. Araştırmacının çalışmasında “İnsanda Endokrin Sistem” konusunda kavram yanılgısı üzerine yapılmış sadece bir eserin bulunduğu tespit edilmiştir.

Biyoloji ile ilgili kavram yanılgıları üzerine 2000 - 2017 yılları arasında tam metin olarak yurtiçinde Türkçe olarak yayınlanmış ve doğrudan biyoloji ile ilgili kavram yanılgıları üzerine bulgular, sonuç ve öneriler bölümleri bulunan eserler üzerine yoğunlaşan başka bir doküman inceleme çalışmasında (Gül ve Köse, 2018) 74 çalışma analiz edilmiş ve en fazla hücre (%29,7) ve çevre/ekoloji (%25,6) konuları üzerine çalışıldığı tespit edilmiştir.

Literatür taramasında tespit edilen Altınışik (2015) araştırmasında, 2000-2014 yılları arasında ülkemizde Biyoloji Eğitimi alanında yayımlanan eserleri analiz etmiştir. Araştırmacı çalışmasında 826 lisansüstü tez ve 550 makaleye ulaşmıştır ve bu eserleri doküman analizi ile incelemiştir. Yapılan araştırma sonucunda lisansüstü çalışmalarda en fazla deneysel yöntemin kullanıldığı, diğer eserlerde ise anket yönteminin daha fazla uygulandığını tespit etmiştir. Çevre ve sistemler konusu araştırma konusu olarak daha fazla tercih edilirken, hormonal sistem konusunun ise daha az çalışıldığı belirlenmiştir. Örneklem grubu olarak tez çalışmalarında ortaöğretim öğrencilerinin, hakemli dergilerde yayımlanmış makalelerde ise öğretmen adayı lisans öğrencilerinin seçildiği ortaya çıkarılmıştır.

Yukarıda yer alan çalışmalara (Altınışik, 2015; Gül ve Sözbilir, 2015; Gül ve Köse, 2018; Kumandaş, 2015) dayanarak endokrin sistem konusunda yapılan çalışma sayısının kısıtlı olduğu tespit edilmiştir. İnsanda endokrin sistem konusunda kavram yanılgılarının belirlenmesi ve tutum ölçeği geliştirerek öğrencilerin endokrin sistem ve öğretimi üzerine tutumlarının belirlenmesi ile literatüre katkı sağlanması amaçlanmıştır.

“İnsanda Endokrin Sistem” üzerine yapılan çalışmaların; denetleyici ve düzenleyici sistemler ünitesi için öğretmen rehber materyallerinin geliştirilmesi (Saka, 2001), problem çözmeye dayalı öğretimin akademik başarıya ve tutuma etkisinin araştırılması (Güneş, 2006), probleme dayalı bilgisayar temelli materyal geliştirilmesi (Vekli, 2009), çoklu zekâ kuramına dayalı öğretim yapılmasının öğrencinin başarıları üzerine etkisinin araştırılması (Kurt, 2009), altı şapkalı düşünme tekniğiyle konunun anlatımının öğrencinin akademik başarıları üzerine etkisinin araştırılması (Güneş ve Demir, 2013) ve karikatürlerin endokrin sistem ve biyoloji ile ilgili başarı ve tutumlarına etkisinin araştırılması (Özay-Köse, 2013) gibi konularda olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmalarda kavram yanılgılarının tespit edilmediği belirlenmiştir. Bu çalışmalarda yalnızca öğretim yöntem ve tekniklerinin işlevselliği araştırılmıştır.

Daha önceki bölümlerde bahsedildiği üzere Biyoloji Eğitimi alanında kavram yanılgılarının tespit edildiği eserlerin doküman analizi üzerine bazı çalışmalar yapılmıştır (Kumandaş, 2015; Gül ve Köse, 2018). Doküman incelemesinin yapıldığı bu iki eser

sayesinde ülkemizde biyoloji eğitiminde kavram yanılgısı üzerine yapılan çalışmaların odak noktaları ve en çok kavram yanılgısıyla karşılaşılan konuları tespit etmek mümkündür. Bu bölümde bu çalışma kapsamında incelenen yerli ve yabancı kaynaklar hakkında bilgiler verilecektir.

Biyoloji eğitiminde kavram yanılgıları konusunda ulusal ve uluslararası düzeyde pek çok çalışma bulunmaktadır. Bu bölümün nicel ve nitel olarak var olan çalışmalar ortaya konmasıyla, araştırmacılara yapacakları araştırmalarda planlama ve yol gösterici olarak katkı sağlaması amaçlanmıştır.

2. 2. 1. Biyoloji Eğitiminde Kavram Yanılgılarının Tespitine Yönelik Çalışmalar

Adeniyi (1985) yaptığı çalışmada Ortaokul Fen Projesi kapsamında 232 ortaokul öğrencisine ekolojik kavramlar üzerinde çalışma yapmış, her bir öğrenciye üç farklı deneme testinden biri verilmiştir. 26 öğrenci ile test sonrası görüşme yapılmıştır. Sonuçlara bakıldığında öğrencilerin besin zinciri, enerji akışı, karbon döngüsü konusunda kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmektedir. Öğrencilerin çoğunun ekosistem, habitat, topluluk ve nüfus kavramlarını yanlış anlamlandıkları tespit edilmiştir. Örneğin öğrencilerin %50'si "Popülasyon belirli bir zamanda, belirli bir bölgede yaşayan insan veya organizma sayısıdır, örneğin Nijeryanın nüfusu", %27'si "Toplum birlikte yaşar, birlikte aynı fikre ve nedene sahiptir", %27'si ise "Habitat suda ve karada yaşayan hayvanlardır" gibi kavram yanılgılarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Dikmenli, Türkmen, Çardak ve Kurt (2005) Selçuk Üniversitesi biyoloji öğretmen adayları üzerinde yapmış oldukları çalışmaya 92 öğretmen adayı katılmıştır. Çalışmada biyoloji öğretmen adaylarının; canlıların sınıflandırılması, hücrenin yapısı ve bölünmesi, bitkilerde solunum, besin zinciri gibi bazı genel biyoloji konularındaki kavram yanılgılarının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Uygulanacak test iki aşamalı olarak hazırlanmıştır. Öncelikle öğretmen adaylarının içerik bilgisi belirlenmeye çalışılmış ikinci aşamada birinci aşamada verilen cevabın sebebinin açıklanması istenmiştir. Öğrenciler arasında en fazla "Yengeç omurgasız bir hayvandır çünkü sert yapılı dış iskelete sahiptir" ve "Kara hayatına ilk olarak uyum sağladıkları düşünülen organizmalar kurbağalardır çünkü bu organizmalar hem suda hem de karada yaşayabilen organizmalardır" kavram yanılgıları ile karşılaşmıştır. Bazı öğretmen adaylarının genel biyoloji konuları üzerinde kavram yanılgılarına ek olarak eksik bilgilere de sahip oldukları görülmektedir.

Adıgüzel (2006) çalışmasında Muğla ili ilköğretim 8.sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin mitoz ve mayoz hücre bölünmesi konusunda kavram yanılgılarının olup olmadığının tespit edilmesi ve bu kavram yanılgılarının giderilmesi doğrultusunda 65 fen

bilgisi öğretmeninin görüşleri alınmıştır. Öğrencilerin en fazla kavram yanlışlığının olduğu konular ise, canlılarda mitoz hücre bölünmesi sonucu gerçekleşen olaylar ile mitoz ve mayoz bölünmenin ortak özellikleri konusu olduğu belirlenmiştir. Yapılan çalışmada mitoz bölünme ile ilgili sorulan sorulardan biri olan “Aşağıdaki olaylardan hangisinin gerçekleşmesinde, mitoz hücre bölünmesinin fonksiyonu yoktur?” sorusuna öğrencilerin sadece %13,6’sının doğru cevap verdiği tespit edilmiştir. Öğrencilerin büyüme, gelişme, iyileşme ve onarma gibi süreçlerde hangi kavramların mayoz bölünme ile hangi kavramların ise mitoz bölünme sonucu gerçekleştiğini ayırt edemedikleri tespit edilmiştir.

Temelli (2006), Erzurum ilinde toplam 184 öğrenci üzerinde genetik ile ilgili konulardaki kavram yanlışlarının saptanması üzerine bir çalışma yürütmüştür. Genetik ile ilgili konulardaki kavram yanlışlarını saptamak amacıyla 17 adet sorudan oluşan test sonucunda öğrencilerin sadece bilgi içeren konularda daha az kavram yanlışlığına sahip oldukları, bilgileri sentez yapıp kullanmaları gereken sorularda ise daha fazla kavram yanlışlığına sahip oldukları saptanmıştır. Araştırmada kullanılan sorulardan birinde öğrencilere “Kromozomlar nelerden yapılmıştır?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerden sadece %35,5’ü doğru cevap olan “Kromozomlar DNA’lardan meydana gelir” şıkkını işaretlerken geri kalanı yanlış cevapları işaretlemiştir. Araştırmacı bu soruda sunulan cevaplarla ilgili olarak özellikle “Kromozomlar hücrelerden meydana gelir” şıkkının işaretlenmiş olmasının oldukça çarpıcı bir bulgu olduğunu, çok az bir biyoloji bilgisine sahip öğrencilerin dahi bu cevabı işaretlememesi gerektiğine vurgu yapmıştır. Diğer sorularda ise öğrencilerin “Allel”, “DNA”, “Nükleus” ve “Nükleotit” gibi kavramları karıştırdığı tespit edilmiştir.

Ös (2006) yaptığı yüksek lisans tezinin örneklemini Van ilinde rasgele seçilmiş 710 ilköğretim öğrencisinden oluşmaktadır. Çalışmanın amacı 6, 7, 8. sınıfların biyoloji kavramlarının anlaşılma düzeylerinin tespiti, kavram yanlışlarının belirlenmesi ve yanlış anlaşılma nedenlerinin incelenmesidir. Uygulanan anket sonucunda 6. sınıf öğrencilerinin geneline bakıldığında en fazla; prokaryot, ökaryot, akyuvar, antijen, antikor, bitkisel dokular, solunum organları, dolasım sistemi, bitkinin kısımları, boşaltım sistemi organları, hormon, hipofiz bezi, solunum çeşitleri, sindirim sistemi organları, hayvansal dokular ve sinir sistemi organları ile ilgili kavramlar hakkında kavram sahip oldukları belirlenmiştir. 7. sınıf öğrencilerin geneline bakıldığında ise en çok; habitat, endemik, biyom, azot döngüsü, karbon döngüsü, ekolojik denge, popülasyon, geri dönüşüm, su kirliliği, toprak kirliliği, hava kirliliği, ayrıştırıcılar, sera etkisi, besin zinciri ve enerji piramidi ile ilgili kavramlar hakkında kavram yanlışlığına sahip oldukları ortaya çıkmıştır. 8. sınıf öğrencilerinde en fazla; fenotip, genotip, heterozigot, homozigot, RNA, DNA, kromozom, nükleotid, mutasyon, adaptasyon, modifikasyon, varyasyon, gen klonlaması, biyoteknoloji, zigot, embriyo, plasenta, hormon,

enzim, ATP vitamin, mineral, profaz, metafaz, fermantasyon ve solunum ile ilgili kavram yanlışlığına sahip oldukları tespit edilmiştir.

Çakılcıoğlu, Bahşi, Türkoğlu (2007) "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Difüzyon İle İlgili Kavram Yanılgıları" adıyla yaptıkları çalışmada Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesinden 51 öğrenci katılmış, öğrencilere 19 soruluk doğru yanlış testi ve 2 tane açık uçlu soru sorulmuştur. Yapılan çalışma sonucuna göre Difüzyon konusu ile ilgili öğrencilerin benzer kavram yanlışlığına sahip olduğu ve en çok karşılaşılan kavram yanlışlığına bakıldığında ise "Difüzyonun zarsız ortamda olmayacağı ve suya kırmızı boya döktüğümüzde meydana gelecek olayın ozmos" olarak ifadelerinin olduğu belirlenmiştir.

Gülev (2008) yapmış olduğu yüksek lisans tezinin örneklemini Gazi Eğitim Fakültesi Biyoloji Öğretmenliği programının 127 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Öğretmen adaylarının biyoloji konularındaki kavram yanlışlığı ve tutumlarını belirleyebilmek amacıyla "kavram testi", "biyoloji öğretimine yönelik inanç ölçeği" ve "biyoloji öğretimi tutum ölçeği" uygulanmıştır. Öğrencilerin hücre bölünmesi, insan fizyolojisi, bitki biyolojisi ve canlıların sınıflandırılması gibi birçok konuda kavram yanlışlığına sahip oldukları belirlenmiştir.

Aykurt ve Akaydın (2009) yaptıkları çalışmada Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalında öğrenim gören 77 öğretmen adayı üzerinde bitkilerde madde alınması ve taşınması konusunda sahip oldukları kavram yanlışlığını ölçmek amacıyla iki aşamalı çoktan seçmeli sorular içeren test uygulanmış, mülakatlar yapılmıştır. Araştırma sonucunda bitkilerde önem arz eden konulardan biri olan "madde alınması ve taşınması" konusunda kavram yanlışlığına sıkça rastlandığı saptanmıştır. Yapılan çalışmaya göre öğrencilerin %53,2'sinin "Transpirasyon; bitkilerde su moleküllerinin, yaprağın tüm yüzeyi ile gaz ve sıvı halde dışarı verilmesi olayıdır." kavramı ile ilgili kavram yanlışlığına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Gökmenoğlu (2011) yayımlanan çalışmasında 9.sınıf öğrencilerinde inorganik maddelerle ilgili karşılaşılan kavram yanlışlığının belirlenmesi amacıyla Konya ilinde 40 öğrenciye iki aşamalı anket uygulanmıştır. Verilerin analizi sonucunda öğrencilerin inorganik maddelerin temel özellikleri ve bunların hücresel fonksiyonlarını yorumlamada bazı kavram yanlışlığına sahip oldukları belirlenmiştir. Öğrencilerin çoğunlukla hücrede bulunan mineral maddelerini hücrelerin hayatsal faaliyetleri için gerekli enerji kaynağı olarak düşündükleri görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin mineral maddelerin hücrelerdeki katalizör görevini göz ardı ettikleri, karbondioksitin bir organik molekül olmadığını bilmelerine rağmen nedenini açıklayamadıkları ve canlılarda bulunan inorganik ve organik maddeler arasındaki ilişkileri yeterince yorumlayamadıkları saptanmıştır.

Çinici (2011) lise öğrencilerinin omurgalı hayvanların sınıflandırılması ile ilgili alternatif kavramları üzerine yaptığı çalışmanın örneklemini Erzurum ilinde 4 farklı lisede öğrenim

gören 256 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmacı tarafından geliştirilen 16 çoktan seçmeli, 3 ise açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Örneklem olarak belirlenen öğrencilerin çoğunda hayvanların sınıflandırma konusunda kavram yanılgılarına sahip olduğu görülmekte ve öğrencilerin birçoğunun ampirik sınıflandırma yaptıkları belirlenmiştir. Yapılan mülakatlar sonucunda ise akademik dil ile günlük yaşamda kullanılan dilin uyumsuzluklarının kavram yanılgılarına sebep olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ürey, Şahin ve Şahin (2011) yılında yaptıkları çalışmaya Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi sınıf öğretmenliği programı 2. sınıfta öğrenim gören 158 öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmacılar tarafından 20 soruluk iki aşamalı test ve 3 adet açık uçlu soru kullanılmıştır. Araştırma sonunda öğretmen adaylarının özellikle daha popüler konulardan olduğu düşünülen yer kürenin ısınması, ozon tabakasının incelmeleri konularında kavram yanılgılarına sahip oldukları saptanmıştır.

Çakmak ve Akçöltekin (2011) yayımlanan çalışmada 148 öğrenci üzerinde sera etkisi konusundaki bilgi düzeylerinin ve kavram yanılgılarının tespit edilmesi amacıyla geliştirilen ölçek uygulanmıştır. Sonuçlara bakıldığında öğrencilerin bilgi düzeylerinin beklenenden düşük olduğu görülmüştür. Ayrıca, “ozon tabakasındaki incelmeye, sera etkisini daha da artıracaktır”, “elektrik israfının önlenmesi, sera etkisini azaltacaktır”, “sera etkisi artarsa, daha çok deprem olacaktır” şeklinde kavram yanılgılarına sahip oldukları saptanmıştır.

Deshmukh ve Deshmukh (2011) çalışmaları kapsamında fotosentez ve solunum konusunda kavram yanılgılarını belirlemek amacıyla 440 öğrenciyle yazılı sınav ve bu öğrencilerin birkaçıyla kavram yanılgılarının kaynağını belirlemek amacıyla görüşmeler yapmıştır. Ortaöğretim düzeyinde kullanılan ders kitapları içerdikleri kavram yanılgılarının tespiti için analiz edilmiştir. Bulgular, birçok öğrenci ve ders kitabı yazarının çeşitli biyolojik kavramlar hakkında kavram yanılgılarına sahip olduğunu göstermiştir. Öğrencilerin %71'inin “Kalp kirli kanı, temiz kana çevirir” ve %73'ünün ise “Nefes alma (hayvanlarda) ile solunum (bitkilerde) arasında fark yoktur” gibi kavram yanılgılarına sahip olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin %63'ünün “Fotosentez gündüzleri, solunum gece boyunca meydana gelir” kavram yanılgısına sahip olduğu ve ayrıca bu fotosentez ve solunum proseslerinin ders kitaplarında çok net bir şekilde açıklanmadığı tespit edilmiştir. Fotosentez ile ilgili kitaplarda daha fazla bilgi verildiği, buna karşın bitkilerde solunum konusuna ise “yalnızca değinildiği” gözlemlenmiştir.

Güneş, Dilek, Hoplan ve Güneş (2012) yapmış oldukları çalışmanın amacı 8. Sınıf öğrencilerinin fotosentez ve solunum konusundaki kavram yanılgılarını belirlemektir. Bu çalışmada 46 öğrenciye fotosentez ve solunum başarı testi uygulanmıştır. Test sonuçları analiz edildiğinde öğrencilerin çoğunlukla solunum ve fotosentezin gerçekleşme zamanları ile bitkide enerji üretimi olaylarında çokça kavram yanılgısına sahip oldukları belirlenmiştir.

Örnekleme grubundaki öğrencilerin yaklaşık olarak yarısı bitkilerin metabolizmaları için gereken enerjiyi üretmeleri ile ilgili sorulara “bitkiler fotosentez yaparak enerji üretirler” şeklinde cevap vermişlerdir. Eserin sahibi yazarlar, literatürde olduğu gibi bu kavram yanlışlığının kaynağı olarak öğrencilerin “enerji dönüşümü” ile “enerji üretimi” kavramlarını yanlış algılamaları göstermişlerdir. Ayrıca bu bulguyu bitkilerin enerji üretimi ile ilgili sorulara öğrencilerin %10,9’unun “bitkiler enerjiye ihtiyaç duymaz” cevabı ile desteklendiğini ifade etmişlerdir.

Romine, Barrow ve Folk (2013) yaptıkları çalışmada ortaokul öğrencilerinin grip konusundaki bilgi düzeylerinin ve bu konudaki kavram yanlışlıklarını belirlemek amacıyla ABD’deki kırsal bir okuldaki 9-12.sınıflardaki 205 öğrenciye pilot ölçekli uygulama yapılmıştır. İkinci aşamada 410 ortaokul öğrencisine test uygulanmış, kavram yanlışlıkları belirlenmiştir. Sonuçlardan elde edilen kavram yanlışlıklarından bazıları; “grip aşısının antikor üretimini sağlayan öldürülmüş veya zayıflatılmış virüs etmenin aksine antibiyotik verilerek gripten koruduğu” fikrine sahip oldukları ve ayrıca influenza virüsünün mutasyon geçirdiğini göz ardı eden öğrenciler aşının her yıl yenilenmesini aşının etkisini kaybetmesinden dolayı olduğunu düşündükleri görülmektedir.

Keskin (2015) yapmış olduğu doktora tezinde biyoloji öğretmen adaylarının evrim konusu ile ilgili kavram yanlışlıklarını belirlemek ve evrim konusunu içeren web sitelerini incelemeyi amaçlamıştır. Bu amaçla Atatürk Üniversitesi Eğitim Fakültesi’nde öğrenim gören 2, 3, 4 ve 5. sınıf 117 biyoloji öğretmen adayına internet kullanım durumları ölçeği, evrimle ilgili kavram yanlışlığı testi ve web sitesi inceleme ölçeği uygulanmıştır. Evrimle ilgili kavram yanlışlıklarının belirlenmesi için hazırlanan testte biyoloji öğretmen adaylarının çoğunlukla sorulara yanlış cevap verdikleri tespit edilmiştir. “Evrim dünyanın nasıl oluştuğu hakkında bilgiler verir”, “Canlı organizması basitten gelişip karmaşığa doğru ilerlemiştir”, “Mükemmellik sudan karaya devam eder”, “İnsanlar hiç evrim geçirmedi” gibi kavram yanlışlıkları ile karşılaşmıştır. İncelenen 16 web sitesinden ise sadece 6’sının derslerde eğitim materyali olarak kullanılabileceği tespit edilmiştir.

Töman, Odabaşı-Çimer ve Çimer (2015) yaptıkları çalışmada Bayburt ilindeki ortaokul, lise ve üniversite öğrencilerinin oluşturduğu örnekleme grubuna fotosentez ve bitkilerde solunum kavramlarının anlama düzeylerini belirlemek amacıyla kavramsal anlama testi uygulanmış ve bu seviyeler arasındaki kavramsal değişimi ortaya koyulmuştur. “ Fotosentez sonucunda karbon dioksit, klorofil ve yeşil yapraklar üretilir” ve “Solunum bitkinin yapraklarında gerçekleşir” gibi kavram yanlışlıklarına rastlanılmıştır. Veriler analiz edildiğinde üniversite öğrencilerinin diğer öğrencilere göre daha fazla yanlışlığa sahip oldukları fakat üniversite öğrencilerinin diğer grup öğrencilere göre kavramları tam anlama oranlarının ise daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Sağlam, Kızıltuğ ve Sarıkaya (2016) solunum sistemiyle ilgili kavram yanılgılarını belirlemek amacıyla 30 sınıf öğretmeni seçilmiş olup her birine “Solunum Sistemi Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” uygulanmıştır. Veriler analiz edildiğinde öğretmenlerin solunumun nasıl gerçekleştiği konusu ile ilgili birçok kavram yanılgısına sahip olduğu görülürken, solunum organlarının sıralanması konusunda ise daha az yanılgıya düştükleri görülmüştür.

Duda (2016) yaptığı çalışmada Endonezya’da bulunan STKIP Persada Khatulistiwa Sintang okulunda bulunan öğrencilerin genetik ile ilgili kavram yanılgılarını tespit etmeyi amaçlamıştır. Çalışmanın örneklemini STKIP Persada Khatulistiwa Sintang’ın 6. yarıyılında biyoloji eğitimi çalışma programında okuyan 25 öğrenci oluşturmaktadır. Genetik kavramlar hakkındaki yanılgılarının önceki eğitim seviyesinde olduğu ve bugüne değin süre geldiği ve değişime dirençli oldukları tespit edilmiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin kavram yanılgılarının genetik (Örneğin öğrencilerin %95’i: Genetik veya genetik kavramını Mendel’in melezleme çalışması olarak anlamaktadır), genetik materyal, Mendel genetiği, kromozom mutasyonu (Örneğin öğrencilerin %90’ı: Mutasyonu bir virüs veya bakterinin yol açtığı ve nesilden nesile aktarılan genetik değişikliklere sebep olan bir hastalık olarak düşünmektedir), DNA’da meydana gelen değişimler, cinsiyet ve alellik tayini, genetik popülasyonu ve evrim konularında olduğu bulunmuştur.

Susanti (2018) çalışmasında, biyoloji eğitiminde öğretim gören 58 öğrenci üzerinde fotosentez ve solunum kavramı hakkındaki kavram yanılgılarını belirlemeyi amaçlamıştır. Çoktan seçmeli ve açık uçlu sorulardan oluşan test uygulanmış, öğrencilerin birçok kavram yanılgısına sahip olduğu saptanmıştır. Sonuçlara bakıldığında öğrencilerin kavram yanılgılarından örnekler verilecek olursa; bitkiler solunum yoluyla CO₂ alır, fotosentez sürekli devam eder, bitkiler fotosentez için ışık olmadan solunumu devam ettirir, bitkilerde solunum sadece yaprak hücrelerinde gerçekleşir ifadelerine rastlanır. Genel olarak bakıldığında fotosentez kavramı, fotosentez oluşumunda yer ve zaman kavramı, bitkilerde fotosentez oluşumunda yer ve zaman kavramı, fotosentezde güneşin rolü ve fotosentezde enerji kullanımı, solunumun gerçekleştiği yer, bitkilerin solunumunda gerekli olan gaz, bitkilerin solunum süresi ve döngüler hakkında yanılgılar gözlenmiştir.

2. 2. 2. Biyoloji Eğitiminde Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Yönelik Çalışmalar

Önceki bölümde de yer verilen Adıgüzel (2006) çalışmasının ikinci bölümünde öğretmenlerden, mayoz ve mitoz bölünme konusunda öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılgılarının giderilmesi için görüşleri alınmıştır. Öğretmenlerin %73,3’ü “Öğrencilerin okullarda araştırma yapabilmeleri için yeterli imkânlarla sahip olmadığını” ve aynı oranda

“Ders kitaplarının yeniden düzenlenmesinin gerekliliği” konusunda çalışmalar yapılmasıyla kavram yanlışlarının azaltılabileceği yönünde görüşleri çalışmada yer almıştır. Ayrıca öğretmenlerin yıllık planlarının düzenlenmesinin kavram yanlışlarının giderilmesinde “en az etkisi olacak faktör” olarak nitelendirdikleri tespit edilmiştir.

Kara ve Yeşilyurt (2007) yapmış oldukları çalışmada Bayburt ilinde 9.sınıf iki farklı sınıf üzerinde “Vitamin” adlı yazılımın öğretim yöntemi olarak kullanıldığı sınıflardaki öğrenciler ile geleneksel yöntemle eğitim verilen sınıflardaki öğrencilere kıyasla akademik başarılarındaki ve kavram yanlışlarındaki değişimi gözlemlemeyi amaçlamışlardır. 48 öğrenciye uygulanan çalışmada öğrencilere ön test ve son test uygulanmış, elde edilen sonuçlara göre “Vitamin” adlı eğitsel yazılımın, hücre bölünmeleri konusunda, öğrenci başarısını arttırdığı, yanlış anlamlandırmaları azalttığı fakat tamamen ortadan kaldıramadığı saptanmıştır.

Yakışan (2008) alışmasında; öğretmen adaylarının hücre konusunda mevcut kavram yanlışlarının ortaya çıkarılması ve bilgisayar temelli öğretimin animasyonlarla yapılmasının öğretmen adaylarının başarısına, kavram yanlışlarına ve tutumlarına olan etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Ayrıca aynı çalışmada animasyonlarla zenginleştirilmiş bilgisayar destekli biyoloji eğitiminin, örneklem grubun hücre konusundaki kavram yanlışları, akademik başarıları ve biyoloji dersine kaşı tutumları üzerine etkileri araştırılmıştır. Nicel verilerin elde edilmesi için konuyla ilgili başarı testi örneklem grubuna uygulanmıştır. Nitel veriler için 12 öğrenci ile mülakat yapılmıştır. Araştırmanın örneklemini Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi ilköğretim matematik anabilim dalındaki Genel biyoloji dersini alan ilköğretim matematik anabilim dalındaki 97 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Bu örneklemden rastgele kontrol ve deney grupları oluşturulmuştur. Uygulama sonunda animasyonlarla yapılan öğretimin farklılık oluşturmadığı, öğretmen adaylarının sahip oldukları kavram yanlışlarına son yapılan mülakatta da sahip oldukları tespit edilmiştir.

Semenderoğlu (2012), doktora tezi çalışmasında kontrol grubuna Biyoloji dersi müfredatındaki etkinlikler uygulanırken, deney grubuna yapılandırmacı etkinlikler ile birlikte insan genom projesi ve insanın genetik yapısı konuları işlenmiştir. Uygulama çalışmasından iki ay sonra kalıcılık testi uygulanmış yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Mevcut öğrenim programının yapılandırmacı yaklaşımla öğretim yapılan öğretim programına göre daha az etkili olduğu fakat yapılandırmacı öğretim programının öğrencilerin tutumuna herhangi bir pozitif katkısının olmadığı gözlenmiştir.

Naz ve Nasreen (2013) yaptıkları çalışmaya ortaöğretim düzeyinde öğrenim gören ve seçmeli ders olarak biyoloji seçen Sargodha bölgesindeki iki devlet okulundan toplam 80 öğrenci katılmıştır. Araştırmacılar öğrencileri rasgele iki gruba ayırmıştır. İlk olarak öğrencilere hayvanların sınıflandırılması konusunda hayvanları omurgalı omurgasız olarak

sınıflandırılmaları istenmiş ardından yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırmanın ikinci aşamasında öğrencilerin kavram yanlışlarını göz önünde bulundurarak B grubundaki öğrencilere araştırma yöntemine dayalı öğretim uygulanmış, A grubundaki öğrencilere ise geleneksel öğretim yapılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin hayvanların sınıflandırılması konusunda birçok kavram yanlışlığına sahip olduğu görülmüştür. Araştırma yönteminin kavram yanlışları üzerinde olumlu sonuçlar gösterdiği belirlenmiştir. Öğrencilerden omurgalı bir hayvan olan yılanı sınıflandırmaları istenmiş fakat 34 öğrenci yılanı omurgasız olarak sınıflandırmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda, öğrenciler “yılanın esnek bir vücuda sahip olduğu, kol ve bacaklarının bulunmadığını ve toprak solucanı ile benzerlikleri olduğunu” ifade etmişlerdir. 40 öğrenciden 34’ü omurgalı olarak sınıflandırmada kesin bir açıklama yapamamışlardır. Hayvanın içyapısını inceledikten sonra 38 öğrencinin bilimsel gerekçelere dayandırarak hayvanı omurgalı olarak yeniden sınıflandırdığı tespit edilmiştir. Bu çalışma kapsamında öğrenciler kanguru, yılan, yunus balığı, zürafa gibi toplamda 20 hayvanı incelemiştir.

Özay-Köse (2013), Erzurum ilinde yaptığı çalışma ile öğretim aracı olarak kullanılan karikatürlerin endokrin sistem ve biyoloji ile ilgili başarı ve tutumlarına etkisini belirlemek istemiştir. Toplamda 56 öğrenci kontrol ve deney grubu olarak belirlenmiş, öğrencilere ön test, son test uygulanmış ve açık uçlu sorularla mülakat yapılmıştır. Yapılan çalışmada öğretimi güçlendirmek amacıyla kullanılan karikatürlerin öğrencilerin biyoloji konusundaki bilgi, anlayış ve tutumlarında olumlu yönde değişiklik gösterdiği saptanmıştır.

Karpudewan, Roth ve Chandrakesan (2014) çalışmalarında asit yağmuru, küresel ısınma, sera etkisi ve ozon tabakasının incilmesi kavram yanlışlığının azalması konusunda yapılandırmacı ilkelere dayanan müfredat programının, geleneksel Malezya müfredatına göre etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Malezya’daki iki farklı okuldan iki sınıf rastgele seçilmiş, deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Sonuçlar analiz edildiğinde asit yağmuru, küresel ısınma, sera etkisi ve ozon tabakasının incilmesi konularında istatistiksel olarak yapılandırmacı ilkelere dayanan müfredat programının lehine anlamlı farklılık bulunmuş, rasgele iki farklı gruptan seçilen öğrencilerle yapılan görüşmelerin de elde edilen bulguları destekler nitelikte olduğu saptanmıştır.

2. 2. 3. Biyoloji Eğitiminde Kavram Yanlışlarının Sebeplerinin Tespit Edilmesine Yönelik Çalışmalar

Simpson ve Marek (1988) çalışmalarında daha az kayıtlı öğrencisi olan liselerin, daha fazla kayıtlı öğrencisi olan liselere göre biyoloji kavramlarıyla ilgili kavram yanlışlarının daha az olabileceği sorusuna cevap aramışlardır. Bu iki lise grubundan 50 öğrenci rastgele seçilmiştir. Öğretmenler ile yapılan görüşmelerde öğrencilerin aynı dersleri aldıkları, benzer

geçmişlere sahip oldukları bilgisi alınmıştır. Difüzyon, homeostazi, bitkilerde besin üretimi, hayvanların ve bitkilerin sınıflandırılması konuları üzerine kavram değerlendirme ifadeleri kullanılarak kavram yanlışları belirlenmek istenmiştir. Çalışmanın sonuçları analiz edildiğinde daha az kayıtlı öğrencisi olan okulların, daha fazla kayıtlı öğrencisi olan okullara göre difüzyon ve homeostasi konuları hakkında daha az kavram yanlışlığı geliştirdikleri gözlemlendi. Bitkilerde besin üretimi ve hayvanların sınıflandırılması açısından ise okullar arasında anlamlı bir fark gözlemlenmediği saptanmıştır.

Sinan, Yıldırım, Kocakulah ve Aydın (2006) yaptıkları çalışmanın örneklemini Balıkesir Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği programında öğrenim gören 88 öğretmen adayını oluşturmaktadır. Proteinler, enzimler ve protein sentezi ile ilgili kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla test ve açık uçlu sorularla kavram yanlışları tespit edilmeye çalışılmış, kavram yanlışlarının sebebini belirlemek amaçlı 5 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Veriler değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının en çok “protein sentezinde DNA'nın rolü” ile ilgili kavram yanlışlığına sahip olduğu görülmüştür. Yine bu araştırmaya göre kavram yanlışlarının temel kaynaklarından biri olarak kullanılan bilimsel ve günlük dil arasındaki farklılıklar olduğu tespit edilmiştir.

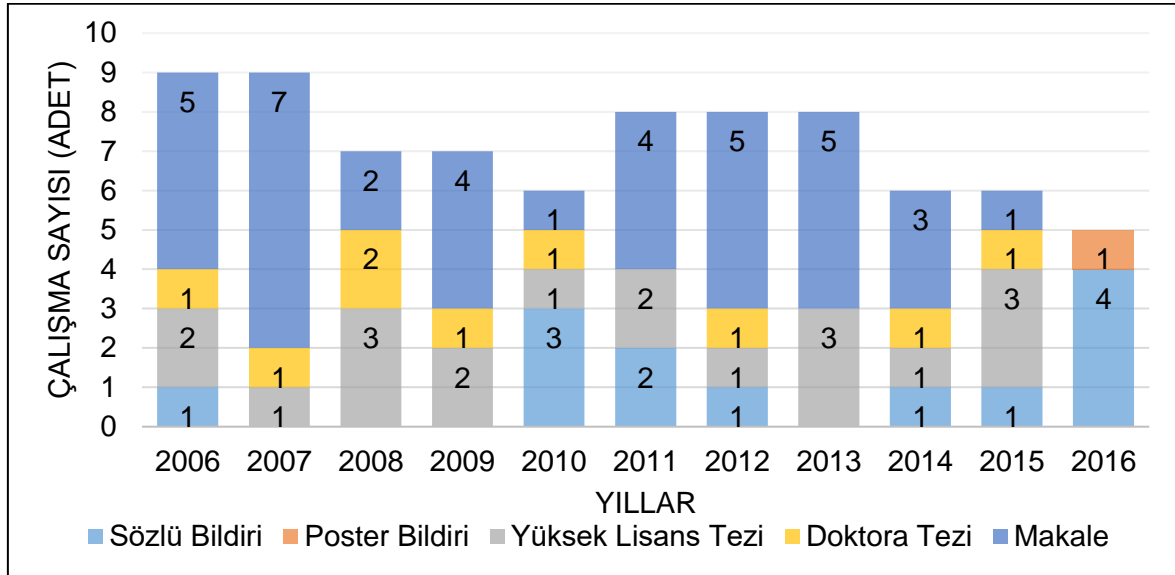
Önceki bölümlerde yer verilen araştırmacılardan Adıgüzel (2006) çalışmasının bir diğer bölümünde öğrencilerin mayoz ve mitoz bölünme konusunda kavram yanlışları hakkında öğretmenlerine anket uygulaması yapmıştır. Buna göre öğretmenlerin %66,2 ile en fazla işaretledikleri seçenek “Ders kitaplarının yeterli bilgiyi içermediği” seçeneği olduğu tespit edilmiştir. En az işaretlenen seçenek ise “Öğrencilerin okulda bulunan ders araç ve gereçlerinin kullanımı bilinmediği” seçeneği olarak işaretlenmiştir.

Murat, Kanadlı ve Ünişen'in (2011) çalışmalarında Gaziantep ilinden rasgele seçilen ilköğretim okulundaki 89 öğrenci örneklem olarak belirlenmiştir. Bu çalışmanın amacını öğrencilerin hayvanların üremesi, büyümesi ve gelişmesi konusundaki kavram yanlışlarını ve bu kavram yanlışlarının kaynaklarını belirlemek oluşturmaktadır. Çalışmanın ilk aşamasında öğrencilere test uygulanmış, sonra belirlenen 20 öğrenciyle yarı yapılandırılmış mülakat yapılmıştır. Toplanan verilerin analizi sonucunda 7. sınıf öğrencilerinin hayvanların üreme, büyüme ve gelişme konusunda yanlışları olduğu, bu kavram yanlışlarının da öğrencilerin medyadan öğrendiği yanlış bilgiler üzerine yapılandıkları bilgileri olduğu saptanmıştır.

2. 3. Literatür Taramasının Sonucu

Biyoloji eğitiminde kavram yanlışları konusu üzerinde yapılan lisansüstü tezler, makaleler, kongrelerde kabul görmüş sözlü ve poster bildirileri bu tez çalışması kapsamında incelenmiş ve yıllara göre dağılımı Şekil 1'de özetlenmiştir. Kavram yanlışları üzerinde en

fazla çalışmanın makale olarak yayımlandığı onu sırasıyla yüksek lisans tezi, sözlü bildiri, doktora tezleri ve poster bildirinin takip ettiği gözlenmektedir.



Şekil 1. Biyoloji eğitiminde kavram yanılgısı konusunda araştırma yapan tezlerin, dergi, makale ve bildirilerin yıllara göre dağılımı

Akademik çalışmalarını konu bazlı incelediğinde (Şekil 1) en fazla araştırmanın hücre ve hücre bölünmesi, genetik, sistemler ve sera gazları ve küresel ısınma konusunda yapılmış olduğu görülmektedir. Gelişen dünya şartlarında önemi artan genetik, biyomühendislik alanlarında önem arz eden biyoloji konularının ve yaşadığımız çevre koşullarının hızla değişiyor olmasının biyoloji eğitiminde yapılan akademik çalışmaların seyrine yön verdiği görülmektedir. Araştırmacıların belirli dönemlerde bazı konuları daha popüler olarak kabul ettikleri, öğrencilerin biyoloji eğitiminde öğrenmekte zorlandıkları, ayrıca öğrencilerin alternatif kavramlarının olduğu düşünülen konularda çalışmaya yönelmiş oldukları düşünülmektedir.

Yapılan çalışmaların yöntemlerine bakılacak olursa sırasıyla en fazla deneysel yöntemin kullanıldığını, anket, özel durum çalışması ve karma yöntemin kullanıldığını görülmektedir. Araştırmacıların incelenen çalışmalarında belirledikleri öğretim stratejileri doğrultusunda öğretim yaptıkları başarı testlerini kullanarak ön test- son test uyguladıkları, böylece uyguladıkları stratejilerinin önemini ortaya koymaya çalıştıkları görülmektedir.

Temelli ve diğerleri (2011) tarafından yapılan çalışmada İç Salgı Bezleri konusu çalışılmıştır. Bu çalışmada bir ilköğretim okulunun iki farklı şubesindeki 7. Sınıf öğrencilerine farklı öğretim yöntemleri uygulanmış ve başarı düzeyleri incelenmiştir. Sınıflardan birine kavram haritaları ile diğerine ise geleneksel yöntemlerle yapılan fen ve teknoloji öğretimi yapılmış ve başarı testi uygulanmıştır.

Vekli (2012) tarafından yapılan doktora tezinde “İnsan Endokrin Sistemi” konusu çalışılmıştır. Öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişimine yönelik araştırma kapsamında Probleme Dayalı Bilgisayar Destekli Materyali geliştirilmiş ve bu uygulamaların öğrencilerin gelişimine olan etkisi incelenmiş ve söz konusu çalışmada veriler karma yöntemle analiz edilmiştir.

Özay-Köse (2013), Erzurum ilinde yaptığı çalışma ile öğretim aracı olarak kullanılan karikatürlerin endokrin sistem ve biyoloji ile ilgili başarı ve tutumlarına etkisini belirlemek istemiştir. Toplamda 56 öğrenci kontrol ve deney grubu olarak belirlenmiş, öğrencilere ön test, son test uygulanmış ve açık uçlu sorularla mülakat yapılmıştır. Yapılan çalışmada öğretimi güçlendirmek amacıyla kullanılan karikatürlerin öğrencilerin biyoloji konusundaki bilgi, anlayış ve tutumlarında olumlu yönde değişiklik gösterdiği saptanmıştır.

Literatür taramasına göre 2016 yılına kadar, lise eğitim düzeyinde “İnsanda Endokrin Sistem” konusunda yapılan çalışma sayısının az olduğu belirlenmiştir. Bu literatür taramasına dayanarak “İnsanda Endokrin Sistem konusunda öğrencilerin kavram yanılgılarının ve biyoloji dersine yönelik tutumlarının belirlenmesi” araştırma konusu olarak seçilmiştir.

3. YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın yöntemi, evren ve örneklem, kullanılan veri toplama araçları, veri toplama süreci, veri analizi, ve bulguların sunumu, geçerlilik, güvenilirlik ile etik konularına değinilecektir. Ayrıca verilerin çözümlenmesinde kullanılan istatistiksel yöntem ve teknikler verilecektir.

3. 1. Araştırma Yaklaşımı ve Yöntemi

Bilimsel araştırma, olayları inceleyen, gözlemlerle bilgi elde eden ve böylelikle sorunları çözmeyi amaçlayan dinamik bir süreç olarak tanımlanmaktadır. Teşhis, açıklama, anlama, denetleme, olayları görme ve yönlendirme araştırmanın fonksiyonları olarak gösterilmektedir (Usta, 2012).

Geçtiğimiz 50 yıl boyunca sosyal ve davranış bilimlerindeki araştırma metodolojisi radikal değişimlere uğramıştır. Bu değişim sonucunda araştırma yöntemleri nicel, nitel ve karma olarak değerlendirilmiştir. Tarihsel süreçte 20. yy başlarında nicel yöntemler daha fazla kullanılırken, araştırmacıların 20. yy ikinci yarısında nitel yöntemlere yöneldiği söylenebilir. Nitel yöntemler, nicel yöntemlerin tek başlılığına tepki olarak geliştirildi ve 1970'li yıllarda doruk noktasına ulaşmıştır. Bu iki yöntemden nitel yöntemler hipotez oluşturma için daha uygunken, nicel yöntemler ise hipotezin test edilmesi için uygundur. Karma yöntem ise araştırmada nitel ve nicel yöntemlerin beraber kullanılmasını ifade eder. Karma yöntem 2000'li yıllarda araştırma yöntemi olarak benimsenmeye başlanmıştır. Karma yöntemler hem temel hem de uygulamalı araştırmalarda kullanılır (Lund, 2012).

Araştırmada bu doğrultuda belirlenen örneklem endokrin sistem konusundaki bilgi düzeylerinin, endokrin sistem ve biyoloji dersine yönelik tutumlarının cinsiyet ve okul türüne göre anlamlı farklılık olup olmadığı sorusuna nicel araştırma yaklaşımı ile cevap aranırken; endokrin sistem konusu hakkındaki kavram yanlışlarını saptamak, endokrin sistem konusu ve öğretimine yönelik öğrenci görüşlerini belirleyebilmek adına nitel araştırma yaklaşımına başvurulmuş dolayısıyla araştırmada karma yöntem kullanılmıştır.

Anket yönteminde araştırmacı, evrenden belirlediği örneklem üzerinde belirli bir disiplin içerisinde bilgi toplamayı amaçlamaktadır. Anket yöntemi ile gözlem yöntemi arasındaki temel fark, anket yönteminde örneklem grubuna sorular sorulmakta ve araştırmacının farklı konularda bilgiye erişmesi sağlanmaktadır. Anket yönteminde araştırmacının verilerini kısa sürede ve ekonomik şekilde elde edebiliyor olması söz konusu

yöntemin araştırmacılar için daha fazla tercih edilen bir yöntem olmasını sağlamıştır (Odabaşı, 1999). Bu yüzden çalışma kapsamında hem nicel hem de nitel veri toplama ve analiz etme imkânı veren anket yöntemi tercih edilmiştir.

3. 2. Evren ve Örneklem

Örneklem evreninde bulunan tüm nesnelerin belirli bir olasılık ve eşit oranda seçilme olasılığı olmaması ya da buna gerek duyulmaması olasılıksız örnekleme yönteminde gerekleēebilir. Bu nedenle araştırmacıların gerekli durumlarda bu yöntemi tercih ettiği görölmüştür. Bu yöntemin en önemli özellikleri: örneklerin rastgele seçilmemesi ve örneklem grubundaki her bir örneğin araştırmaya girme şansının farklı olmasıdır. (URL-1, 2019). Tekirdağ il Milli Eğitim Kurumuna bağlı eğitim ve öğretim faaliyetinde bulunan okul başarı sıralamasında ilk on sırayı alan okullar seçilmiştir. Her okuldan ortaöğretim son sınıfa giden iki şube olasılıksız örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir.

Araştırmanın evreni Milli Eğitim Bakanlığına bağlı Tekirdağ ilindeki devlet okullarının 12. sınıfta 623 şubede öğrenimlerine devam eden 11020 öğrencidir. Bu alışmada Tekirdağ ili kapsamında MEB'in verilerine göre başarı sıralaması olarak ilk on içerisinde yer alan okulların örneklem olarak seçilmesi dolayısıyla her okuldan son sınıf iki şube seçilmiş öğrenci sayılarına müdahale edilmemiş, cinsiyete göre örneklemin homojen dağılması göz ardı edilmiştir.

Araştırmanın örneklemi ise Tekirdağ ili Süleymanpaşa ilçesine bağlı Ebru Nayim Fen Lisesi, Tekirdağ Anadolu Lisesi, Namık Kemal Anadolu Lisesi; orlu ilçesine bağlı orlu İMKB Fen Lisesi, Mehmet Akif Ersoy Anadolu Lisesi, Cemile Yeşil Anadolu Lisesi, Çorlu Ticaret Borsası Anadolu Lisesi; erkezköy ilçesine bağlı Hacı Fahri Zümböl Anadolu Lisesi, Pakize Narin Anadolu Lisesi; Saray ilçesine bağlı Mustafa Elmas Arıcı Anadolu Lisesi'nde okuyan 12. Sınıf 512 öğrenci çalışmaya katılmıştır. Bu örneklemden 445 öğrencinin endokrin sistem başarı testi ve tutum ölçeği nitelikli bulunup dikkate alınmış ve çalışmaya dâhil edilmiştir. Araştırmanın örneklemini toplamda 445 öğrenci oluşturmaktadır.

3. 3. Verilerin Toplanması

Araştırmada uygulanan araştırma yöntemine bağlı olarak hem nicel, hem de nitel veri toplamak amacıyla endokrin sistem başarı testi, endokrin sistem ve öğretimi konusuna yönelik tutum ölçeği ile birlikte açık uçlu sorular araştırmanın örneklem grubuna yöneltilmiştir.

3. 3. 1. Veri Toplama Araçları

Araştırma problemlerine cevap bulmak amacı ile iki ayrı ölçme aracı kullanılmıştır.

- Endokrin Sistem ve Öğretimi Konusuna Yönelik Tutum Ölçeği (Bu ölçek ile birlikte öğrencilerin İnsanda Endokrin Sistem konusuna ve Biyoloji dersine karşı tutumları ölçülmesinde kullanılmıştır.),
- İnsanda Endokrin Sistem Başarı Testi (İnsanda Endokrin Sistem konusu ile ilgili sahip oldukları bilgi düzeylerinin ve mevcut kavram yanlışlarının ölçülmesinde kullanılmıştır.).

Araştırmada kullanılan ölçme araçlarının özellikleri aşağıda belirtilmiştir.

Tutum ölçeği: Bu araştırmada öğrencilerin Endokrin sistem konusuna yönelik tutumlarını ölçebilmek adına araştırmacı tarafından “İnsanda Endokrin Sistem Tutum Ölçeği” geliştirilmiştir. Ölçme aracının geliştirilmesinde araştırmacı tarafından madde havuzu oluşturulmuştur. Trabzon Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında görev yapan iki öğretim üyesinden alınan uzman görüşleri doğrultusunda tutum ölçeğinde elemeler ve düzeltmeler yapılmış, 33 soruluk 3'lü likert tipi tutum ölçeği oluşturulmuştur.

Akçaabat Anadolu Lisesinin 11. sınıfında öğrenimlerine devam eden 23 öğrenciye pilot ölçekli çalışma uygulanmıştır. Elde edilen veriler SPSS25 programı ile incelendiğinde tutum ölçeğinin 23., 25. ve 29. maddelerinin güvenilirlik katsayısı düşük bulunarak söz konusu tutum ölçeğinden çıkarılmasına karar verilmiştir. İlgili maddelerin çıkarılmasının ardından tutum ölçeğinde madde analizi yapılarak Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı bulunmuştur. Özdamar'a (2015) göre güvenilirlik katsayısının $0,81 < \alpha < 1,00$ aralığında olması ölçme aracının güvenilirlik düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir. Bu çalışmada kullanılan tutum ölçeğinin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0,872 olarak bulunmuştur. Bu değer geliştirilen tutum ölçeğinin yüksek düzeyde güvenilir olduğunu göstermektedir.

Başarı Testi: Yapılan çalışmada başarı testi iki bölümden oluşturulmuştur. Birinci bölümde öğrencilere konuyla ilgili bilgi düzeylerini belirleyebilmek amacıyla çoktan seçmeli sorular yöneltilmiştir. Testin ikinci bölümünde ise şans başarısının önüne geçebilmek amacıyla öğrencilerden çoktan seçmeli sorulara verdikleri cevapların gerekçelerini açıklamaları istenmiştir. Böylece öğrencilerde mevcut kavram yanlışlarının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

“İnsanda Endokrin Sistem Başarı Testi” geliştirilmesinde literatür taraması yapılmış, öğrencilerin kullandığı muhtelif yardımcı kaynaklardan (Teker vd., 2012; YGS-LYS Biyoloji Konu Testi-Akday Yayınları, 2016; Biyoloji Konu Testleri-Zambak Yayınları, 2015; YGS - LYS AYSET Biyoloji Soru Bankası- Bilgi Kuşağı Yayınları, 2016) yararlanarak, araştırmacı tarafından madde havuzu oluşturulmuştur. KTÜ Fen Fakültesi biyoloji bölümü öğretim

üyesi, KTÜ Tıp Fakültesi öğretim üyesi, KTÜ Biyoloji Eğitimi öğretim üyesi ve Milli Eğitim Bakanlığına bağlı iki lisede görev yapan biyoloji öğretmenlerinin görüşleri doğrultusunda elemeler ve düzeltmeler yapılmış, sonucunda 20 soruluk endokrin sistem başarı testi oluşturulmuştur. Pilot ölçekli çalışma, Akçaabat Anadolu lisesi 11. Sınıf öğrencisi 23 öğrenciye uygulanmış olup elde edilen veriler SPSS25 programı ile analiz edildiğinde endokrin sistem ile ilgili başarı testinin 16.sorusunun güvenilirlik katsayısı düşük bulunarak söz konusu başarı testinden çıkarılmasına karar verilmiş, ilgili maddelerin çıkarılmasının ardından tutum ölçeğinde madde analizi yapılarak Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı bulunmuştur. Endokrin sistem konusuna yönelik başarı testinin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısının 0,724 olması başarı testinin güvenilir olduğunu göstermiştir.

3. 3. 2. Veri Toplama Süreci

12.sınıf öğrencilerinin endokrin sistem konusundaki kavram yanlışlarının, endokrin sistem ve öğretimi konusuna yönelik tutumlarının belirlenmesi amacıyla yapılan bu araştırmada, öğrencilere 'İnsanda Endokrin Sistem Başarı Testi' ve 'Endokrin Sistem Ve Öğretimi Konusuna Yönelik Tutum Ölçeği' uygulanmıştır. Endokrin sistem konusunun 11. sınıf öğrencilerine 2017-2018 yılının bahar döneminde öğretiminin yapılmasından dolayı bu araştırmanın 12.sınıf öğrencilerine uygulanması zorunluluğu doğmuştur.

Araştırma Tekirdağ ili merkezde 3, Çorlu ilçesinde 4, Çerkezköy ilçesinde 2 ve Saray ilçesinde 1 olmak üzere 10 lisede gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamındaki 2 okul fen lisesi, geri kalan 8 okul Anadolu lisesi statüsünde, MEB'in verilerine göre Tekirdağ ili başarı sıralamasında ilk on sırada yer alan okullardır. Araştırmacı her bir okula bizzat gitmiş, öğrencilere veli izin formları dağıtılmış ve bu çalışmaya katılımın gönüllülük esaslı olduğu özellikle vurgulanmıştır. Bu okullarda rastgele iki sınıf belirlenmiş, öğrencilere ve öğretmenlerine yapılacak çalışma hakkında bilgi verilerek, literatüre yapacakları katkının önemi vurgulanmıştır. Anket çalışması araştırmacı ve sorumlu öğretmenler gözetiminde gerçekleşmiştir. "İnsanda Endokrin Sistem Başarı Testi" ile "Endokrin Sistem Ve Öğretimi Konusuna Yönelik Tutum Ölçeği" için öğrencilere 40 dakika süre verilmiş, sonrasında öğrencilerle başarı testi cevapları paylaşılmıştır.

3. 3. 3. Verilerin Analizi

3. 3. 3. 1. Nicel Verilerin Analizi

Araştırmada öğrencilere uygulanan ölçme araçları sonucunda elde edilen nicel veriler SPSS 25 paket programı kullanılarak analiz edilmiş ve yüzde, frekans, ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Öğrencilerin endokrin sistem başarı testi, endokrin sistem

ve öğretimi konusuna yönelik tutum ölçeğine verdikleri cevapların cinsiyet, okul türlerine göre farklılık olup olmadığı t testi ile belirlenmiştir.

3. 3. 3. 2. Nitel Verilerin Analizi

Nitel araştırma, gözlem, mülakat ve doküman analizi gibi yöntemlerin belirleyici olduğu, olayların doğal ortamında müdahale edilmeksizin bütün olarak ortaya konulduğu bir araştırma yöntemidir. Nitel araştırmada çalışılan örneklem grubunun sosyal dünyalarını nasıl kurduklarını ve bu sosyal dünyayı nasıl algıladıkları yönünde sorulara cevap aranmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Nitel araştırmaların en çok karşılaşılan özellikleri: doğal ortama duyarlılık, araştırmacının katılımcı rolü, bütüncül yaklaşım, algıların ortaya konması, araştırma deseninde esneklik, tümevarımcı analiz ve nitel veri (Bogdan ve Biklen, 1992; Yıldırım ve Şimşek, 2006).

Bu çalışmada da kavram yanılgılarını tespit etmek amacıyla öğrencilere açık uçlu sorular yöneltilmiş, nitel araştırmaya katılan 12.sınıf öğrencilerinin endokrin sistem başarı testindeki açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar, endokrin sistem ve öğretimi konusuna yönelik hazırlanan tutum ölçeğindeki görüşleri ve önerileri hiçbir değişikliğe uğratılmadan yazıya dökülmüştür. Nitel verilerin analizi için herhangi bir yazılım programı kullanılmamıştır. Bunun nedeni ise araştırmacı katılımcıların verdikleri cevaplardaki istatistiksel verilere değil de, katılımcıların kendi cümlelerine odaklanmıştır. Araştırmanın geneline bakılacak olursa, nitel verilerle nicel veriler birbirini destekler nitelikte verilmek istenmiştir.

4. BULGULAR

4. 1. Öğrencilerin Demografik Bilgileri

Araştırma 2018-2019 eğitim öğretim bahar yarıyılı başında Tekirdağ ili kapsamında on ikinci sınıfta okuyan 445 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Katılımcı okullara ve öğrencilere ilişkin bilgiler Tablo 4'te sunulmaktadır.

Tablo 4. Öğrencilerin Okullara Göre Dağılımı

Okul Kodu	Frekans	Yüzdeleri
AL1	39	%8,8
FL1	43	%9,7
AL2	40	%9
AL3	49	%11
AL4	41	%9,2
FL2	43	%9,7
AL5	41	%9,2
AL6	40	%9
AL7	62	%13,9
AL8	47	%10,6
Total	445	%100

Araştırmanın örneklemini oluşturan 445 öğrencinin cinsiyete göre dağılımı Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Dağılımı

Cinsiyet	Frekans	Yüzdeler
Kız	253	%56,9
Erkek	192	%43,1
Toplam	445	%100

Çalışmaya ortaöğretim son sınıf öğrencisi olan 445 öğrenci katılmıştır. Bu öğrencilerden 253'ü (%56,9) kız öğrenci, 192'si (%43,1) erkek öğrencidir. Tablo 5'e bakıldığında öğrencilerin cinsiyetlerine göre kısmen homojen dağıldığı görülmektedir.

4. 2. İnsanda Endokrin Sistem Başarı Testi Sonuçlarına Göre Öğrencilerin Minimum-Maksimum Puanları, Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri

Araştırma kapsamında uygulanan insanda endokrin sistem başarı testinde toplam 19 soru bulunmaktadır. Öğrencilerin söz konusu başarı testinden alabileceği puanlar en az 0

puan en fazla ise 19 puandır. Buna göre öğrencilerin ortalamaları 10,17 ve standart sapma değerleri ise 3,56 bulunmuştur. Bu durum Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. İnsanda Endokrin Sistem Başarı Testi Sonuçlarına Göre Öğrencilerin Minimum-Maksimum Puanları, Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Ölçeğin boyutu	N	Min.	Max.	\bar{X}	SS
Toplam başarı	445	1	19	10,17	3,56

Tablo 6'ya bakıldığında; her soruya 1 puan verildiği ve en az puan alan öğrencinin 1 puan, en fazla puan alan öğrencinin ise 19 puan aldığı görülmektedir. 19 puanlık sorularda ortalama değer 10,17 olması öğrencilerin endokrin sistem konusunda bilgilerinin ortalama düzeyde olduğunu göstermektedir.

4. 3. "İnsanda Endokrin Sistemi Başarı Testi" Sonuçlarının Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Dağılımı

Başarı testine katılan öğrencilerin cinsiyetleri ile endokrin sistem başarı testindeki başarılarının farklılığını bulabilmek için t- testi yapılmıştır. Öğrencilerin endokrin sistem konusundaki bilgi düzeyleri ile cinsiyet değişkeni arasındaki farklılık Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7. İnsanda Endokrin Sistem Başarı Testine Göre Öğrencilerin Cinsiyet Değişkenine Bağlı Olarak Başarı Durumları Farklılıkları t- Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	\bar{X}	SS	Sd	t	p
Kız	253	10,44	3,492	443	1,827	0,068*
Erkek	192	9,817	3,626			

*p<0.05

Tablo 7 incelendiğinde kızların ortalama puanlarının ($\bar{X} = 10,438$) erkeklerin ortalama puanından ($\bar{X} = 9,817$) daha fazla olduğu görülmektedir. Bu farklılık istatistiksel olarak 0,05 anlamlılık düzeyi için anlamlı değildir [$t_{(445)} = 1,827$; $p < 0,05$]. Endokrin sistem başarı testinde öğrencilerin cinsiyetlerine göre anlamlı bir fark yoktur.

4. 4. "İnsanda Endokrin Sistemi Başarı Testi" Sonuçlarının Öğrencilerin Okul Türüne Göre Dağılımı

Araştırmaya katılan öğrencilerin insanda endokrin sistem başarı testi puanlarının, öğrenim gördükleri okul türüne göre farklı olup olmadığının tespiti için t testi yapılmıştır (Tablo 8). Milli Eğitim Bakanlığına bağlı Tekirdağ il sınırları içinde eğitim-öğretim yapan

örneklem olarak belirlenen ortaöğretim kurumları değerlendirildiğinde Fen Liselerinin başarı testinde daha başarılı oldukları, Anadolu Lisesi öğrencilerinin daha az başarı gösterdikleri saptanmıştır. Bu durumun liseler için MEB'in belirlediği taban puanları ile paralellik gösterdiği gözlemlenmektedir.

Tablo 8. Öğrencilerin Okudukları Okul Türü ile İnsanda Endokrin Sistem Başarı Testi Arasındaki Farklılığın T testi sonuçları

Okul türü	N	\bar{X}	SS	Sd	t	p
Fen Liseleri	87	12,942	3,174	443	8,758	0,000*
Anadolu Liseleri	358	9,497	3,318			
Toplam	445	10,170				

*p<0.01

Tablo 8 incelendiğinde fen liseleri ortalama puanlarının ($\bar{X} = 12,942$) Anadolu liselerinin ortalama puanından ($\bar{X} = 9,497$) daha fazla olduğu görülmektedir. Bu farklılık istatistiksel olarak 0,01 anlamlılık düzeyi için anlamlıdır [$t_{(445)} = 8,758$; $p < 0,01$]. Endokrin sistem başarı testinde öğrencilerin cinsiyetlerine göre anlamlı fark vardır.

Öğrencilerin öğrenim gördükleri okul türleri ile endokrin sistem başarı testi sonuçları arasındaki ilişkinin sonuçlarına bakıldığında Fen Lisesi okullarında öğrenim gören öğrencilerin, Anadolu Lisesinde öğrenim gören öğrencilere göre daha başarılı oldukları ve öğrencilerin endokrin sistem bilgi testinde gösterdikleri başarılarının, MEB' in okullar için belirlediği başarı sıralaması ile benzerlik gösterdiği söylenebilmektedir.

4. 5. “İnsanda Endokrin Sistemi ve Öğretimine Yönelik Tutumları ile Öğrencilerin Cinsiyetleri Arasındaki İlişki

Teste katılan öğrencilerin endokrin sistem ve öğretimi konusuna yönelik tutumlarının, öğrencilerin cinsiyetlerine göre anlamlı olup olmadığını test etmek amacıyla t-testi yapılmıştır (Tablo 9).

Tablo 9. Öğrencilerin Cinsiyetleri İle Endokrin Sistem Ve Öğretimi Konusuna Yönelik Tutumlarının Farklılığının t-Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	\bar{X}	SS	t	df	p
Kız	253	66,504	9,421	4,637	443	0,000*
Erkek	192	62,026	10,909			

*p<0,01

Tablo 9 incelendiğinde kızların ortalama puanlarının ($\bar{X} = 66,504$) erkeklerin ortalama puanından ($\bar{X} = 62,026$) daha fazla olduğu görülmektedir. Bu farklılık istatistiksel olarak 0,01 anlamlılık düzeyinde anlamlıdır [$t_{(443)}=4.637$: $p<0,01$]. Kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre endokrin sistem ve öğretime yönelik tutum puanlarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

4. 6. Öğrencilerin Öğrenim Gördükleri Okul Türü İle Endokrin Sistem Ve Öğretimi Konusuna Yönelik Tutumlarının Arasındaki İlişki

Öğrencilerin endokrin sistem ve öğretimi konusuna yönelik tutumlarının, öğrenim gördükleri okul türüne göre farklılığını tespit etmek amacıyla t-testi yapılmıştır. Öğrencilerin endokrin sistem ve öğretimi konusuna yönelik tutumlarının, öğrenim gördükleri okul türüne göre farklılığını bulabilmek için yapılan t-testi sonuçları Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. Öğrencilerin Öğrenim Gördükleri Okul Türü İle Endokrin Sistem Ve Öğretimi Konusuna Yönelik Tutumlarının Arasındaki Farklılığın t- Testi Analizi

Okul türü	N	\bar{X}	SS	Sd	t	p
Fen Liseleri	87	65,343	10,180	443	0,777	0,438*
Anadolu liseleri	358	64,385	10,358			
Toplam	445	64,864				

* $p<0,05$

Tablo 10'da gözlemlenen t-Testi sonucu $p=0,438$; $p<0,05$ için anlamlı değildir. Öğrencilerin öğrenim gördükleri okul türü, öğrencilerin endokrin sistem ve öğretimi konusuna yönelik tutumlarını etkilememiştir.

MEB'in, Tekirdağ ilinde yaptığı başarı sıralamasına ve bu çalışma kapsamında yapılan başarı testi ortalama puanlarına göre; daha başarılı olan okullarda öğrenim gören öğrencilerin, endokrin sistem ve öğretimi konusuna yönelik tutum puanları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

4. 7. Öğrencilerin Endokrin Sistem ve Öğretimi Konusuna Yönelik Tutumları ile İnsanda Endokrin Sistem Konusundaki Başarı Testi Sonuçları Arasındaki İlişki

Öğrencilerin endokrin sistem ve öğretimi konusuna yönelik tutumları ile insanda endokrin sistem konusundaki başarı testinde alınan puanlar arasındaki ilişki Pearson

Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı ile hesaplanmıştır. Hesaplanan korelasyon katsayısı Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. Öğrencilerin Endokrin Sistem ve Öğretimi Konusuna Yönelik Tutumları ile İnsanda Endokrin Sistem Konusundaki Başarı Testi Puanları Arasındaki İlişkiye Ait Korelasyon Analizi Sonuçları

	Test Başarı Puanı		Derse Karşı Tutum
Test Başarı Puanı	r	1	0,376**
	p		0,000
	N	445	445
Derse Karşı Tutum	r	0,376**	1
	p	0,000	
	N	445	445

**p<0,01

Öğrencilerin endokrin sistem ve öğretimi konusuna yönelik tutumları ile insanda endokrin sistem konusundaki başarı testi puanları arasında düşük düzeyde pozitif anlamlı ilişki olduğu görülmektedir ($r=0,376$, $p<0,01$). Yani öğrencilerin İnsanda Endokrin Sistemi başarı testindeki puanları arttıkça, İnsanda Endokrin Sistemi ve öğretime yönelik tutum puanları arttığı tespit edilmiştir.

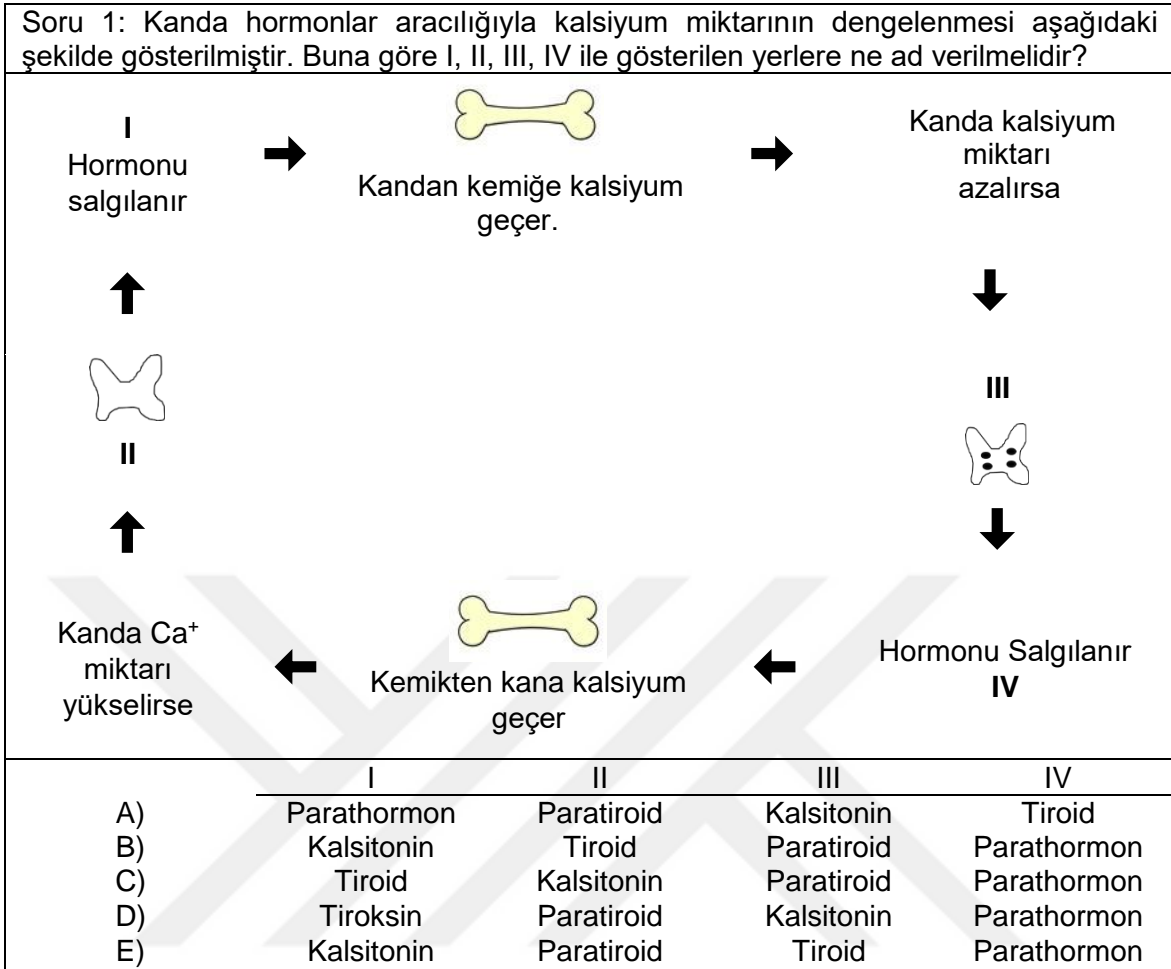
4. 8. İnsanda Endokrin Sistem Konusundaki Başarı Testi Sorularının Analizi ve Kavram Yanılgılarının Tespiti

Bu bölümde 12. sınıf öğrencilerine uygulanan endokrin sistem konusundaki başarı testinin soruları ve endokrin sistem konusunda öğrencilerin sahip oldukları bilgi düzeyleri ve kavram yanılgılarına aşağıda yer verilmiştir.

Şekil 1’de “Endokrin Sistemde Başarı” testinin ilk sorusuna yer verilmiştir. 1. soruya verilen cevaplara bakıldığında bu soruya toplamda 434 öğrenci cevap vermiştir. Bu soruya 282 öğrenci (%63,4) doğru cevap (B şıkkı) vermişken, 152 öğrenci (%34,1) yanlış cevap vermiş, 11 öğrenci (%2,5) bu soruyu cevaplamamıştır (Tablo 12). Yanlış cevap veren öğrencilerin çoğunlukla tiroid bezi ile kalsitonin hormonunu karıştırdıkları görülmektedir. Genel anlamda öğrencilerin Tiroit ve Paratiroit bezi ile ilgili soruya verdikleri cevaplarda karşılaşılan kavram yanılgılarını Tablo 13’teki gibi özetlemek mümkündür.

Tablo 12. Soru 1’e Verilen Cevapların İstatistiki Dağılımı

Doğru cevaplayan		Yanlış cevaplayan		Cevaplamayanların	
Sayısı (f)	Yüzdesi (%)	Sayısı (f)	Yüzdesi (%)	Sayısı (f)	Yüzdesi (%)
282	63,4	152	34,1	11	2,5



Şekil 2. "İnsanda Endokrin Sistem" başarı testinin 1. sorusu

Tablo 13. Öğrencilerin Başarı Testinin 1. Sorusunun Açık Uçlu Bölümüne Verdikleri Cevaplar

	Karşılaşılan İfadeler	N
Doğru ifadeler	Parathormon Ca^{+2} kemikten kana geçmesini, Kalsitonin hormonu ise tam tersi etki gösterir.	20
	Kalsitonin hormonu tiroit bezinden, parathormon ise paratiroid bezinden salgılanır	3
	Kalsitonin hormonu Ca^{+2} 'un kemikte depolanmasını sağlar.	1
Kısmen yanlış ifadeler		
Tam yanlış ifadeler	<i>Parathormon Ca^{+2} fazlasını kemikte depolar</i>	2
	<i>Kanda Ca^{+2} yükselirse paratiroid bezinden parathormon salgılanır.</i>	1
	<i>Paratiroidden Tiroksin hormonu salgılanır.</i>	1
	<i>Tiroksin hormonu kemiğe Ca^{+2} geçmesini sağlar.</i>	1
	<i>Kalsitonin Ca^{+2} miktarını artırır, azaltan parathormondur.</i>	1

Öğrencilerin başarı testinin 1. sorusuna verdikleri cevaplara bakıldığında vücuttaki Ca^{+2} metabolizmasını tam olarak anlayamadıkları, kandaki kalsiyum düzeyinin

düzenlenmesinde görevli hormonların etkilerini, görevlerini birbirlerine karıştırdıkları görülmektedir.

Soru 2: Hipofiz bezi çıkarılmış bir dişi maymunda, aylık yumurtlama döngüsündeki yumurta oluşum aşamasının gerçekleştiği, ancak yumurtadan yumurta atılımının (ovulasyon) yapılamadığı gözlenmiştir. Bu durumu açıklamak için ileri sürülen;				
I. Deney hayvanına, dışardan ovulasyonu sağlayan Luteinleştirici hormon (LH) verilmiş olabilir.				
II. Yumurtanın oluşmasında ve atılmasında hipofiz bezinin hormonları etkili olmuştur.				
III. Yumurtanın oluşmasını sağlayan Folikül uyarıcı hormonu (FSH) hayvana hazır olarak verilmiş olabilir.				
IV. Kanındaki Prolaktin hormon (LTH) miktarı artmış olabilir.				
görüşlerinden hangisi veya hangileri <u>yanlıştır</u> ?				
a) Yalnız I	b) I ve II	c) I ve III	d) II ve IV	e) III ve IV

Şekil 3. "İnsanda Endokrin Sistem" başarı testinin 3. sorusu

Şekil 3'te verilen 2. soruya verilen cevaplara bakıldığında; toplam 372 öğrencinin bu soruya yanıt verdiği, 93 öğrencinin (%20,9) doğru cevap olan (B) şıkkını işaretlediği ve 279 öğrencinin ise (%62,7) yanlış cevap verdiği tespit edilmiştir. 73 öğrenci (%16,4) ise soruya cevap vermemiştir (Tablo 14).

Tablo 14. Soru 2'ye Verilen Cevapların İstatistiksel Dağılımı

Doğru cevaplayan		Yanlış cevaplayan		Cevaplamayanların	
Sayısı (f)	Yüzdesi (%)	Sayısı (f)	Yüzdesi (%)	Sayısı (f)	Yüzdesi (%)
93	20,9	279	62,7	73	16,4

Yanlış cevap veren öğrencilerin oranı, doğru cevap veren öğrencilere oranla oldukça yüksektir. Öğrencilerin Hipofiz bezi ile ilgili genel anlamda verdikleri cevaplarda karşılaşılan kavram yanlışlarını Tablo 15'te verildiği gibi özetlemek mümkündür.

Öğrencilerin cevaplarından belirlenen kavram yanlışlarına bakıldığında öğrencilerin hormonları vücudun üretmesi gerektiğini, dışardan hormon verilemeyeceğini, FSH hormonunun etkisi konusunda yanlışya düştükleri görülmektedir.

Tablo 15. Öğrencilerin Başarı Testinin 2. Sorusunun Açık Uçlu Bölümüne Verdikleri Cevaplar

Karşılaşılan İfadeler		N
Doğru ifadeler	<i>LH hormonu ovulasyonu sağlar.</i>	4
	<i>Prolaktin hormonu süt bezlerinin gelişmesini sağlar.</i>	3
Kısmen yanlış ifadeler	<i>FSH hormonu dışarıdan hazır olarak verilirse ovulasyon olur.</i>	1
Tam yanlış ifadeler	<i>FSH hormonu dışarıdan hazır olarak verilemez, vücudun üretmesi gerekir.</i>	1
	<i>Yumurta atılımı (ovulasyon) hipofiz bezi ile sağlanmaz.</i>	1
	<i>LTH hormonu artarsa yumurta atılımı artar.</i>	1

Soru 3: Hormonal sistem ve özellikleriyle ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Hormonal sistem, hormon üreten bezlerden oluşan bir sistemdir.
- B) Hormonların uyardığı hücrelerde metabolik olaylarda değişimler meydana gelir.
- C) Hormonal sistem, homeostasinin sağlanmasında etkili olur.
- D) Hormonlar hedef hücrelere sinir hücrelerinin aksonları ile taşınır.
- E) Hormonların fazla veya eksik salgılanması bazı anormalliklere neden olur.

Şekil 4. "İnsanda Endokrin Sistem" başarı testinin 3. sorusu

Tablo 16. Soru 3'e Verilen Cevapların İstatistiksel Dağılımı

Doğru cevaplayan		Yanlış cevaplayan		Cevaplamayanların	
Sayısı (f)	Yüzdesi (%)	Sayısı (f)	Yüzdesi (%)	Sayısı (f)	Yüzdesi (%)
403	90,6	41	9,2	1	0,2

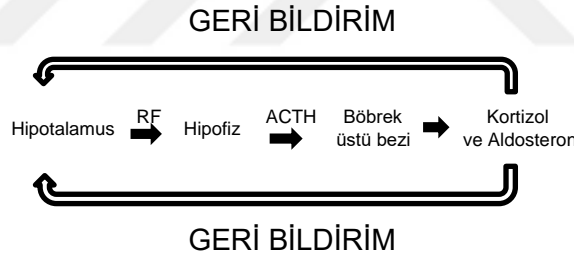
3. soruya verilen cevaplara bakıldığında bu soruya toplam 444 öğrenci cevap vermiştir (Tablo 16). Bu soruya 403 öğrenci (%90,6) doğru cevap (D şıkkı) vermişken, 41 öğrenci (%9,2) yanlış cevap vermiş, 1 öğrenci (%0,2) ise soruya cevap vermemiştir. Yanlış cevap veren öğrencilerin çoğunlukla hormonların uyardığı hücrelerde metabolik olaylarda değişimlerin meydana geleceği bilgisine sahip olmadıkları görülmektedir. Öğrencilerin hormonal sistem ve özellikleri ile ilgili genel anlamda verdikleri cevaplarda karşılaşılan kavram yanlışlarını Tablo 17'de verildiği gibi özetlemek mümkündür.

Tablo 17. Öğrencilerin Başarı Testinin 3. Sorusunun Açık Uçlu Bölümüne Verdikleri Cevaplar

	Karşılaşılan İfadeler	N
Doğru ifadeler	<i>Hormonlar hedef hücrelere kanla taşınır.</i>	59
	<i>Sinir hücreleri aksonları ile taşınan hormonlar değil sinirsel uyarılardır.</i>	1
Kısmen yanlış ifadeler	<i>Hormonların uyardığı hücrelerde metabolik olaylarda değişme meydana gelmez.</i>	1
Tam yanlış ifadeler	<i>Hormonların sinir sistemi ile alakası yok.</i>	1
	<i>Hormonlar taşınmaz.</i>	1

Öğrencilerin başarı testi 3. sorusuna verdikleri cevaplar analiz edildiğinde, insanda endokrin sistem konusunun en genel ifadelerinden biri olan “hormonlar, kanla taşınır” bilgisinde dahi yanlışlığa düştükleri görülmektedir. Hormonların çalışma mekanizmasına bakıldığında sinir sistemi ile bağlantılı olduğunu, hormonların vücudun homeostazisi için gerçekleşen metabolik olaylarda rol oynadığı bilgisinde de kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmektedir.

Soru 4: Kandaki kortizol ve aldosteron hormonlarının düzenlenme mekanizması aşağıdaki şekilde özetlenmiştir.



Bu düzenleme mekanizmasıyla ilgili,

- I. Hipotalamus, hipofiz bezini Adrenokortikotropik (ACTH) hormonu salgılayarak uyarır.
- II. Hipotalamus, kortizol ve aldosteron hormonlarının kandaki miktarının belirlenmesinde etkilidir.
- III. Hipofiz bezi, böbrek üstü bezini doğrudan sinirlerle uyarabilmektedir.

Açıklamalarından hangisi veya hangileri yanlıştır?

a) Yalnız I	b) Yalnız II	c) I ve II	d) I ve III	e) II ve III
-------------	--------------	------------	-------------	--------------

Şekil 5. “İnsanda Endokrin Sistem” başarı testinin 4. sorusu

Tablo 18. Soru 4'e Verilen Cevapların İstatistiki Dağılımı

Doğru cevaplayan		Yanlış cevaplayan		Cevaplamayanların	
Sayısı (f)	Yüzdesi (%)	Sayısı (f)	Yüzdesi (%)	Sayısı (f)	Yüzdesi (%)
288	64,7	131	29,5	26	5,8

4. soruya verilen cevaplara bakıldığında bu soruya 419 öğrenci cevap vermiştir (Tablo 18). Bu soruya 288 öğrenci (%64,7) doğru cevap (D şıkkı) vermişken, 131 öğrenci (%20,5) yanlış cevap vermiş, 26 öğrenci (%0,2) ise bu soruya cevap vermemiştir. Yanlış cevap veren öğrencilerin çoğunlukla hipofiz bezinin, böbrek üstü bezini doğrudan uyarabileceği yanlışlığına sahip oldukları görülmektedir. Bu sorunun öğrencilere yöneltilmesinin amaçlarından biri de verilen tabloyu kullanarak yorum yapabilme yeteneğinin ölçülmek istenmesidir. Bilgiden ziyade verilen tabloyu kullanarak doğru cevaba ulaşılması mümkündür. Bu soruyu doğru cevaplayan öğrenciler olmasına rağmen, yanlış cevaplayan öğrencilerin sayısı ihmal edilemeyecek kadar fazladır. Öğrencilerin kortizol ve aldosteron hormonlarının düzenleme mekanizmaları ile ilgili verdikleri cevaplarda karşılaşılan kavram yanlışlarını Tablo 19'daki gibi özetlemek mümkündür.

Tablo 19. Öğrencilerin Başarı Testinin 4. Sorusunun Açık Uçlu Bölümüne Verdikleri Cevaplar

	Karşılaşılan İfadeler	N
Doğru ifadeler	Hipofiz böbrek üstü bezini sinirlerle değil ACTH hormonu ile uyarır.	22
	Hipotalamusta salgılanan hormonlar sinir hücresi uzantıları ile iletilir.	4
Kısmen yanlış ifadeler		
Tam yanlış ifadeler	Hipofiz bezi sinirler ile değil kan ile uyarılır.	2
	Hormonal sistem ile sinir ağı arasında ilişki yoktur.	2

Başarı testi 4. sorusunun açıklama kısmına yazılan yanlışlardan anlaşılmaktadır ki öğrencilerin hormonların taşınma mekanizması ve hormonlar ile sinir sistemi arasındaki ilişki konusunda kavram yanlışlarına sahip olduğu görülmektedir.

5. soruya verilen cevaplara bakıldığında bu soruya 440 öğrenci cevap vermiştir (Tablo 20). Bu soruya 324 öğrenci (%72,8) doğru cevap (B şıkkı) vermişken, 116 öğrenci (%26,1) yanlış cevap vermiş, 5 öğrenci (%1,1) ise bu soruya cevap vermemiştir. Yanlış cevap veren öğrencilerin çoğunlukla Ca^{+2} dengesinde tiroksin ve paratiroid hormonların antagonist çalıştıkları yanlışlığına sahip oldukları görülmektedir. Bu sorunun öğrenciler tarafından yüksek oranda doğru cevaplandığı gözlemlenmektedir. Ders anlatımında, ders kitapları ve

yardımcı kaynaklarda zıt etki gösteren hormonların özellikle vurgulanıyor olmasının başarı testinin 5. sorusunun doğru cevaplandırılma olasılığını yükseltmiş olduğu sanılmaktadır.

Soru 5: Aşağıdakilerden hangisi homeostasiyi kontrol eden zıt etkili hormonlara örnek oluşturur?

a) Kalsiyum dengesinde tiroksin ve paratiroid hormonlar

b) Glukoz metabolizmasında insülin ve glukagon

c) Eşeyssel başkalaşımında progesteronlar ve östrojenler

d) Dövüş ya da kaç davranışında adrenalin ve nöradrenalin

e) Süt üretiminde oksitosin ve prolaktin (LTH)

Şekil 6. "İnsanda Endokrin Sistem" başarı testinin 5. sorusu

Tablo 20. Soru 5'e Verilen Cevapların İstatistiksel Dağılımı

Doğru cevaplayan		Yanlış cevaplayan		Cevaplamayanların	
Sayısı (f)	Yüzdesi (%)	Sayısı (f)	Yüzdesi (%)	Sayısı (f)	Yüzdesi (%)
324	72,8	116	26,1	5	1,1

Öğrencilerin hormonal sistemde homeostasiyi sağlayan zıt etkili hormon çiftleri ile ilgili verdikleri cevaplarda karşılaşılan kavram yanlışlarını Tablo 21'de verildiği gibi özetlemek mümkündür.

Tablo 21. Öğrencilerin Başarı Testinin 5. Sorusunun Açık Uçlu Bölümüne Verdikleri Cevaplar

	Karşılaşılan İfadeler	N
Doğru ifadeler	İnsülin kan şekerini düşürürken, glukagon kan şekerini yükseltir.	52
Kısmen yanlış ifadeler		
Tam yanlış ifadeler	Tiroksin ve Paratiroid hormonlar antagonist çalışır.	6
	Nöradrenalin ve adrenalin hormonu zıt etkilidir.	4
	Kan şekerinin düşmesiyle insülin, yükselmesiyle glukagon salgılanır.	2
	Hormonal sistemde sinir sistemi görev almaz.	1

Başarı testinin 5. sorusunun açık uçlu kısmına öğrencilerin verdiği cevaplara bakıldığında öğrencilerin vücutta zıt etki gösteren hormonlar, kan şekerinin azalması ve yükselmesi durumunda hangi hormonların görev aldığı konusunda kavram yanlışlarına sahip olduğu, öğrencilerin adrenalin ve nöradrenalin hormonlarını antagonist etki gösteren hormonlar olarak düşünmesinin muhtemelen hormonların isimlerinin zıt etkili hormonlar olarak görev yaptıkları izlenimi bıraktığı için olduğu düşünülmektedir.

Soru 6: Tiroksin hormonu hücrelerin oksijen kullanma oranını arttırarak, genel metabolizmayı hızlandırır. Bu hormonun eksik salgılanması durumunda, aşağıdakilerden hangisinin oluşması beklenir?

- a) Kimyasal sindirimin tamamen durması
- b) Sinir hücrelerinde normalden daha fazla uyarının oluşması
- c) Kasların karbon dioksit üretiminin artması
- d) Adrenalin hormonu salgısının durması
- e) Uyarılara karşı yapılan tepkilerin yavaşlaması

Şekil 7. "İnsanda Endokrin Sistem" başarı testinin 6. sorusu

Tablo 22. Soru 6'ya Verilen Cevapların İstatistiki Dağılımı

Doğru cevaplayan		Yanlış cevaplayan		Cevaplamayanların	
Sayısı (f)	Yüzdesi (%)	Sayısı (f)	Yüzdesi (%)	Sayısı (f)	Yüzdesi (%)
248	55,7	181	40,7	16	3,6

6. soruya verilen cevaplara bakıldığında bu soruya 429 öğrenci cevap vermiştir. Bu soruya 248 öğrenci (%55,7) doğru cevap (E şıkkı) vermişken, 181 öğrenci (%40,7) yanlış cevap vermiş, 16 öğrenci (%3,6) ise bu soruya cevap vermemiştir (Tablo 22). Bu soruyu doğru cevaplandıran öğrenci kadar yanlış cevaplandıran öğrencilerin sayısının da azımsanmayacak kadar fazla olduğu görülmektedir. Yanlış cevap veren öğrencilerin çoğunun tiroksin hormonunun eksik salgılanması durumunda kimyasal sindirimin tamamen durması görüşünü savundukları belirlenmiştir. Öğrencilerin tiroksin hormonu ile ilgili genel anlamda verdikleri cevaplarda karşılaşılan kavram yanlışlarını Tablo 23'te verildiği gibi özetlemek mümkündür.

Tablo 23. Öğrencilerin Başarı Testinin 6. Sorusunun Açık Uçlu Bölümüne Verdikleri Cevaplar

	Karşılaşılan İfadeler	N
Doğru ifadeler	Tiroksin hormonu eksik salgılanırsa metabolizma yavaşlar.	18
	Tiroit hormonu eksikliğinde zeka geriliği görülür.	2
	Tiroksin hormonunun eksikliğinde sindirim tamamen durmaz, yavaşlar.	1
Kısmen yanlış ifadeler	Tiroksin hormonunun az salgılanması ile vücuttaki olaylar yavaşlar.	1
Tam yanlış ifadeler	Tiroksin hormonunun az salgılanması CO ₂ üretimini arttırır.	4
	Metabolizmanın yavaşlaması sindirimin zamanla durmasına sebep olur.	1

Başarı testinin 6. sorusunun açık uçlu kısmına öğrencilerin verdiği cevaplara bakıldığında tiroksin hormonunun az salgılanması durumunda O₂ üretimi, CO₂ tüketimi konusunda kavram yanılgısına düştükleri, metabolizmanın yavaşlaması durumunda ise sindirimin zamanla duracağına inanıyor olmalarının günlük hayatta edindikleri tecrübelerini yanlış yorumlamalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Soru 7: İnsanda erkek ve dişi bireylerde eşeyssel bezlerden hormon çeşitleri üretilmektedir. Bu bezlerden salgılanan hormonlarla ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- a) Testislerden salgılanan testosteron spermilerin olgunlaşmasını sağlar.
- b) Ovaryumdan salgılanan östrojen yumurta oluşum sürecini başlatır.
- c) Ovaryumdan salgılanan progesteron uterus duvarının kalınlaşmasını sağlar.
- d) Ovaryumdan salgılanan progesteron gebeliğin devam etmesini sağlar.
- e) Testislerden salgılanan testosteron ikincil eşey karakterlerinin ortaya çıkmasını sağlar.

Şekil 8. "İnsanda Endokrin Sistem" başarı testinin 7. sorusu

Tablo 24. Soru 7'ye Verilen Cevapların İstatistiki Dağılımı

Doğru cevaplayan		Yanlış cevaplayan		Cevaplamayanların	
Sayısı (f)	Yüzdesi (%)	Sayısı (f)	Yüzdesi (%)	Sayısı (f)	Yüzdesi (%)
112	25,2	277	62,2	56	12,6

7. soruya verilen cevaplara bakıldığında 389 öğrenci bu soruya cevap vermiştir. Bu soruya 112 öğrenci (%25,2) doğru cevap (B şıkkı) vermişken, 277 öğrenci (%62,2) yanlış cevap vermiş 56 öğrenci (%12,6) ise bu soruya cevap vermemiştir (Tablo 24). Çoktan seçmeli testin 7.sorusunun cevaplarına bakıldığında yanlış cevap veren öğrencilerin, doğru cevap veren öğrencilere göre oranının yüksek olması göze çarpmaktadır. Eşeyssel bezlerle alakalı öğrencilerin açık uçlu bölümde de çokça kavram yanılgısına sahip olduğu görülmektedir. Öğrencilerin eşeyssel bezlerle ilgili verdikleri cevaplarda karşılaşılan kavram yanılgılarını Tablo 25'te verildiği gibi özetlemek mümkündür.

Progesteron hormonu ile östrojen hormonunun etki ve görevlerinin tam olarak anlaşılamadığı ve birbirine karıştırıldığı, FSH hormonu ile LH hormonu konusunda ise ovulasyon ve oogenez konularının tam olarak anlaşılmadığı, birbirleriyle karıştırıldığı görülmektedir. İnsan vücudunun hamilelik dönemine uyumu sırasında uterus duvarının

kalınlaştığı konusunda öğrenciler genellikle doğru bilgiye sahipken uterusun kalınlaşması görevini yapan hormon konusunda kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmektedir.

Tablo 25. Öğrencilerin Başarı Testinin 7. Sorusunun Açık Uçlu Bölümüne Verdikleri Cevaplar

Karşılaşılan İfadeler		N
Doğru İfadeler	Yumurta oluşum sürecini başlatan hormon FSH hormonudur.	7
	Spermiler seminifer tüpçüklerde olgunlaşır.	1
	Spermilerin olgunlaşması epididimisinde de gerçekleşir.	1
	Spermilerin olgunlaşmasında LH hormonunun da etkisi vardır.	1
	Testesteron ikincil eşey karakterlerinin üzerinde etkilidir.	1
Kısmen yanlış ifadeler	Testislerden salgılanan testosteron ikincil eşey karakterinin çıkmasını sağlamaz.	2
	Progesteron hormonu uterus duvarını kalınlaştırmaz, uterus duvarının kalınlaşmasında östrojen hormonu etkilidir.	1
Tam yanlış ifadeler	Progesteron gebeliğin devam etmesini sağlamaz.	4
	Progesteron hormonu uterus duvarını kalınlaştırmaz, inceltir.	2
	Progesteron hormonu hamileliği sonlandırır.	1
	Hamilelik sırasında östrojen düşer.	1
	FSH hormonu ovulasyonu başlatır.	1
	Uterusun kalınlaşmasını sağlayan oksitosin hormonudur.	1
Yumurta oluşum sürecini başlatan LH hormonudur.	1	

Soru 8: Yeterli miktarda Antidiüretik (ADH) hormonu üretemeyen bir insanda;

I. Kanın osmotik basıncının normal değerine çıkması

II. Normalden fazla miktarda idrar oluşturulması

III. İdrarla atılan glikoz miktarının artması

IV. Kandaki kalsiyum miktarının artması durumlarından hangileri gözlenir?

a) I ve II	b) I ve III	c) II ve IV	d) III ve IV	e) II, III ve IV
------------	-------------	-------------	--------------	------------------

Şekil 9. "İnsanda Endokrin Sistem" başarı testinin 8. sorusu

Tablo 26. Soru 8'e Verilen Cevapların İstatistiksel Dağılımı

Doğru cevaplayan		Yanlış cevaplayan		Cevaplamayanların	
Sayısı (f)	Yüzdesi (%)	Sayısı (f)	Yüzdesi (%)	Sayısı (f)	Yüzdesi (%)
179	40,2	205	46,1	61	13,7

8. soruya verilen cevaplara bakıldığında 384 öğrenci bu soruya cevap vermiştir. Bu soruya 179 öğrenci (%40,2) doğru cevap (A şıkkı) vermişken, 205 öğrenci (%46,1) yanlış cevap vermiş, 61 öğrenci (%13,7) ise bu soruya cevap vermemiştir (Tablo 26). Öğrencilerin başarı testinin 8. sorusuna verdikleri cevaplara bakıldığında yanlış cevap veren öğrencilerin, doğru cevap veren öğrencilere göre daha yüksek orana sahip oldukları gözlenmektedir. Öğrenciler çoğunlukla ADH hormonunun, kandaki Ca^{+2} oranını

düzenlemesi konusunda görevlerinin olduğunu düşünmektedir. ADH hormonu ile ilgili verdikleri cevaplarda karşılaşılan kavram yanlışlarını Tablo 27'de verildiği gibi özetlemek mümkündür.

Tablo 27. Öğrencilerin Başarı Testinin 8. Sorusunun Açık Uçlu Bölümüne Verdikleri Cevaplar

	Karşılaşılan İfadeler	N
Doğru ifadeler	ADH hormonu böbreklerden suyun geri emilimini sağlar, kandaki su miktarının azalması ile kanın ozmotik basıncı artar dolayısıyla idrar miktarı artacaktır.	12
	Az miktarda ADH hormonu üreten insanda böbrekten su geri emilimi azalır.	7
Kısmen yanlış ifadeler	Diyabet hastalıkları dışında idrarda glikoz görülmez.	1
Tam yanlış ifadeler	Yeterli miktarda ADH hormonu üretemeyen insanda idrar miktarı azalır.	1
	ADH, kandaki suyu emer.	1
	ADH hormonu, böbrek üstü eşey bezlerini uyarır.	1
	ADH hormonunu yeterli miktarda üretemeyen insanda ozmotik basınç azalır.	1

Başarı testinin 8. sorusunun açık uçlu kısmına öğrencilerin verdiği cevaplara bakıldığında ADH hormonunun görevleri ve vücutta gösterdiği etkinin öğrenciler tarafından yanlış anlamlandırıldığı görülmektedir. Diyabet hastalarında idrarla dışarı glikoz atılması konusu öğrenciler tarafından bilinirken, idrarla glikozun dışarı atılması durumunu sadece şeker hastalarına has olabileceği konusunda kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmektedir.

9. soruya verilen cevaplara bakıldığında 424 öğrenci bu soruya cevap vermiştir. Bu soruya 188 öğrenci (%42,2) doğru cevap (B şıkkı) vermişken, 236 öğrenci (%53,1) yanlış cevap vermiş, 21 öğrenci (%4,7) ise bu soruya cevap vermemiştir (Tablo 28). Bu soruya yanlış cevap veren öğrencilerin sayısının, doğru cevap veren öğrencilere göre daha yüksek oranda olduğu görülmektedir. Öğrencilerin çoğunlukla hormonların hangi endokrin beze ait olduğunu ve vücutta nereye etki ettikleri konusunda bilgiye sahip olmadıkları görülmektedir. Soruda yer alan hormonların çalışma mekanizması ile ilgili verdikleri cevaplarda karşılaşılan kavram yanlışlarını Tablo 29'daki gibi özetlemek mümkündür.

Soru 9: Bir araştırmacı, dört hormonu aşaşıdaki gibi iki grupta topluyor.

I. Grup: Folikül uyarıcı hormon (FSH) ve Luteinleştirici hormon (LH)

II. Grup: İnsülin ve Glukagon

Bu araştırmacı hormonları belirtilen şekilde iki gruba ayırırken, aşaşıdaki özelliklerden hangisini dikkate almış olmalıdır?

- Hormonların dokularda gerçekteştirdiği aktiviteleri
- Hormonların üretildikleri ve kana salgılandıkları organları
- Hormonların hedef dokuya ulaşma sürelerini
- Etki göstermeleri için kanda bulunmaları gereken miktarı
- Feedback mekanizmasındaki etki durumlarını

şekil 10. "İnsanda Endokrin Sistem" başarı testinin 9. sorusu

Tablo 28. Soru 9'a Verilen Cevapların İstatistiksel Dağılımı

Doğru cevaplayan		Yanış cevaplayan		Cevaplamayanların	
Sayısı (f)	Yüzdesi (%)	Sayısı (f)	Yüzdesi (%)	Sayısı (f)	Yüzdesi (%)
188	42,2	236	53,1	21	43,7

Tablo 29. Öğrencilerin Başarı Testinin 9. Sorusunun Açık Uçlu Bölümüne Verdikleri Cevaplar

	Karşılaşılan İfadeler	N
Doğru İfadeler	FSH ve LH hormonları hipofiz bezinden, insülin ve glukagon hormonları ise pankreastan salgılanır.	3
Kısmen yanılığılı ifadeler	FSH azalınca LH artar.	3
Tam yanılığılı ifadeler	FSH ve LH hipofizin arka lobundan salgılanır. İnsülin ve glukagon böbrek üstü bezlerinden salgılanır.	2
	FSH ve LH hormonu böbrek üstü bezinde üretilir.	1
	İnsülin ve glukagon karaciğerde sentezlenir.	1

Başarı testinin 9. sorusunun açık uçlu kısmına öğrencilerin verdiği cevaplara bakıldığında öğrencilerin bazıları FSH hormonu ile LH hormonu arasında antagonist bir ilişki olduğunu düşünmektedir. Bazı öğrencilerin ise FSH, LH, insülin ve glukagon hormonlarının hangi endokrin bezden salgılandıkları ve hedef organları konusunda kavram yanılığlarına sahip oldukları belirlenmiştir.

Soru 10: Aşağıdakilerden hangisi adrenalın hormonunun vücutta oluşturduğu değişikliklerden değildir?

- a) Mide ve bağırsağın peristaltik hareketlerini azaltır
- b) Kalp ritmini hızlandırır, kan basıncını yükseltir
- c) Çizgili kas hücrelerinin solunum hızını düşürür
- d) Kan şekerini yükseltir
- e) Soluk alıp verme hızının yüksek kalmasını sağlar

Şekil 11. “İnsanda Endokrin Sistem” başarı testinin 10. sorusu

Tablo 30. Soru 10'a Verilen Cevapların İstatistiki Dağılımı

Doğru cevaplayan		Yanlış cevaplayan		Cevaplamayanların	
Sayısı (f)	Yüzdesi (%)	Sayısı (f)	Yüzdesi (%)	Sayısı (f)	Yüzdesi (%)
297	66,7	137	30,8	11	2,5

10. soruya verilen cevaplara bakıldığında 434 öğrenci bu soruya cevap vermiştir. Bu soruya 297 öğrenci (%66,7) doğru cevap (C şıkkı) vermişken, 137 öğrenci (%30,8) yanlış cevap vermiş, 11 öğrenci (%2,5) ise bu soruya cevap vermemiştir (Tablo 30). 10. sorunun çoktan seçmeli bölümünde öğrencilerin çoğunun bu soruya doğru cevap verdikleri, yanlış cevap veren öğrencilerin sayısının azımsanmayacak oranda olması göze çarpmaktadır. Yanlış cevap veren öğrencilerin ise çoğunlukla mide ve bağırsağın peristaltik hareketleri azaltacağı cevabını verdikleri görülmektedir. Soruda yer alan adrenalın hormonu ile ilgili verdikleri cevaplarda karşılaşılan kavram yanlışlarını Tablo 31'deki gibi özetlemek mümkündür.

Tablo 31. Öğrencilerin Başarı Testinin 10. Sorusunun Açık Uçlu Bölümüne Verdikleri Cevaplar

	Karşılaşılan İfadeler	N
Doğru ifadeler	Adrenalin hormonu ile çizgili kas hücrelerinin solunum hızı yükselir.	26
	Adrenalin heyecan, korku anında salgılanan bir hormondur.	1
Kısmen yanlış ifadeler	Adrenalinin kan şekeri ile alakası yoktur, sadece insülin ve glukagon etkilidir.	1
Tam yanlış ifadeler	Adrenalin hormonu, mide ve bağırsağın peristaltik hareketlerini artırır.	7
	Adrenalin hormonunun midenin hareketlerine bir etkisi yok.	1
	Adrenalin hormonu ile vücutta kan şekeri düşer.	1
	Adrenalin hormonu çizgili kasları etkilemez.	1
	Adrenalin hormonu değil, Adh hormonu kan şekerini yükseltir	1
	Peristaltik hareketin herhangi bir hormonla alakası yoktur.	2

Başarı testinin 10. sorusunun açık uçlu kısmına öğrencilerin verdiği cevaplara bakıldığında öğrencilerin endokrin bezlerden salgılanan hormonların görevlerinin birden fazla olabileceği konusunda eksik bilgiye sahip oldukları, bir hormonu sadece bir görevle eşleştiriyor olmaları gözlemlenmektedir. Örneğin bazı öğrenciler kan şekerinin düzenlenmesinde insülin ve glukagonun etkili olduğu bilgisine sahipken, kan şekerinin düzenlenmesinde sadece insülin ve glukagonun etkili olabileceğini adrenalin hormonunun kandaki glikoz miktarını artırıyor olması konusunda bilgiye sahip olmadıkları görülmektedir. Bu durum öğrencilerin öğrendikleri bilgileri bütünleştirmekte zorlandıklarını göstermektedir. Öğrencilerden birçoğunun kavram yanlışlığına sahip olduğu bir diğer konu ise adrenalin hormonunun heyecan, öfke, korku, panik durumlarında salgılandığı bu yüzden midenin peristaltik hareketlerini arttırdığı düşüncesine sahip olmalarıdır.

Soru 11: Birkaç gün aç kalan bir insan da;				
I. Pankreas				
II. Karaciğer				
III. Böbrek üstü bezi				
IV. Paratiroid bezi organlarından hangilerinin çalışması sonucunda, kan şekeri düzenlenir?				
a) I ve II	b) I ve III	c) III ve IV	d) I, II ve III	e) I, III ve IV

Şekil 12. "İnsanda Endokrin Sistem" başarı testinin 11. sorusu

Tablo 32. Soru 11'e Verilen Cevapların İstatistiksel Dağılımı

Doğru cevaplayan		Yanlış cevaplayan		Cevaplamayanların	
Sayısı (f)	Yüzdesi (%)	Sayısı (f)	Yüzdesi (%)	Sayısı (f)	Yüzdesi (%)
209	47	211	47,4	25	2,6

11. soruya verilen cevaplara bakıldığında 420 öğrenci bu soruya cevap vermiştir. Bu soruya 209 öğrenci (%47) doğru cevap (D şıkkı) vermişken, 211 öğrenci (%47,4) yanlış cevap vermiş, 25 öğrenci (%5,6) ise bu soruya cevap vermemiştir (Tablo 32). 11. Sorunun çoktan seçmeli sorularına verilen cevaplara bakıldığında doğru cevap veren öğrencilerle yanlış cevap veren öğrenci sayılarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Yanlış cevap veren öğrencilerin çoğunlukla böbrek üstü bezini kan şekerinin düzenlenmesindeki rolünü bilmedikleri gözlemlenmektedir. Soruda yer alan kan şekerini düzenleyen yapılar ile ilgili verdikleri cevaplarda karşılaşılan kavram yanlışlıklarını Tablo 33'te verildiği gibi özetlemek mümkündür.

Tablo 33. Öğrencilerin Başarı Testinin 11. Sorusunun Açık Uçlu Bölümüne Verdikleri Cevaplar

	Karşılaşılan İfadeler	N
Doğru ifadeler	Karaciğer, glikojen metabolizmasını kontrol eder.	9
	Pankreasdaki alfa ve beta hücrelerinden insülin ve glukagon salgılanır.	1
	Pankreastan insülin ve glukagon hormonları salgılanır .	5
	Böbrek üstü bezi kan şekeri kortizol sayesinde düzenler.	3
Kısmen yanılıgılı ifadeler	Kan şekeri düzenlenmesi için sadece insülin ve glukagon etkilidir.	1
Tam yanılıgılı ifadeler	Böbrek üstü bezinden insülin salgılanır.	1
	Kan şekeri paratiroid bezle düzenlenir.	1

Başarı testinin 11. sorusunun açık uçlu kısmına öğrencilerin verdiği cevaplara bakıldığında bazı öğrencilerin kan şekeri düzenlenmesi mekanizmasında sadece insülin ve glukagon hormonunun görevli olduklarını düşünüyor oldukları, paratiroid bezin kandaki Ca^{+2} miktarı azaldığında salgılanıyor olmasını ve kan şekerinin düzenlenmesinde görevinin olmadığını bilmedikleri görülmektedir. Kan şekerinin düzenlenmesi, günlük hayatla çok rahat ilişkilendirilecek bir konu olmasına karşın öğrencilerin başarılarının orta düzeyde olduğu gözlemlenmektedir.

Soru 12: Omurgalı canlılarda etkili olan hormon çiftlerinden bazıları şunlardır:

I. Glukagon – İnsülin

II. Tiroksin – Adrenalin

III. Kalsitonin – Parathormon

IV. Büyüme hormonu (STH) – Tiroksin

Bu hormon çiftlerinden hangisi veya hangileri, birbirine zıt olarak çalışır?

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

Şekil 13. “İnsanda Endokrin Sistem” başarı testinin 12. sorusu

Tablo 34. Soru 12'ye Verilen Cevapların İstatistiksel Dağılımı

Doğru cevaplayan		Yanlış cevaplayan		Cevaplamayanların	
Sayısı (f)	Yüzdesi (%)	Sayısı (f)	Yüzdesi (%)	Sayısı (f)	Yüzdesi (%)
364	81,8	74	16,6	7	1,6

12. soruya verilen cevaplara bakıldığında 438 öğrenci bu soruya cevap vermiştir. Bu soruya 364 öğrenci (%81,8) doğru cevap (B şıkkı) vermişken, 74 öğrenci (%16,6) yanlış cevap vermiş, 7 öğrenci (%1,6) ise bu soruya cevap vermemiştir (Tablo 34). Öğrencilerin

zıt olarak çalışan hormon çiftleri konusunda bu soruda öncülleri kullanarak verdikleri cevaplarda doğru cevap veren öğrenci oranının yüksek olduğu, yanlış cevap veren öğrencilerin ise parathormon ile kalsitonin hormonunun kandaki Ca^{+2} miktarının ayarlanmasında antagonist olarak etki gösterdiklerini bilmedikleri görülmektedir. Soruda yer alan hormonal sistemde birbirine zıt çalışıp homeostasiyi sağlayan hormon çiftleri ile ilgili verdikleri cevaplarda karşılaşılan kavram yanılgılarını Tablo 35'te verildiği gibi özetlemek mümkündür.

Başarı testinin 12. sorusunun açık uçlu kısmına öğrencilerin verdiği cevaplara bakıldığında öğrencilerin kanda Ca^{+2} düzeyinin düzenlenmesi konusunda görev alan parathormon ve kalsitonin hormonlarının hangi durumlarda salgılanacağı, Ca^{+2} 'un kandan kemiğe ya da kemikten kana geçme konusunda öğrencilerin kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmektedir.

Tablo 35. Öğrencilerin Başarı Testinin 12. Sorusunun Açık Uçlu Bölümüne Verdikleri Cevaplar

	Karşılaşılan İfadeler	N
Doğru ifadeler	İnsülin ve glukagon hormonları kandaki şekeri düzenler.	7
	Kalsitonin ve parathormon Ca^{+2} düzeyini belirler.	3
	Parathormon kemiklerden kana Ca^{+2} geçişini sağlar ve kalsitonin hormonu ile zıt çalışır.	2
Kısmen Yanılgılı İfadeler		
Tam yanılgılı ifadeler	Kalsitonin kanda Ca^{+2} artırırken, parathormon azaltır.	1
	Adrenalin salgılandığı an Tiroksin de salgılanır.	1
	Kalsitonin hormonu kemikten kana, parathormon kandan kemiğe Ca^{+2} geçişi sağlar.	1
	STH hormonu ile tiroksin hormonu zıt çalışırlar.	1

Soru 13: Prolaktin hormonunun (LTH) fonksiyonu

- I. Östrojenle birlikte gebelikte meme bezlerinin gelişimini sağlama
 - II. Sütün salgılanmasını uyarır
 - III. Menstrual döngüde ovaryumda folikül hücrelerinin büyümesini sağlama
- olaylarından hangisi veya hangileri ile açıklanır?

a) Yalnız I b) Yalnız II c) I ve II d) II ve III e) I, II ve III

Şekil 14. "İnsanda Endokrin Sistem" başarı testinin 13. sorusu

Tablo 36. Soru 13'e Verilen Cevapların İstatistiki Dağılımı

Doğru cevaplayan		Yanlış cevaplayan		Cevaplamayanların	
Sayısı (f)	Yüzdesi (%)	Sayısı (f)	Yüzdesi (%)	Sayısı (f)	Yüzdesi (%)
237	53,3	176	39,5	32	7,2

13. soruya verilen cevaplara bakıldığında 413 öğrenci bu soruya cevap vermiştir. Bu soruya 237 öğrenci (%53,3) doğru cevap (C şıkkı) vermişken, 176 öğrenci (%39,5) yanlış cevap vermiş, 32 öğrenci (%7,2) ise bu soruya cevap vermemiştir (Tablo 36). Başarı testinin 13. sorusuna doğru cevap veren öğrencilerin oranı, yanlış cevap veren öğrencilerin oranına göre daha yüksek olsa da, yanlış cevap veren öğrencilerin sayısı ihmal edilemeyecek kadar fazladır. Yanlış cevap veren öğrencilerin birçoğunun LTH hormonunun görevlerine menstrual döngüde ovaryumda folikül hücrelerinin büyümesini sağladıklarını da ekledikleri görülmektedir. Soruda yer alan prolaktin hormonunun fonksiyonu ile ilgili verdikleri cevaplarda karşılaşılan kavram yanlışlarını Tablo 37'de verildiği gibi özetlemek mümkündür.

Tablo 37. Öğrencilerin Başarı Testinin 13. Sorusunun Açık Uçlu Bölümüne Verdikleri Cevaplar

	Karşılaşılan İfadeler	N
Doğru ifadeler	LTH hormonu sütün salgılanmasını ve annelik iç güdüsünün oluşmasını sağlar.	15
	Ovaryumdaki folikül hücrelerinin büyümesini LH VE FSH hormonları sağlar.	2
Kısmen yanlış ifadeler	LTH hormonu sadece kadınlarda salgılanır.	2
Tam yanlış ifadeler	Menstrual döngüde ovaryumda folikül hücrelerinin büyümesini östrojen sağlar.	1

Başarı testinin 13. sorusunun açık uçlu kısmına öğrencilerin verdiği cevaplara bakıldığında bazı öğrencilerin LTH hormonunun sadece kadınlarda salgılanan bir hormon olduğu yanlışlığına sahip oldukları, öğrencilerin LTH hormonunu sadece süt hormonu olarak düşündükleri görülmektedir. Menstrual döngüde ovaryumdaki folikül hücrelerinin büyümesi FSH hormonu ile mümkün olmasına karşın öğrencilerin östrojen ve FSH hormonunun görevlerini birbirlerine karıştırdıkları gözlenmektedir.

Soru 14: Böbrek üstü bezleri ile aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Böbrek üstü bezlerinin böbrekle doğrudan bir bağlantısı yoktur, böbreklerden bağımsız çalışır.
- B) Böbrek Üstü bezinin kabuk bölgesinden salgılanan hormonların hipofizden salgılanan Antidiüretik hormonu (ADH) tarafından kontrol edilir.
- C) Uzun süreli açlık durumunda ve kandaki şeker oranı düştüğünde kortizol hormonu kandaki şeker oranını yükselmesinde etkilidir.
- D) Kortizollerin ilaç olarak uzun süreli kullanılması vücudun bağışıklık elemanlarını baskılar.
- E) Böbreklerden tuz emilimini yapar.

Şekil 15. “İnsanda Endokrin Sistem” başarı testinin 14. sorusu

Tablo 38. Soru 14’e Verilen Cevapların İstatistiksel Dağılımı

Doğru cevaplayan		Yanlış cevaplayan		Cevaplamayanların	
Sayısı (f)	Yüzdesi (%)	Sayısı (f)	Yüzdesi (%)	Sayısı (f)	Yüzdesi (%)
115	25,8	284	63,9	46	10,3

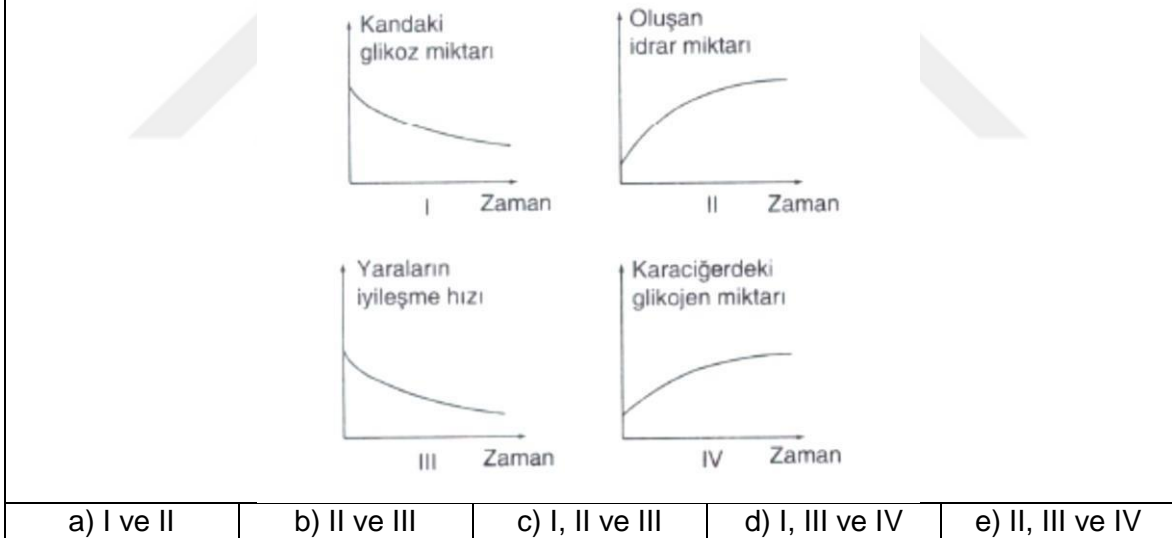
14. soruya verilen cevaplara bakıldığında 399 öğrenci bu soruya cevap vermiştir. Bu soruya 115 öğrenci (%25,8) doğru cevap (B şıkkı) vermişken, 284 öğrenci (%63,9) yanlış cevap vermiş, 46 öğrenci (%10,6) ise bu soruya cevap vermemiştir (Tablo 38). Başarı testinin 14. sorusuna doğru cevap veren öğrencilerin oranı, yanlış cevap veren öğrencilerin oranına göre düşük düzeyde olduğu görülmektedir. Yanlış cevap veren öğrencilerin çoğunluğunun, Böbrek üstü bezlerinin böbreklerden tuz emilimi yapmadığını düşündükleri görülmektedir. Böbrek üstü bezleri ile ilgili genel çerçevede sorulan bu soruya verdikleri cevaplarda karşılaşılan kavram yanlışlarını Tablo 39’da verildiği gibi özetlemek mümkündür.

Başarı testinin 14. sorusunun açık uçlu kısmına öğrencilerin verdiği cevaplara bakıldığında öğrencilerin Böbrek üstü bezleri konusunda birçok kavram yanlışlığına sahip oldukları özellikle Böbrek üstü bezlerinin böbreklerden bağımsız çalışamayacağını düşündükleri gözlenmektedir. 14. sorunun açık uçlu cevaplarında da yine kandaki şeker oranıyla ilgili kavram yanlışlığına rastlanılmıştır.

Tablo 39. Öğrencilerin Başarı Testinin 14. Sorusunun Açık Uçlu Bölümüne Verdikleri Cevaplar

	Karşılaşılan İfadeler	N
Doğru ifadeler	Böbrek üstü bezinin kabuk bölgesinden salgılanan hormonlar ACTH hormonu ile kontrol edilir.	10
	Böbrek üstü bezinin kabuk bölgesinden salgılanan hormonlar Kortizol, Aldosteron, eşeyssel hormonlardır. Öz bölgesi hormonları ise adrenal ve nöradrenalindir.	1
	ADH hormonu böbreklerde suyun geri emilimini yapar.	1
Kısmen yanlış ifadeler	Kandaki şeker oranının yükselmesinde kortizol değil sadece glukagon hormonu etkilidir.	3
	Böbrek üstü bezlerinin adı üstünde böbrek üstünde bulunan bez o yüzden ilişkilidir.	2
	Böbrek üstü bezleri sadece suyun geri emilimini yapar.	1
	Böbrek üstü bezlerin böbrekle hiç alakası yoktur.	1
Tam yanlış ifadeler	Böbrek üstü bezleri böbrekle beraber çalışır, bağımsız çalışmaz.	1
	Kandaki şeker oranının yükselmesinde kortizol etkili değildir.	1
	Böbreklerden tuz emilimi yapılmaz.	1

Soru 15: Normalden az miktarda insülin üreten bir insanda meydana gelebilecek değişimlerle ilgili aşağıda verilen grafiklerden hangisi veya hangileri doğrudur?



Şekil 16. “İnsanda Endokrin Sistem” başarı testinin 15. sorusu

Tablo 40. Soru 15'e Verilen Cevapların İstatistiksel Dağılımı

Doğru cevaplayan		Yanlış cevaplayan		Cevaplamayanların	
Sayısı (f)	Yüzdesi (%)	Sayısı (f)	Yüzdesi (%)	Sayısı (f)	Yüzdesi (%)
145	32,6	276	62	24	5,4

15. soruya verilen cevaplara bakıldığında 421 öğrenci bu soruya cevap vermiştir. Bu soruya 145 öğrenci (%32,6) doğru cevap (B şıkkı) vermişken, 276 öğrenci (%62) yanlış

cevap vermiş, 24 öğrenci (%5,4) ise bu soruya cevap vermemiştir (Tablo 40). 15. Sorunun çoktan seçmeli cevaplarına bakıldığında yanlış cevap veren öğrencilerin çoğunlukla normalden daha az insülin üreten bir insanda karaciğerdeki glikojen miktarının artacağını düşündükleri görülmektedir. İnsülin hormonunun vücuttaki etki mekanizması ile ilgili verdikleri cevaplarda karşılaşılan kavram yanlışlarını Tablo 41’de gibi özetlemek mümkündür.

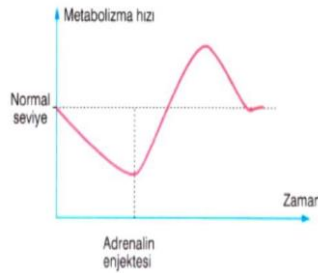
Tablo 41. Öğrencilerin Başarı Testinin 15. Sorusunun Açık Uçlu Bölümüne Verdikleri Cevaplar

	Karşılaşılan İfadeler	N
Doğru ifadeler	İnsülin hormonu kandaki şekeri düşürür.	7
	Normalden az insülin üreten insanda kan şekeri yükselir.	4
	Kandaki şeker seviyesi artar, dolayısıyla glikojen azalır.	1
Kısmen yanlış ifadeler		
Tam yanlış ifadeler	İnsülinin az miktarda üretilmesiyle kanda glikoz miktarı artmaz.	2
	İnsülin kan miktarını düşürür, insülin az ise kan miktarı fazla olur.	1
	İnsülin az miktarda şeker üretir.	1
	İnsülinin az miktarda üretilmesiyle idrar miktarı artmaz, azalır.	1
	İnsülinin az miktarda üretilmesiyle idrar oluşum miktarının değişmesi arasında ilişki yok.	1
	İnsülinin az miktarda üretilmesiyle vücutta kan şekeri düşer.	1
	İnsülinin az miktarda üretilmesiyle glikoz azalır, glikojen artar.	1
	Glikoz ile insülinin alakası yok.	1
	İnsülin kandaki şeker miktarını arttırır.	1

Başarı testinin 15. sorusunun açık uçlu kısmına öğrencilerin verdiği cevaplara bakıldığında kan şekeri düzeyinin dengelenme mekanizması, insülin hormonunun kan şekerini düzenleyen bir hormon olmasına karşın öğrencilerin insülin hormonu ile glikoz arasındaki ilişkiyi bilmedikleri, bu konuda birçok kavram yanlışlığına sahip oldukları görülmektedir.

16. soruya verilen cevaplara bakıldığında 424 öğrenci bu soruya cevap vermiştir. Bu soruya 327 öğrenci (%73,5) doğru cevap (E şıkkı) vermişken, 97 öğrenci (%21,8) yanlış cevap vermiş, 21 öğrenci (%4,7) ise bu soruya cevap vermemiştir (Tablo 42). Başarı testinin 16. Sorusuna çoktan seçmeli bölümüne verilen doğru cevapların oranının, yanlış cevapların oranına göre yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Yanlış cevap veren öğrencilerin çoğunlukla adrenal hormonu enjekte edildikten sonra depo karbohidrat miktarının azalması durumunu göz ardı ettikleri belirlenmiştir. Adrenalin hormonunun insan vücuduna etki mekanizması ile ilgili verdikleri cevaplarda karşılaşılan kavram yanlışlarını Tablo 43’te gibi özetlemek mümkündür.

Soru 16: Metabolizma hızı düşen bir insanın kanına, adrenalin hormonu verildikten sonra, metabolizma hızında meydana gelen değişimler grafikte gösterilmiştir.



Grafiğe göre adrenalin hormonu enjekte edildikten sonra, insanın vücudunda;

- I. Kalp atışı ve kan dolaşımı hızlanır
- II. Depo karbonhidrat miktarı azalır
- III. Birim zamanda tüketilen oksijen miktarı artar.

gibi değişimlerden hangisi veya hangileri meydana gelir?

a)Yalnız I	b) I ve II	c) I ve III	d) II ve III	e) I, II ve III
------------	------------	-------------	--------------	-----------------

Şekil 17. "İnsanda Endokrin Sistem" başarı testinin 16. sorusu

Tablo 42. Soru 16'ya Verilen Cevapların İstatistiki Dağılımı

Doğru cevaplayan		Yanlış cevaplayan		Cevaplamayanların	
Sayısı (f)	Yüzdesi (%)	Sayısı (f)	Yüzdesi (%)	Sayısı (f)	Yüzdesi (%)
327	73,5	97	21,8	21	4,7

Tablo 43. Öğrencilerin Başarı Testinin 16. Sorusunun Açık Uçlu Bölümüne Verdikleri Cevaplar

Karşılaşılan İfadeler		N
Doğru ifadeler	Adrenalin hormonu metabolizmayı hızlandırır.	13
	Adrenalin hormonu kalp atışını hızlandırır, kandaki glikoz miktarını artırır.	3
	Karaciğerdeki glikojen glikoza parçalanır.	1
Kısmen yanlış ifadeler	Adrenalin metabolizmayı hızlandırırsa da karbohidrat miktarını etkilemez.	1
Tam yanlış ifadeler	Depo karbonhidrat miktarı artar.	1
	Depo karbonhidrat harcanmaz.	1
	Adrenalinin depolanan karbohidratla alakası yoktur.	1

Başarı testinin 16. sorusunun açık uçlu kısmına öğrencilerin verdiği cevaplara bakıldığında öğrencilerin çoğunlukla Adrenalin hormonunun vücutta gösterdiği etki ile karbohidrat miktarı arasındaki ilişki konusunda kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmektedir.

Soru 17: Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- a) Östrojen, progesteron, testosteron hormonları steroid yapıdadır,
- b) Timus bezi, bağışıklık sistemi hücrelerinden T-lenfosit hücrelerinin işlevsellik kazandığı yerdir,
- c) Epifiz bezinden salgılanan melatonin hormonunun salgılanması karanlık ortamda azalır,
- d) Erkek tipi eşey hormonu (testesteron) testislerdeki leydig hücrelerinden salgılanır,
- e) Progesteron hormonu, hamilelik süresince uterusun kas kasılmasını engelleyerek hamileliğin devamını sağlar.

Şekil 18. “İnsanda Endokrin Sistem” başarı testinin 17. sorusu

Tablo 44. Soru 17'ye Verilen Cevapların İstatistiksel Dağılımı

Doğru cevaplayan		Yanlış cevaplayan		Cevaplamayanların	
Sayısı (f)	Yüzdesi (%)	Sayısı (f)	Yüzdesi (%)	Sayısı (f)	Yüzdesi (%)
231	51,9	149	33,5	65	14,6

17. soruya verilen cevaplara bakıldığında 380 öğrenci bu soruya cevap vermiştir. Bu soruya 231 öğrenci (%51,9) doğru cevap (C şıkkı)vermişken, 149 öğrenci (%33,5) yanlış cevap vermiş, 65 öğrenci (%14,6) ise bu soruya cevap vermemiştir (Tablo 44). Başarı testinin 17. sorusuna doğru cevap veren öğrencilerin oranı, yanlış cevap veren öğrencilerin oranına göre yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Yanlış cevap veren öğrencilerin çoğunlukla testosteron hormonunun testislerdeki leydig hücrelerinden salgılandığı fikrine sahip oldukları gözlemlenmektedir. Hormonlar ile genel bilgi ve işlevleri ile ilgili verdikleri cevaplarda karşılaşılan kavram yanlışları Tablo 45'te gibi özetlemek mümkündür.

Başarı testinin 17. sorusunun açık uçlu kısmına öğrencilerin verdiği cevaplara bakıldığında melatonin hormonu ile ilgili kavram yanlışlarının olduğu, eşeysel hormonlar konusunda öğrencilerin diğer hormonlara göre daha fazla kavram yanlışlığına sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 45. Öğrencilerin Başarı Testinin 17. Sorusunun Açık Uçlu Bölümüne Verdikleri Cevaplar

Karşılaşılan İfadeler		N
Doğru İfadeler	Melatonin hormonu karanlıkta daha fazla salgılanır.	10
	Progesteron embriyonun tutunması için uterusu hazırlar ve hamileliğin devamlılığını sağlar.	3
	Eşeyssel hormonlar steroid yapılıdır.	1
	Melanosit güneş ışığının zararlı etkilerinden korunmak için salgılanır.	1
Kısmen Yanılgılı İfadeler	Melatonin hormonu geceleri salgılanır.	3
Tam Yanılgılı İfadeler	Epifiz bezinden salgılanan melatonin hormonunun salgılanmasının karanlık ortamla alakası yoktur.	2
	Leydig hücrelerinden LH hormonu salgılanır.	1
	Progesteron hormonu hamileliğin sonlanmasını sağlar.	1

Soru 18: Büyüme hormonu(STH) ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- Öncelikle kas, kemikler ve kıkırdakta etkisini gösterir.
- Protein sentezini hızlandırır.
- Gelişme çağından sonra fazla miktarda salgılanması durumunda akromegali hastalığı ortaya çıkar.
- Böbrek üstü bezinin kabuk kısmını uyarır.
- Büyüme hormonu (STH) gelişme çağındaki çocuklarda az salgılanırsa cücelik, çok salgılanırsa devlik ortaya çıkar.

Şekil 19. “İnsanda Endokrin Sistem” başarı testinin 18. sorusu

Tablo 46. Soru 18'e Verilen Cevapların İstatistiksel Dağılımı

Doğru cevaplayan		Yanlış cevaplayan		Cevaplamayanların	
Sayısı (f)	Yüzdesi (%)	Sayısı (f)	Yüzdesi (%)	Sayısı (f)	Yüzdesi (%)
327	73,5	94	21,1	24	5,4

18. soruya verilen cevaplara bakıldığında 421 öğrenci bu soruya cevap vermiştir. Bu soruya 327 öğrenci (%73,5) doğru cevap (D şıkkı) vermişken, 94 öğrenci (%21,1) yanlış cevap vermiş, 24 öğrenci (%5,4) ise bu soruya cevap vermemiştir (Tablo 46). Başarı testinin 18. Sorusunun çoktan seçmeli kısmına verilen doğru cevapların sayısının oranı, yanlış cevap veren öğrencilerin oranına göre yüksek düzeyde olduğu, yanlış cevap veren öğrencilerin ise çoğunlukla STH hormonunun protein sentezini hızlandırır bilgisini yanlış kabul ettikleri görülmektedir. Büyüme hormonunun işlevi ve etkisi ile ilgili verdikleri cevaplarda karşılaşılan kavram yanılgılarını Tablo 47'de gibi özetlemek mümkündür.

Tablo 47. Öğrencilerin Başarı Testinin 18. Sorusunun Açık Uçlu Bölümüne Verdikleri Cevaplar

Karşılaşılan İfadeler		N
Doğru ifadeler	Büyüme hormonu STH, hipofiz bezinin ön lobundan salgılanır.	8
	Böbrek üstü bezinin kabuk kısmını ACTH hormonu uyarır.	6
	Akromegali hastalığı uzuvlarda fazlaca büyüme sebeptir.	1
Kısmen yanlış ifadeler		
Tam yanlış ifadeler	Büyüme hormonunun protein sentezine etkisi yoktur.	5
	Büyüme hormonunun fazla salgılanması akromegali oluşumuna neden olmaz.	2
	Büyüme hormonu, ACTH hormonunu uyarır.	1

Başarı testinin 18. sorusunun açık uçlu kısmına öğrencilerin verdiği cevaplara bakıldığında büyüme hormonunun eksik veya fazla salgılanması durumlarında meydana gelen hastalıklar ve büyüme hormonunun metabolizmaya etkisi konusunda öğrencilerin kavram yanlışları olduğu görülmektedir.

Soru 19: Endokrin bezlerden üretilen hormonlar için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

a) İletişim hızlı ve kısa süreli etki gösterir.

b) Hücre zarında çözünmediklerinden dolayı hepsi, hedef hücrelerin reseptörlerine bağlanarak etkilerini gösterirler.

c) Protein yapılı hormonlar, hücre zarından geçerek sitoplazmadaki reseptöre bağlanırlar.

d) Aynı kimyasal gruptan olan hormonlar genellikle aynı işleve sahiptir.

e) Kanda az miktarda bulunan ve ancak belirli seviyeye geldiklerinde etki gösterebilen organik moleküllerdir.

Şekil 20. "İnsanda Endokrin Sistem" başarı testinin 19. sorusu

Tablo 48. Soru 19'a Verilen Cevapların İstatistiksel Dağılımı

Doğru cevaplayan		Yanlış cevaplayan		Cevaplamayanların	
Sayısı (f)	Yüzdesi (%)	Sayısı (f)	Yüzdesi (%)	Sayısı (f)	Yüzdesi (%)
157	35,3	250	56,2	38	8,5

19. soruya verilen cevaplara bakıldığında 407 öğrenci bu soruya cevap vermiştir. Bu soruya 157 öğrenci (%35,3) doğru cevap (E şıkkı) vermişken, 250 öğrenci (%56,2) yanlış cevap vermiş, 38 öğrenci (%8,5) ise bu soruya cevap vermemiştir (Tablo 48). Başarı testinin 19. Sorusunun çoktan seçmeli kısmına doğru cevap veren öğrencilerin oranının, yanlış cevap veren öğrencilerin oranına göre düşük düzeyde olduğu görülmektedir. Yanlış cevap veren öğrencilerin çoğunlukla endokrin sistem hormonlarının protein ve steroid yapılı

hormonların hücre içindeki etki mekanizmalarının birbirinden farklı olduğu bilgisini göz ardı ettikleri görülmektedir. Hormonların genel özellikleri, etki mekanizmaları ile ilgili verdikleri cevaplarda karşılaşılan kavram yanlışlarını Tablo 49'da verildiği gibi özetlemek mümkündür.

Tablo 49. Öğrencilerin Başarı Testinin 19. Sorusunun Açık Uçlu Bölümüne Verdikleri Cevaplar

	Karşılaşılan İfadeler	N
Doğru ifadeler	Hormonların etki gösterdikleri organlarda iletişim yavaş ve uzun sürelidir.	6
	Hormonlar belirli bir düzeye geldiklerinde etki gösterirler.	4
	Steroid yapılı hormonlar hücre zarından direkt geçebiliyorken, protein yapılı hormonlar sitoplazmadaki reseptörlere bağlanır.	2
Kısmen yanlış ifadeler	Protein yapılı hormonlar hiçbir şekilde hücre zarından geçemez	3
	Hormonlar kan yoluyla taşındıkları için hiçbiri hücre zarında çözünmez.	1
Tam yanlış ifadeler	Endokrin bez hormonlarında iletişim hızlı ve kısa süreli etki gösterir.	4
	Hormonlar inorganik yapıdır.	1

Başarı testinin 19. sorusunun açık uçlu kısmına öğrencilerin verdiği cevaplara bakıldığında steroid ve protein yapılı hormonların hücre içindeki etki mekanizmaları, hormonların kimyasal yapısı ve endokrin bezler konusunun genel özelliklerinden olan hormonların hedef organlarda oluşturduğu etki hususlarında kavram yanlışlarına sahip olduğu görülmektedir.

İnsanda Endokrin Sistemi Başarı Testi sonucuna göre öğrencilerin birçok kavram yanlışlığı olduğu görülmektedir. Bu kavram yanlışlıkları Tablo 50'de özet olarak sunulmuştur.

Tablo 50. İnsanda Endokrin Sistem Konusunda Belirlenen Kavram Yanlışlıkları

Soru	Kısmen Yanlış	n	Tam Yanlış	n
1	Bulunmamaktadır.		Parathormon Ca^{+2} fazlasını kemikte depolar.	2
			Kanda Ca^{+2} yükselirse paratiroid bezinden parathormon salgılanır.	1
			Paratiroidden Tiroksin hormonu salgılanır.	1
			Tiroksin hormonu kemiğe Ca^{+2} geçmesini sağlar.	1
			Kalsitonin Ca^{+2} miktarını artırır, azaltan parathormondur.	1

Tablo 50'nin devamı

2	FSH hormonu dışarıdan hazır olarak verilirse ovulasyon olur.	1	FSH hormonu dışarıdan hazır olarak verilemez, vücudun üretmesi gerekir. Yumurta atılımı (ovulasyon) hipofiz bezi ile sağlanmaz. LTH hormonu artarsa yumurta atılımı artar.	1 1 1
3	Hormonların uyardığı hücrelerde metabolik olaylarda değişme meydana gelmez.	1	Hormonların sinir sistemi ile alakası yok. Hormonlar taşınmaz.	1 1
4	Bulunmamaktadır.		Hipofiz bezi sinirler ile değil kan ile uyarılır. Hormonal sistem ile sinir ağı arasında ilişki yoktur.	2 2
5	Bulunmamaktadır.		Tiroksin ve Paratiroit hormonlar antagonist çalışır. Nöradrenalin ve adrenalin hormonu zıt etkilidir. Kan şekerinin düşmesiyle insülin, yükselmesiyle glukagon salgılanır. Hormonal sistemde sinir sistemi görev almaz.	6 4 2 1
6	Tiroksin hormonunun az salgılanması ile vücuttaki olaylar yavaşlar.	1	Tiroksin hormonunun az salgılanması ile vücuttaki olaylar yavaşlar. Tiroksin hormonunun az salgılanması ile vücuttaki olaylar yavaşlar.	4 1
7	Testislerden salgılanan testosteron ikincil eşey karakterinin çıkmasını sağlamaz.	2	Progesteron gebeliğin devam etmesini sağlamaz. Progesteron hormonu uterus duvarını kalınlaştırmaz, inceltir. Progesteron hormonu hamileliği sonlandırır.	4 2 1
	Progesteron hormonu uterus duvarını kalınlaştırmaz, uterus duvarının kalınlaşmasında östrojen hormonu etkilidir.	1	Hamilelik sırasında östrojen düşer. FSH hormonu ovulasyonu başlatır. Uterusun kalınlaşmasını sağlayan oksitosin hormonudur. Yumurta oluşum sürecini başlatan LH hormonudur.	1 1 1 1
8	Diyabet hastalıkları dışında idrarda glikoz görülmez.	1	Yeterli miktarda ADH hormonu üretemeyen insanda idrar miktarı azalır. ADH, kandaki suyu emer. ADH hormonu, böbrek üstü eşey bezlerini uyarır. ADH hormonunu yeterli miktarda üretemeyen insanda ozmotik basınç azalır.	1 1 1 1

Tablo 50'nin devamı

9			FSH azalınca LH artar. FSH ve LH hipofizin arka lobundan salgılanır. İnsülin ve glukagon böbrek üstü bezlerinden salgılanır. FSH ve LH hormonu böbrek üstü bezinde üretilir. İnsülin ve glukagon karaciğerde sentezlenir.	3 2 1 1
10	Adrenalinin kan şekeri ile alakası yoktur, sadece insülin ve glukagon etkilidir.	1	Adrenalin hormonu, mide ve bağırsağın peristaltik hareketlerini artırır. Adrenalin hormonunun midenin hareketlerine bir etkisi yok. Adrenalin hormonu ile vücutta kan şekeri düşer. Adrenalin hormonu çizgili kasları etkilemez. Adrenalin hormonu değil, Adh hormonu kan şekerini yükseltir Peristaltik hareketin herhangi bir hormonla alakası yoktur.	7 1 1 1 1 1
11	Kan şekeri düzenlenmesi için sadece insülin ve glukagon etkilidir.	1	Böbrek üstü bezinden insülin salgılanır. Kan şekeri paratiroid bezle düzenlenir.	1 1
12			Kalsitonin kanda Ca ²⁺ artırırken, parathormon azaltır. Adrenalin salgılandığı an Tiroksin de salgılanır. Kalsitonin hormonu kemikten kana, parathormon kandan kemiğe Ca ²⁺ geçişi sağlar. STH hormonu ile tiroksin hormonu zıt çalışırlar.	1 1 1 1
13	LTH hormonu sadece kadınlarda salgılanır.	2	Menstrual döngüde ovaryumda folikül hücrelerinin büyümesini östrojen sağlar.	1
14	Kandaki şeker oranının yükselmesinde kortizol değil sadece glukagon hormonu etkilidir Böbrek üstü bezlerinin adı üstünde böbrek üstünde bulunan bez o yüzden ilişkilidir. Böbrek üstü bezleri sadece suyun geri Emilimini yapar. Böbrek üstü bezlerin böbrekle hiç alakası yoktur.	3 2 1 1	Böbrek üstü bezleri böbrekle beraber çalışır, bağımsız çalışamaz. Kandaki şeker oranının yükselmesinde kortizol etkili değildir. Böbreklerden tuz Emilimi yapılmaz.	1 1 1 1

Tablo 50'nin devamı

15				İnsülinin az miktarda üretilmesiyle kanda glikoz miktarı artmaz.	2
				İnsülin kan miktarını düşürür, insülin az ise kan miktarı fazla olur.	1
				İnsülin az miktarda şeker üretir.	1
				İnsülinin az miktarda üretilmesiyle idrar miktarı artmaz, azalır.	1
				İnsülinin az miktarda üretilmesiyle idrar oluşum miktarının değişmesi arasında ilişki yok.	1
				İnsülinin az miktarda üretilmesiyle vücutta kan şekeri düşer.	1
				İnsülinin az miktarda üretilmesiyle glikoz azalır, glikojen artar.	1
				Glikoz ile insülinin alakası yok.	1
				İnsülin kandaki şeker miktarını artırır.	1
16	Adrenalin hızlandırırsa da miktarını etkilemez.	metabolizmayı da karbohidrat	1	Depo karbonhidrat miktarı artar.	1
				Depo karbonhidrat harcanmaz.	1
				Adrenalinin depolanan karbohidratla alakası yoktur.	1
17	Melatonin salgılanır.	hormonu geceleri	3	Epifiz bezinden salgılanan melatonin hormonunun salgılanmasının karanlık ortamlarla alakası yoktur.	2
				Leydig hücrelerinden LH hormonu salgılanır.	1
				Progesteron hormonu hamileliğin sonlanmasını sağlar.	1
18				Büyüme hormonunun protein sentezine etkisi yoktur.	5
				Büyüme hormonunun fazla salgılanması akromegali oluşumuna neden olmaz.	2
				Büyüme hormonu, ACTH hormonunu uyarır.	1
19	Protein yapılı hormonlar hiçbir şekilde hücre zarından geçemez	hiçbir	3	Endokrin bez hormonlarında iletişim hızlı ve kısa süreli etki gösterir.	4
	Hormonlar kan yoluyla taşındıkları için hiçbiri hücre zarında çözünmez.	1		Hormonlar inorganik yapıdır.	1

İnsanda Endokrin Sistem Başarı Testine öğrencilerin verdiği cevapların yüzdesel dağılımları Tablo 51'de sunulmuştur.

Tablo 51. İnsanda Endokrin Sistem Başarı Testindeki Sorulara Verilen Yanıtların Yüzdelerik Dağılımları (%)

Soru No	Doğru	Yanlış	Boş
1	63,4	34,1	2,5
2	20,9	62,7	16,4
3	90,6	9,2	0,2
4	64,7	29,5	5,8
5	72,8	26,1	1,1
6	55,7	40,7	3,6
7	25,2	62,2	12,6
8	40,2	46,1	13,7
9	42,2	53,1	4,7
10	66,7	30,8	2,5
11	47,0	47,4	2,6
12	81,8	16,6	1,6
13	53,3	39,5	7,2
14	25,8	63,9	10,3
15	32,6	62,0	5,4
16	73,5	21,8	4,7
17	51,9	33,5	14,6
18	73,5	21,1	5,4
19	35,3	56,2	8,5
Ortalama	53,53	39,82	6,50

Tablo 52. İnsanda Endokrin Sistem Konusunda Yapılan Başarı Testinin Açık Uçlu Sorularında Karşılaşılan Kavram Yanılgılarının Okullara Göre Dağılımı (FL: Fen Lisesi, AL: Anadolu Lisesi).

Soru No	FL1	FL2	AL1	AL2	AL3	AL4	AL5	AL6	AL7	AL8	Toplam
1	1					3			2		6
2			1	1	1				1		4
3							1		2		3
4				2					2		4
5			1	4	2	2	1		3		13
6					1	1			4		6
7			1	2	7		3		1		14
8		1	1	3							5
9	1			1	1	1	1		2		7
10	1			1	5	2	2		3		14
11									3		3
12				2	1		1				4
13									3		3
14				1	4	1			4		10
15	2				2		1		5		10
16				2	2						4
17	1	1	1		2		1		1		7
18	1		1			1			5		8
19				3	3	1	1		1		9

4. 9. Endokrin Sistem ve Öğretimi Konusuna Yönelik Öğrenci Görüşleri

Bu bölümde öğrenci anketinde endokrin sistem ve öğretimi konusuna yönelik kapalı uçlu anket soruları ile açık uçlu sorulara verilen cevaplardan elde edilen bulgularla birlikte Tablo 53'te sunulmuştur.

Endokrin sistem ve öğretimi konusuna yönelik öğrenci görüşlerini almak amacıyla öğrencilere anketin ikinci bölümünde bulunan 30 ifadeye ne derecede katılıp katılmadıkları sorulmuştur. Ayrıca ankette yer alan açık uçlu sorulara verilen cevaplardan da öğrencilerin endokrin sistem ve öğretimi konusuna yönelik fikirleri belirlenmeye çalışılmıştır. Anketin ikinci kısmında yer alan anket soruları endokrin sistem konusuna yönelik öğrenci görüşleri, biyoloji dersine yönelik öğrenci görüşleri, biyoloji ders kitabı ve biyoloji kaynaklarına yönelik öğrenci görüşleri olarak kategorize edilerek sunulmuştur.

Tablo 53. Endokrin Sistem ve Öğretimi Konusuna Yönelik Öğrenci Görüşleri

Endokrin Sistem ve Öğretimi Konusuna Yönelik Tutum Ölçeği		3	2	1	Toplam
1	Lisede en sevdiğim derslerin başında biyoloji gelmektedir.	N 207 % 46,5	115 25,8	123 10,3	445 100
2	Biyoloji dersi olduğunda sınıfa girmek için can atarım.	N 151 % 34	125 28,1	169 38	445 100
3	Biyoloji derslerinde aktif olarak derse katılırım.	N 164 % 36,9	109 24,4	172 38,7	445 100
4	Endokrin sistem konusunu iyi öğrenmemi biyoloji dersine olan ilgime borçluyum.	N 112 % 25,2	115 25,8	218 49	445 100
5	Biyoloji konularını günlük yaşamındaki olaylarla ilişkilendirebildiğim için çok ilgimi çekiyor.	N 224 % 50,3	109 24,4	112 25,2	445 100
6	Konunun öğretiminde görsel materyallere daha çok yer verilmesi gerektiğini düşünüyorum	N 391 % 87,9	32 7,2	22 4,9	445 100
7	Yararlandığım kaynaklarda konuyla ilgili bilgi yanlışlıklarına rastlamaktayım.	N 103 % 23,2	99 22,2	243 54,6	445 100
8	Derslerde endokrin sistem konusu yüzeysel anlatıldığı için başka kaynaklardan yararlanmak zorunda kaldım.	N 149 % 33,5	78 17,8	218 49	445 100
9	Öğretmenimizin endokrin sistem konusunu düzeyimize uygun olarak işlediğini düşünüyorum.	N 291 % 65,4	92 20,7	62 14	445 100
10	Endokrin sistem konusunun öğretilmesinin bizler için gerekli olduğunu düşünmekteyim.	N 302 % 67,8	67 15,1	76 17,1	445 100
11	Endokrin sistem konularını günlük hayatta karşılaştığım durumlara ilişkilendirilebilmekteyim.	N 246 % 55,2	82 18,4	117 26,3	445 100
12	Endokrin sistem konusunu çalışırken çok zevk alırım.	N 114 % 25,6	118 26,5	213 47,9	445 100
13	Öğretmenimizin endokrin sistem konusunu açıklayıcı şekilde anlattığını düşünmekteyim.	N 267 % 60,1	99 22,2	79 17,7	445 100
14	Öğretmenimizin endokrin sistem konusunu çok iyi bildiğini düşünmekteyim.	N 330 % 74,1	65 14,6	50 11,2	445 100
15	Öğretmenimizin konunun öğretiminin amaçlarını farkında olduğunu düşünmekteyim.	N 303 % 68,1	78 17,5	64 14,4	445 100
16	Endokrin sistem en kolay öğrendiğim konulardan biridir.	N 67 % 15	114 25,6	264 59,3	445 100
17	Endokrin sistem konusunu öğrenirken zorlanmıyorum.	N 92 % 20,7	125 28,1	228 51,2	445 100
18	Endokrin sistem konusunun daha ayrıntılı anlatılması gerektiğini düşünüyorum.	N 122 % 27,4	98 22	225 50,6	445 100
19	Biyoloji ders kitaplarında endokrin sistem ile ilgili şekil, resim, tablolar konuyu daha iyi öğrenmemize yardımcı olmaktadır.	N 301 % 67,4	75 17,1	69 15,5	445 100
20	Endokrin sistem de çok fazla soyut kavram olduğu için öğrenme zorluğu yaşadım.	N 209 % 46,9	120 27	116 26,1	445 100
21	Hormonlar konusu anlatılırken daha fazla görsel materyal kullanılsaydı, daha iyi öğrenebilirdim.	N 298 % 66,9	82 18,4	65 14,6	445 100
22	Bilgisayar destekli animasyonların hormonları daha iyi öğrenmemi sağlayacağını düşünüyorum.	N 341 % 76,7	56 12,6	48 10,8	445 100

Tablo 53'ün devamı

23	Hormonlar konusunun diğer sistemlerle birlikte ilişkilendirildiğini düşünmekteyim.	N	321	79	45	445
		%	72,2	17,8	10,1	100
24	Hormonlar konusu çok ilgimi çekmektedir.	N	109	148	188	445
		%	24,5	33,3	42,2	100
25	Biyoloji konularının ezberlenerek öğrenilebileceğimi düşünüyorum.	N	207	88	150	445
		%	46,5	19,8	33,7	100
26	Biyoloji konularını ancak öğretmenimin anlatması ile anlayabileceğimi düşünüyorum.	N	117	125	203	445
		%	26,3	28,1	45,6	100
27	Ders kitaplarında hormonlarla ilgili örnek olayların yer almasının öğrenmemi kolaylaştıracağını düşünüyorum.	N	306	72	67	445
		%	68,7	16,2	15,1	100
28	Üniversite giriş sınavlarında hormonlarla ilgili soruların çıkması, bu konuları öğrenme isteğimi artırıyor.	N	198	100	147	445
		%	44,5	22,4	33	100
29	Yakın çevremde hormonlardan kaynaklanan hastalıkları bulunan kişilerden dolayı bu konuları daha çok öğrenmek istiyorum.	N	126	104	215	445
		%	28,3	23,4	48,4	100
30	Lise biyoloji konularında en çok ilgimi çeken konuların başında endokrin sistem gelmektedir.	N	55	96	294	445
		%	12,3	21,6	66	100
		3: Katılıyorum		2: Kısmen Katılıyorum		1: Katılmıyorum

4. 9. 1. Endokrin Sistem Konusuna Yönelik Öğrenci Görüşleri

Öğrencilerin endokrin sistem konusuna yönelik görüşleri incelendiğinde, hem Tablo 53'te yer alan ifadeler hem de açık uçlu sorulara vermiş oldukları cevaplar dikkate alındığında genel olarak endokrin sistem konusu ile ilgili olumsuz düşüncelere sahip oldukları söylenebilir.

Öğrencilerin yaklaşık %71'i "Hormonlar konusunun diğer sistemlerle birlikte ilişkilendirilmelidir" ifadesine katılmışlardır. Açık uçlu yanıtlarda da 16 öğrenci "*İnsanda Endokrin Sistemi konusunun diğer sistemlerle ilişkilendirmesinin; sebep-sonuç veya soru-cevap şeklinde bilimsel gerçeklere dayanarak öğretimi yapılmalıdır*" önerisinde bulunmuşlardır. 7 öğrenci ise "*Endokrin sistem konusu öğretmenler tarafından diğer sistemlerle ilişkilendirilerek anlatılmaktadır*" şeklinde ifade etmişlerdir. Buna dayanarak AL7E24 kodlu öğrenci "*Üreme hormonları 11.sınıfta anlatılıyor ama üreme konusu 10.sınıfta anlatıldığı için üreme ile ilgili olan hormonların görevlerini öğrenmekte zorlanıyoruz. Bu iki konunun birlikte anlatılması bize daha yararlı olacaktır.*" ifadesi tespit edilmiştir.

Öğrencilerin %69'u "Endokrin sistem konusunun öğretilmesinin bizler için gerekli olduğunu düşünmekteyim" düşüncesine katıldıkları, açık uçlu yanıtlarda da 2 öğrencinin "*Endokrin sistem konusunun müfredatta olması gerektiğini düşünüyorum. Bu konu ile birlikte günlük hayatıma uygulayabileceğim şeyler öğrendim*", şeklinde görüş belirtmesi bu düşünceleri destekler niteliktedir.

Öğrencilerin %56'sı "Endokrin sistem konularını günlük hayatta karşılaştığım durumlarla ilişkilendirilebildiklerini" ifade etmişlerdir.

Öğrencilerin yaklaşık %47'si "endokrin sistemde çok fazla soyut kavram olduğu için öğrenme zorluğu yaşadığını" belirtmiştir. Bu durum öğrencilerin açık uçlu yanıtlarında da ifade edilmiştir. 48 öğrenci endokrin sistem konusunun çok fazla soyut kavram içerdiği

düşüncesindedir. Örneğin AL7E13 kodlu öğrenci “*Soyut kavramlar aklımda tam olarak yerleşmiyor*”, AL6E3 kodlu öğrenci “*Soyut kavramların fazlaca olması*” ve AL2K4 “*Yeterince somut örnek verilmemesi*” gibi ifadeleri bulunmaktadır. Bu nedenle 15 öğrenci endokrin sistem konusunun somutlaştırılarak anlatılmasının konunun etkili şekilde öğrenilmesi için gerekli olduğunu belirtmiştir. Buna yönelik olarak FL1E16 kodlu öğrenci “*Biyoloji dersini doğada daha fazla zaman geçirerek işlersek bilginin daha kalıcı olacağını düşünüyorum*” şeklinde açıklaması mevcuttur.

Öğrencilerin yaklaşık %45’inin “Üniversite giriş sınavlarında hormonlarla ilgili soruların çıkması, bu konuları öğrenme isteğimi artırıyor” cevabını vermiş olması ve açık uçlu yanıtlarda da 5 öğrencinin bu görüşe katılıyor olması, öğrencilerin endokrin sistem konusunu öğrenmekten ziyade sınavda sorumlu oldukları bir ünite olarak gördükleri bu yüzden de kalıcı öğrenmeden ziyade zorunluluk düşüncesi ile endokrin sistemi öğrendikleri görülmektedir. Ankette yer alan açık uçlu sorulara verilen cevaplarda 1 öğrencinin “Endokrin sistem konusu gelecekte seçeceğim meslek için öğrenmemi gerektiren bir konu değil”, 2 öğrencinin ise “Sadece sınava yönelik endokrin sistem konusunu öğrenmenin hiçbir faydası olmadığını düşünüyorum” şeklinde görüş belirttikleri görülür.

Öğrencilerin yaklaşık %29’unun “Yakın çevremde hormonlardan kaynaklanan hastalıkları bulunan kişilerden dolayı bu konuları daha çok öğrenmek istiyorum” ifadesine katılırken, yaklaşık %48’i bu ifadeye katılmadıklarını belirtmiştir. Öğrencilerin açık uçlu yanıtlarına bakıldığında 8 öğrencinin endokrin sistem konusunu çevresindeki hastalıklardan yola çıkarak gözlemleyerek öğrenebildiğini, 1 öğrencinin ise kendisinin tiroid hastası olmasından dolayı endokrin sistem konusunun önemli olduğunu düşündüğünü dile getirmişlerdir.

Öğrencilerin açık uçlu yanıtlarında sadece 1 öğrencinin “Endokrin sistem konusunu çalışırken çok zevk alırım” ifadesini kullanması ve endokrin sistem ve öğretimi konusuna yönelik hazırlanan tutum ölçeğinde öğrencilerin sadece yaklaşık %26’sının bu ifadeye katıldıkları ve yaklaşık %25’inin “Hormonlar konusu çok ilgimi çekmektedir” cevaplarını vermiş olmasının öğrencilerin endokrin sistem konusuna karşı olumsuz düşüncelere sahip olduklarını göstermektedir.

Öğrencilerin sadece %15’i “Endokrin sistem en kolay öğrendiğim konulardan biridir” ifadesine katılırken, yaklaşık %59’unun bu ifadeye katılmadığı belirlenmiştir. Açık uçlu yanıtlara bakıldığında 61 öğrencinin endokrin sistem konusunu karmaşık, zor bir konu olarak ifade ettikleri, konu hakkındaki ön yargılarının da konuyu öğrenmelerinde engel oluşturduğunu dile getirmişlerdir. Örneğin Tutum Ölçeğinin e maddesine cevaben AL3K21 kodlu öğrencinin “*Endokrin Sistem konusu karmaşık ve konuyu anlamakta zorlanıyorum*”,

AL8E6 kodlu öğrencinin ise “*Konunun uzun olması, sıkıcı olması, öğrenmenin zor olması*” ifadelerine yer verdiği tespit edilmiştir.

Özetle, endokrin sistem konusuna yönelik öğrenci görüşleri incelendiğinde, öğrencilerin endokrin sistem konusunda genel olarak olumsuz tutum içerisinde oldukları görülmektedir. Endokrin sistem konusunun çok sayıda soyut kavram içeriyor olmasının öğrencilerin endokrin sistem konusunu öğrenmelerini zorlaştırdığı, üniversite sınavında endokrin sistemle ilgili soruların çıkması bir yandan onların öğrenmesine yardımcı olurken, diğer yandan da öğrencilerde zorunluluk oluşturarak öğrencilerin derse karşı negatif tutum içine girdikleri düşünülmektedir.

4. 9. 2. Biyoloji Dersine Yönelik Öğrenci Görüşleri

Öğrencilerin biyoloji dersine yönelik görüşleri Tablo 54’te verilmiştir. Bu görüşler arasında yer alan ifadeler ve açık uçlu sorulara vermiş oldukları cevaplar dikkate alındığında, genel olarak biyoloji dersi ile ilgili olumlu düşüncelere sahip oldukları söylenebilir. Öğrencilerin yaklaşık %51’i “Biyoloji konularını günlük yaşamındaki olaylarla ilişkilendirebildiğim için çok ilgimi çekiyor” ifadesine katıldıkları, açık uçlu yanıtlarda da 118 öğrencinin endokrin sistem konusunun günlük hayatla ilişkilendirerek öğretiminin yapılmasının konuyu öğrenmelerini kolaylaştıracağını düşünürken, diğer taraftan 3 öğrencinin endokrin sistem konusunun günlük hayatla ilişkilendirilemeyeceğini dile getirdikleri görülmektedir. Örneğin AL3K2 kodlu öğrencinin “Nedense endokrin sistem konusunun günlük hayatta işime yarayacağını düşünmüyorum” ve AL3E16 kodlu öğrencinin de “Konunun günlük hayatla alakasız olması” şeklinde cevap verdiği tespit edilmiştir.

Öğrencilerin yaklaşık %47’si “Lisede en sevdiğim derslerin başında biyoloji gelmektedir” ifadelerine katıldıkları ve açık uçlu cevaplarda 14 öğrencinin biyoloji dersini en sevdiği ders olarak tanımladıkları, buna karşın biyoloji dersini sevmediklerini ifade eden yaklaşık %28’lik kısım içinde kalan 12 öğrencinin ise biyoloji dersine yönelik ön yargılarını ifade ettikleri görülmüştür. 3 öğrencinin (FL1K23, AL3E7 ve AL3E11) ise biyoloji dersine karşı negatif tutum içinde oldukları (örneğin “*Biyoloji dersini sevmiyorum, sınavdan sonra biyoloji dersi ile ilgili çaba sarf etmem*” gibi) belirlenmiştir.

Öğrencilerin yaklaşık %47’si “Biyoloji konularını ezberleyerek öğrenebileceğimi düşünüyorum” ifadesine katıldığı, buna karşın yaklaşık %34’nün bu ifadeye karşı çıktığı tespit edilmiştir (Tablo 53). Öğrencilerin açık uçlu yanıtlarında da 99 öğrencinin biyoloji konularını ancak ezberleyerek öğrenebileceği inancında olduğu görülmektedir. AL7K24 kodlu öğrencinin “*Konuyu tekrarlar yaparak, ezberleyerek öğrenebilirim*”, AL1E12 kodlu öğrencinin “*Evde oturup ezberlemek*”, AL5K12 kodlu öğrencinin “*Not çıkararak şema oluşturmak ve bunu ezberlemek gerekir*” ve AL1E1 kodlu öğrencinin “*Konuyu öğrenmek*”

için ezber gücümüzün artırılması gerekir” açıklamaları örnek olarak verilebilir. Ezber görüşüne karşı çıkan öğrencilerin kodları ve ifadeleri şu şekildedir: FL2K10 kodlu öğrenci: “Hem öğrenci hem de öğretmenin ezberci eğitimden kaçınması gerek”, AL3K23 kodlu öğrenci: “Endokrin sistem konusunu ezberleyerek değil de anlayarak öğrenmek gerekir” ve FL1E5 kodlu öğrenci ise: “Konunun ezberleyerek değil yorumlayarak öğrenilmesi ve öğretilmesi gerekir”.

Tablo 54. Endokrin Sistem Konusuna Yönelik Öğrenci Görüşleri

Endokrin Sistem ve Öğretimi Konusuna Yönelik Tutum Ölçeği			3	2	1	Toplam
4	Endokrin sistem konusunu iyi öğrenmemi biyoloji dersine olan ilgime borçluyum.	N	112	115	218	445
		%	25,2	25,8	49	100
10	Endokrin sistem konusunun öğretilmesinin bizler için gerekli olduğunu düşünmekteyim.	N	302	67	76	445
		%	67,8	15,1	17,1	100
11	Endokrin sistem konularını günlük hayatta karşılaştığım durumlarla ilişkilendirilebilmekteyim.	N	246	82	117	445
		%	55,2	18,4	26,3	100
12	Endokrin sistem konusunu çalışırken çok zevk alırım.	N	114	118	213	445
		%	25,6	26,5	47,9	100
16	Endokrin sistem en kolay öğrendiğim konulardan biridir.	N	67	114	264	445
		%	15	25,6	59,3	100
17	Endokrin sistem konusunu öğrenirken zorlanmıyorum.	N	92	125	228	445
		%	20,7	28,1	51,2	100
18	Endokrin sistem konusunun daha ayrıntılı anlatılması gerektiğini düşünüyorum.	N	122	98	225	445
		%	27,4	22	50,6	100
20	Endokrin sistem de çok fazla soyut kavram olduğu için öğrenme zorluğu yaşadım.	N	209	120	116	445
		%	46,9	27	26,1	100
23	Hormonlar konusunun diğer sistemlerle birlikte ilişkilendirildiğini düşünmekteyim.	N	321	79	45	445
		%	72,2	17,8	10,1	100
24	Hormonlar konusu çok ilgimi çekmektedir.	N	109	148	188	445
		%	24,5	33,3	42,2	100
28	Üniversite giriş sınavlarında hormonlarla ilgili soruların çıkması, bu konuları öğrenme isteğimi artırıyor.	N	198	100	147	445
		%	44,5	22,4	33	100
29	Yakın çevremde hormonlardan kaynaklanan hastalıkları bulunan kişilerden dolayı bu konuları daha çok öğrenmek istiyorum.	N	126	104	215	445
		%	28,3	23,4	48,4	100
30	Lise biyoloji konularında en çok ilgimi çeken konuların başında endokrin sistem gelmektedir.	N	55	96	294	445
		%	12,3	21,6	66	100
	3: Katılıyorum			2: Kısmen Katılıyorum		1: Katılmıyorum

Endokrin sistem konusunu öğrenmeyi kolaylaştıracağını düşündükleri ezberleme yönteminden ziyade öğrencilerin endokrin sistem konusunu tekrar ederek çalışmak (n=58), derste konu ile ilgili soru çözmek (n=33), kavramları ve konuları kodlama yaparak çalışmak (n=10), konuyu bilen bir arkadaşından konuyu dinlenmek ve öğrenmek (n=6) gibi yöntemlere yönelik taleplerini ifade ettikleri görülmüştür.

Öğrencilerin yaklaşık %37'sinin “Biyoloji derslerinde aktif derse katılım” ifadesine katıldığı ve Tutum Ölçeğinin açık uçlu yanıtlarına 5 öğrencinin endokrin sistem konusunu

daha iyi öğrenebilmeleri için aktif olarak derse katılmaları gerektiği önerisinde bulunduğu tespit edilmiştir. Bu 5 öğrenci arasından FL1K21 kodlu öğrencinin *“Öğretmenlerin dersi aktif olarak anlatması ve öğrencilerin katılımını sağlaması gerekir”* ve AL5K16 kodlu öğrencinin *“Öğrenci dikkatini derste tutmalı ve derse katılmalı, ders sohbet havasında anlatılırsa zaten öğrenme kolaylaşacaktır”* ifadelerinde bulunmuşlardır.

4. 9. 3. Endokrin Sistem Öğretimine Yönelik Öğrenci Görüşleri

Araştırmanın bu bölümünde endokrin sistemin öğretimine yönelik öğrenci görüşleri incelenmiş ve tartışılmıştır. Öğrencilerin endokrin sistem öğretimine yönelik görüşlerinde öğrencilerin hem Tablo 55'te yer alan ifadeler hem de açık uçlu sorulara vermiş oldukları cevaplar dikkate alındığında öğrencilerin yaklaşık %88'inin *“Konunun öğretiminde görsel materyallere daha çok yer verilmesi gerektiğini düşünüyorum”* ifadesine katıldığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin açık uçlu yanıtlarına bakıldığında ise 223 öğrencinin resimler-şekillerle anlatım, görsel ve işitsel materyallerin endokrin sistem konusunun öğretiminde daha az kullanılıyor olmasının konuyu öğrenmelerini zorlaştırdığı düşüncesinde oldukları görülmektedir. Örneğin AL3K9 kodlu öğrencinin *“Ders sadece sözel olarak anlatılıyor, görsel ve videolara yer verilmiyor”*, AL1K19 kodlu öğrenci *“Ders kitaplarında görselliğe az yer veriliyor”*, AL7E18 kodlu öğrenci *“Zihnimizde bir görseli canlandıramadan konuyu öğrenemiyoruz”* ve AL7K13 kodlu öğrenci *“Az görsel kullanılarak yapılan sıkıcı ders anlatımı”* açıklamaları yer almaktadır. Ayrıca 38 öğrenci biyoloji dersinin teoride kaldığı yönünde şikayette bulunmuşlardır. Dersin teoride kalmaması için deneylerle desteklenmesi gerektiğinden ve bu sayede endokrin sistemi konusunu öğrenmelerinin kolaylaşacağı yönünde görüş bildirmişlerdir. FL1K8 ve AL6K21 kodlu öğrenciler *“Liselere daha fazla ödenek verilmesi gerektiğini düşünüyorum, çoğu fen lisesinde dahi laboratuvar malzemeleri ve görsel materyaller bulunmamaktadır”* şeklinde açıklamada bulunmuşlardır.

Öğrencilerin yaklaşık %77'si *“Bilgisayar destekli animasyonların hormonları daha iyi öğrenmemi sağlayacağını düşünüyorum”* ifadesine katıldıklarını ifade ederlerken, öğrencilerin açık uçlu yanıtlarına bakıldığında da 100 öğrencinin endokrin sistem konusunun öğretiminde bilgisayar destekli yazılımlar, animasyon ve konuyla ilişkili videolar ile desteklenerek yapılmasının yararlı olacağını belirttikleri görülmektedir. AL4E11 kodlu öğrencinin *“Konunun görsellerle desteklenmesi, animasyonlarla konunun anlatılarak kolaylaştırılması”* açıklaması ve FL1K24 kodlu öğrencinin *“Konuyla ilgili günlük yaşamdan olaylar daha fazla animasyon ve görsel materyal kullanılarak anlatılmalıdır”* açıklaması örnek olarak verilebilir.

Tablo 55. Biyoloji Dersine Yönelik Öğrenci Görüşleri

Endokrin Sistem ve Öğretimi Konusuna Yönelik Tutum Ölçeği		3	2	1	Toplam
1	Lisede en sevdiğim derslerin başında biyoloji gelmektedir.	N 207 % 46,5	115 25,8	123 27,6	445 100
2	Biyoloji dersi olduğunda sınıfa girmek için can atarım.	N 151 % 34	125 28,1	169 38	445 100
3	Biyoloji derslerinde aktif olarak derse katılırım.	N 164 % 36,9	109 24,4	172 38,7	445 100
5	Biyoloji konularını günlük yaşamındaki olaylarla ilişkilendirebildiğim için çok ilgimi çekiyor.	N 224 % 50,3	109 24,4	112 25,2	445 100
25	Biyoloji konularının ezberlenerek öğrenilebileceğimi düşünüyorum.	N 207 % 46,5	88 19,8	150 33,7	445 100
3: Katılıyorum		2: Kısmen Katılıyorum		1: Katılmıyorum	

Öğrencilerin yaklaşık %75'i "Öğretmenimizin endokrin sistem konusunu çok iyi bildiğini düşünmekteyim" ifadesine katılırken, açık uçlu yanıtlarda ise 2 öğrencinin öğretmenlerinin konuya tam hâkim olmadıklarını dile getirdikleri, 5 öğrencinin endokrin sistem konusunun öğretiminin etkili şekilde yapılabilmesi için öğretmenlerin konuyu iyi bilmeleri gerektiği önerisinde buldukları görülmektedir. AL5E12 kodlu öğrencinin "Hocanın dersi ezbere yönelik anlatması, konuya tam hakim olmaması" açıklaması ve AL6K22 kodlu öğrencinin "Öğretmenimiz konuya tam hakim değil, çok fazla ayrıntılı anlatıyor" açıklaması örnek olarak verilebilir.

Öğrencilerin yaklaşık %61'inin "Öğretmenimizin endokrin sistem konusunu açıklayıcı şekilde anlattığını düşünmekteyim" ifadesine katıldığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin açık uçlu cevaplarına bakıldığında ise 42 öğrencinin endokrin sistem konusunun sadece sözel olarak, üstün körü ve özensiz anlatılmasının konuyu öğrenmelerini zorlaştırdığını ifade ettikleri belirlenmiştir. AL7E11 kodlu öğrencinin "Dersin sözel olarak anlatılması ve yüzeysel geçilmesi öğrenmemi zorlaştırıyor" ve AL6K4 kodlu öğrencinin "Öğretmenin konuyu okuyup geçmesi" açıklamaları örnek olarak verilebilir.

Öğrencilerin yaklaşık %46'lık bir bölümünün "Biyoloji konularını ancak öğretmenimin anlatmasıyla anlayabileceğimi düşünüyorum" ifadesine katılmadıkları tespit edilmiştir. Açık uçlu sorulara verilen cevaplarda öğrencilerin endokrin sistem konusunu etkin şekilde öğrenmek için, 16 öğrencinin "Hikayeleştirerek, şarkı oluşturarak, örneklendirerek çalışma yapma", 10 öğrencinin endokrin sistem konusundaki terimleri "kodlama yaparak" çalışmanın öğrenmelerini olumlu etkileyeceğini düşündükleri görülmektedir.

Öğrencilerin yaklaşık %34'nün "Derslerde endokrin sistem konusu yüzeysel anlatıldığı için başka kaynaklardan yararlanmak zorunda kaldım" ifadesine katılırken, yaklaşık %40'ının bu ifadeye katılmadığı görülmüştür (Tablo 53). Açık uçlu yanıtlarda 40

öğrencinin endokrin sistem konusunun sadeleştirilerek anlatıldığında konunun daha çok sevileceği ve daha kolay anlaşılacağı konusuna değindikleri belirlenmiştir. AL5K19 kodlu öğrenci *“Araştırmacı bir öğrenci olmadığım için biyoloji konularını okulda öğrenmek istiyorum fakat okulda ayrıntılı olarak anlatılmadığı için öğrenemiyorum”* yanıtını verdiği tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin yaklaşık %26’sının *“Biyoloji konularını ancak öğretmenimin anlatması ile anlayabileceğimi düşünüyorum”* ifadesine düşük düzeyde katıldıkları belirlenmiştir. Bu konuya ilişkin 10 öğrenci konuyu öğrenmek için ders planlarında uygun zaman planlamasının yapılmadığını ifade etmişlerdir.

Öğrencilerin biyoloji ders kitabı ve biyoloji kaynaklarına yönelik öğrenci görüşlerinin hem Tablo 56’da yer alan ifadelerle hem de açık uçlu sorulara vermiş oldukları cevaplar dikkate alındığında öğrencilerin yaklaşık %69’u *“Ders kitaplarında hormonlarla ilgili örnek olayların yer almasının öğrenmemi kolaylaştıracağını düşünüyorum”* ifadesine katıldıkları, öğrencilerin açık uçlu yanıtlarına bakıldığında ise 12 öğrencinin örnek olaylar ile birlikte endokrin sistem konusunu kendi vücutlarıyla ilişkilendirerek öğrenmelerinin yararlı olacağını düşündüklerini belirtmişlerdir. Örneğin FL2K20 kodlu öğrenci *“İnsan kendi vücudunu tanımak, bilmek, işleyişini öğrenmek ister. Bunun için vücudumuzla ilişkilendirerek öğretilmelidir.”*, FL2K19 kodlu öğrenci ise *“Vücudumuzda gerçekleşmesi öğrenmeyi kolaylaştırır.”*, AL3E20 kodlu öğrenci *“Konunun kitap üzerinden değil de anlatılan şeyin kendi vücudumuz olduğu bilinciyle dinlersek konuyu daha kalıcı öğrenebiliriz.”* ve AL7K32 kodlu öğrenci *“Endokrin sistem vücudumuzda olduğundan çabuk öğrendim”* şeklinde açıklamalarda bulunmuşlardır.

Öğrencilerin yaklaşık %68’i *“Biyoloji ders kitaplarında endokrin sistem ile ilgili şekil, resim, tablolar konuyu daha iyi öğrenmemize yardımcı olmaktadır”* ifadesine katıldıkları fakat açık uçlu yanıtlara bakıldığında da 20 öğrencinin yararlandıkları kaynaklardaki mevcut şekillerin ve bilgilerin yetersiz olduğunu dile getirdikleri de görülmektedir. İfadeye katılan 35 öğrencinin açık uçlu sorulara verdikleri cevaplarda da *“Ders kitaplarında tablolara, örneklere yer verilmesi gerekliliği”* cümlesini belirtmeleri yukarıdaki ifadeyi destekler niteliktedir.

Öğrencilerin yaklaşık %24’ü *“Yararlandığım kaynaklarda konuyla ilgili bilgi yanlışlıklarına rastlamaktayım”* ifadesine katıldıklarını belirtirken, açık uçlu sorulara verilen cevaplarda da öğrencilerden 11’inin kitaplardaki mevcut bilgilerin yetersiz olduğu fikrine sahip oldukları görülmektedir. Örneğin AL1K13 kodlu öğrenci *“Ders kitaplarının yeterince öğretici olmaması”*, AL3K8 kodlu öğrenci *“Ders kitabının yeterli düzeyde örnekler barındırmaması”* ve AL3E4 kodlu öğrenci ise *“Kitabın ayrıntıya girmesi fakat kitapta şekil azlığı”* gibi ifadelerinin yer aldığı tespit edilmiştir.

Tablo 56. Endokrin Sistem Öğretimine Yönelik Öğrenci Görüşleri

Endokrin Sistem ve Öğretimi Konusuna Yönelik Tutum Ölçeği			3	2	1	Toplam
6	Konunun öğretiminde görsel materyallere daha çok yer verilmesi gerektiğini düşünüyorum.	N	391	32	22	445
		%	87,9	7,2	4,9	100
7	Yararlandığım kaynaklarda konuyla ilgili bilgi yanlışlıklarına rastlamaktayım.	N	103	99	243	445
		%	23,2	22,2	54,6	100
8	Derslerde endokrin sistem konusu yüzeysel anlatıldığı için başka kaynaklardan yararlanmak zorunda kaldım.	N	149	78	218	445
		%	33,5	17,8	49	100
9	Öğretmenimizin endokrin sistem konusunu düzeyimize uygun olarak işlediğini düşünüyorum.	N	291	92	62	445
		%	65,4	20,7	14	100
13	Öğretmenimizin endokrin sistem konusunu açıklayıcı şekilde anlattığını düşünmekteyim.	N	267	99	79	445
		%	60,1	22,2	17,7	100
14	Öğretmenimizin endokrin sistem konusunu çok iyi bildiğini düşünmekteyim.	N	330	65	50	445
		%	74,1	14,6	11,2	100
15	Öğretmenimizin konunun öğretiminin amaçlarını farkında olduğunu düşünmekteyim.	N	303	78	64	445
		%	68,1	17,5	14,4	100
19	Biyoloji ders kitaplarında endokrin sistem ile ilgili şekil, resim, tablolar konuyu daha iyi öğrenmemize yardımcı olmaktadır.	N	301	75	69	445
		%	67,4	17,1	15,5	100
21	Hormonlar konusu anlatılırken daha fazla görsel materyal kullanılsaydı, daha iyi öğrenebilirdim.	N	298	82	65	445
		%	66,9	18,4	14,6	100
22	Bilgisayar destekli animasyonların hormonları daha iyi öğrenmemi sağlayacağını düşünüyorum.	N	341	56	48	445
		%	76,7	12,6	10,8	100
26	Biyoloji konularını ancak öğretmenimin anlatması ile anlayabileceğimi düşünüyorum.	N	117	125	203	445
		%	26,3	28,1	45,6	100
27	Ders kitaplarında hormonlarla ilgili örnek olayların yer almasının öğrenmemi kolaylaştıracağını düşünüyorum.	N	306	72	67	445
		%	68,7	16,2	15,1	100
<i>3: Katılıyorum</i>			<i>2: Kısmen Katılıyorum</i>		<i>1: Katılmıyorum</i>	

Bulguları değerlendirdiğimizde öğrencilerin çoğunluğunun ders kitapları ve yardımcı kaynakların içeriğindeki bilgileri öğrenmeye yardımcı ve güvenilir buldukları, düşük düzeyde bilgi yanlışlıklarına rastladıkları gözlemlenirken, ders kitaplarının şekil, resim, tablo yönünden yeterli bulunduğu, ders kitaplarında endokrin sistemle ilgili örnek olaya yer verilmesinin öğrencilerin soyut olarak değerlendirdikleri endokrin sistem konusunu öğrenmelerine yardımcı olabileceği düşünülmektedir.

5. TARTIŞMA

Bu araştırma lise dördüncü sınıf öğrencilerinin endokrin sistem konusundaki kavram yanlışlarının tespiti ve endokrin sistem ve öğretimi konusuna yönelik tutumlarını belirlemek için veri toplama araçları olarak anket (başarı testi), açık uçlu sorular ve tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin endokrin sistem bilgi düzeylerine etki eden faktörler tek tek ele alınmıştır. Öğrencilerin endokrin sistem konusu ile ilgili kavram yanlışları tespit edilmeye çalışılmış, endokrin sistem ve öğretimi konusuna yönelik tutumları ile endokrin sistem konusundaki kavram yanlışları arasındaki ilişki incelenmiştir.

Bu bölümde araştırma verilerinden elde edilen bulguların değerlendirilmesine yer verilmiştir.

5. 1. Endokrin Sistem Başarı Testine Ait Bulgulara Yönelik Tartışma

Yapılan çalışmada, endokrin sistem başarı testine verilen her bir doğru cevap 1 puan olarak değerlendirildiğinde, tüm örneklem grubun ortalama puanın 10,17 olduğu belirlenmiştir. Bu puan yüzlük sisteme dönüştürüldüğünde (ortalama puan*100/19 (soru sayısı)) öğrencilerin yüzlük ortalama puanına (53,2 puan) ulaşılmıştır. Bu durum öğrencilerin insanda endokrin sistem konusunda orta düzeyde bilgiye sahip olduklarını göstermektedir.

İnsanda endokrin sistem konusunda yapılan araştırmalarda uygulanan başarı testlerinden birini de Vekli (2012) yapmıştır. Araştırmacı probleme dayalı bilgisayar destekli materyal uygulamasının insanda endokrin sistem ünitesinde kullanılması üzerine çalışmış ve örneklem grubunun bilgi düzeylerini uygulama öncesi ve sonrası ölçerek, aradaki farkı gözlemlemiştir. 43 öğrencinin katıldığı çalışmada öğrencilerin uygulama öncesi başarı testinden aldıkları ortalama puanın 21,9 olduğunu, uygulama sonrasında ise bu puanın 69,3'e yükseldiğini tespit etmiştir. Öğrencilerin akademik başarılarının artırılmasında bilgisayar destekli materyal kullanımının katkıları olduğu sonucuna varmıştır.

Güneş ve Demir (2013) altı şapkalı düşünme tekniği uygulamasının öğretmen adaylarının endokrin sistem konusundaki akademik başarılarına olan etkilerini araştırdığı çalışmasının sonucunda kontrol grubunda 58,34 olan ortalama başarı puanın, yöntemin uygulandığı deney grubunda 81,38'e yükseldiğini tespit etmiştir. Bu teknik kullanılarak gerçekleştirilen öğretimin öğrenci üzerinde anlamlı bir fark yarattığı sonucuna varmıştır.

Diğer taraftan Güneş (2006) endokrin sistemler konusu üzerine yaptığı ve problem çözmeye dayalı öğretimin öğrencilerin akademik başarısına etkisini araştırdığı deneysel yöntemi kullandığı çalışmasında 50 öğrenciye başarı testi uygulamıştır. Uygulanan başarı testinde endokrin sistem, salgı sistemleri ve hormonlar, insan, bitki veya hayvan ayrımı yapılmaksızın tek ünite olarak değerlendirilmiştir. Öğrencilere toplamda 25 sorunun yöneltildiği başarı testi sonuçlarında deney grubunda bulunan öğrencilerin ortalama puanın 49,56; kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ise ortalama puanın 39,72 olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgulardan yola çıkarak araştırmacı; geleneksel öğretim yöntemlere göre problem çözmeye dayalı öğretimin öğrencilerin akademik başarısına olumlu yönde katkı yaptığı çıkarımını yapmıştır.

Sinan (2007), fen bilgisi öğretmen adaylarının proteinler ve protein sentezi ile ilgili kavramsal yanılgılarını belirlemeye yönelik çalışmasında; öğretmen adaylarına uygulanan kavramsal anlama testi sonuçlarına göre örneklem grubunun bilgi düzeyinin orta seviyede olduğunu tespit etmiştir.

Gülev (2008) biyoloji öğretmen adaylarının biyoloji konularındaki kavram yanılgıları, biyoloji öğretimine yönelik özyeterlik inançları ve tutumları adlı yüksek lisans tezinde biyoloji öğretmen adaylarının biyoloji başarı testi puanlarının orta düzeyde olduğu (%56,27) belirlenmiştir.

Kız öğrencilerin endokrin sistem başarı testi ortalama puanları (\bar{X} =10,44), erkek öğrencilerin endokrin sistem başarı testi ortalama puanları (\bar{X} = 9,82) ile birbirine yakın olarak bulunmuştur. T-testi sonuçlarına göre kız öğrencilerin başarı testi ortalama puanları ile erkek öğrencilerin başarı testi ortalama puanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Keskin (2008) İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine ilişkin bilimsel okuryazarlık seviyelerini araştırdığı çalışmasında; bilimsel okuryazarlık seviyesinin, kız öğrenciler lehine anlamlı düzeyde farklı olduğu sonucuna varmıştır. Azboy (2006), 1999-2004 yılları arasında yapılan Öğrenci Seçme Sınavında (ÖSS) sorulan biyoloji sorularını kapsayan 25 soruluk ÖSS başarı testini öğrencilere uygulamıştır. Öğrencilerin verdikleri cevaplara göre erkek öğrencilerin başarı ortalamalarının, kız öğrencilerin başarı ortalamalarından daha yüksek olduğu sonucuna varmıştır.

PISA 2015 Ulusal Raporu sonuçlarını esas alan MEB (2015) raporunda, fen okuryazarlığı performansının cinsiyet değişkenine göre karşılaştırılması öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalama puanları ile yapılmıştır. Raporda Türkiye'deki kız öğrencilerin fen okuryazarlığı ortalama puanlarının, erkek öğrencilerin puanlarından daha yüksek olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin İnsanda Endokrin Sistem başarı testi sorularına verdikleri doğru/yanlış cevap ve yanıtlamama yüzdelerine Tablo 51'de yer verilmiştir. Tablo 51'e göre öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun (%90,6) başarı testinin hormonal sistemi ve özelliklerini kapsayan 3. soruyu doğru yanıtladıkları görülmektedir. Aynı soruya verilen yanlış cevap sayısı da bu çalışma kapsamında tespit edilen en düşük değer olarak bulunmuştur. Soruya verilen cevabın nedenlerinin sorulduğu açıklama kısmı incelendiğinde, üçüncü sorunun en az kavram yanılgısı tespit edilen sorulardan biri olduğu göze çarpmaktadır (Tablo 50). Bu sorunun Bloom taksonomisine göre en alt basamak olan bilgi düzeyini ölçmeye yönelik olduğu, bu sebeple öğrenciler tarafından büyük bir çoğunlukla doğru olarak cevaplandığı ve öğrencilerin daha az kavram yanılgısına sahip olduğu düşünülmektedir.

Aynı tabloda yer alan 14. sorunun yanlış cevap yüzdesinin başarı testi kapsamında elde edilen sonuçlar arasında en yüksek (%63,9) olduğu tespit edilmiştir. Bu sorunun öğrenciler tarafından yanlış olarak cevaplanmasının nedenlerinden biri soru kökünün Bloom taksonomisine göre analiz gerektiren bir soru olması ve öğrencilerin doğru cevabı vermek için gerekli bilgi düzeyine sahip olmamaları neden olarak sunulabilir. Bununla birlikte 2. sorunun öğrenciler tarafından en fazla boş bırakılan ve en az doğru cevaplanan soru olduğu tespit edilmiştir. Bu soru Bloom taksonomisine göre en üst seviye olarak tanımlanan değerlendirme düzeyinde bir soru olarak gösterilebilir. Hipofiz bezi ile ilgili yorum yapabilme ve bunun sonucunda bir yargıya varabilme yeterliliği gerektirmesi nedeniyle öğrencilerin 2. soruya cevap vermeyi tercih etmediği düşünülmektedir.

Öğrencilerin endokrin sistem başarı testinden aldıkları puanları, kayıtlı oldukları liselere göre farklılık göstermiştir. Fen Lisesi öğrencilerinin, Anadolu Lisesi öğrencilerine göre endokrin başarı testinde daha başarılı oldukları belirlenmiştir. Bu durumun MEB'in liseler için belirlediği okulların başarı sıralaması ile paralellik gösterdiği görülmektedir. Tel (2010) yaptığı araştırmada 11. sınıf öğrencilerinin taşıma ve dolaşım sistemi konusu üzerine başarı durumlarını belirlemek amacıyla fen lisesi, anadolu lisesi, anadolu öğretmen lisesi, genel lise ve özel lise gibi 5 farklı lise türünde öğrencilere taşıma ve dolaşım sistemi üzerine başarı testi uygulamıştır. Sonuçlara bakıldığında ise öğrencilerin öğrenim gördükleri okul türüne göre genel başarı düzeyleri arasında anlamlı fark bulunmuş; Fen lisesi öğrencilerinin başarı düzeyleri %85,5, anadolu öğretmen lisesinde %81, anadolu liselerinde %65,4, genel liselerde %56,7 ve özel lisede %63 bulunmuştur.

İnsanda Endokrin Sistem konusunda yapılan başarı testinin açık uçlu sorularında karşılaşılan kavram yanılgılarının okullara göre dağılımı Tablo 52'de sunulmuştur. Tabloya bakıldığı zaman tüm örnekleme tespit edilen toplam 134 kavram yanılgısından 125'inin Anadolu Liselerinde öğrenim gören öğrencilerde olduğu tespit edilmiştir. Fen Liseleri için

ortalama kavram yanlışlığı miktarı 4,5 düzeyinde kalırken, Anadolu Liselerinde 15,62 olarak belirlenmiştir.

Başarı testinde öğrencilere çoktan seçmeli 19 soru yöneltilmiş ve öğrencilerden bu sorulara verdikleri cevaplarının nedenlerini açıklamaları istenmiştir. Öğrencilerin çoktan seçmeli sorulara verdikleri cevaplar istatistiksel olarak incelenmiş ve nicel değerlendirmeleri yapılmıştır. Diğer taraftan öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplara dair açıklamaları da nitel analiz yöntemleri ile incelenmiştir.

Vücutta bulunan kalsiyum miktarının dengelenmesinde görev alan hormonların etki mekanizmaları hakkında öğrencilerin bilgi düzeylerini ölçmeye yönelik şekil içeren 1. soruda, soruya doğru cevap veren öğrenci sayısının soruyu yanlış cevaplayan ve cevaplayamayan öğrencilerin yüzdelerinin toplamından daha fazla olduğu belirlenmiştir (Tablo 12). Bu bulgu sayesinde örneklem grubunda yer alan öğrencilerin büyük bir kısmının Paratiroid bezinden salgılanan Parathormon ve Tiroit bezinden salgılanan Kalsitonin hormonunun, vücuttaki kalsiyum miktarının düzenlenmesindeki görevleri hakkında doğru bilgiye sahip olduğu söylenebilir. Vücuttaki kalsiyum miktarının dengelenmesi konusu öğrencilerin kullandıkları çoğu ders materyallerinde şekiller yardımıyla anlatılmaktadır. Bu durum öğrencilerin görsel hafızasına hitap etmekte ve öğrenmelerini kolaylaştırdığı düşünülmektedir. Bu çalışma kapsamında kullanılan insanda endokrin sistem ve öğretimi konusundaki tutum ölçeğinin 19. Maddesinde ve söz konusu tutum ölçeğinin sonunda öğrenci görüşlerine yer verilen açık uçlu soruların cevaplarında öğrencilerin biyoloji ders kaynaklarında yer alan şekil, resim ve tablolar gibi görsel materyallerin öğrenmelerine olumlu yönde katkı yapacağını ifade ettikleri görülmüştür. Literatürde yapılan çalışmalar ders anlatımında kullanılan görsel materyallerin öğrencilerin akademik başarılarına olumlu yönde etkilediğini göstermektedir (Özay-Köse, 2013; Seçgin, Yalvaç ve Çetin, 2010).

Başarı testinde uygulanan soruların açık uçlu bölümü öğrencilerin konuyla ilgili kavram yanlışlıklarının tespit edilmesi için geliştirilmiştir. 1. soruda öğrencilerin vücutta kalsiyum miktarının dengelenmesinde sağlayan hormonlar ile zıt etki gösteren hormonların görevlerine yönelik kavram yanlışlıklarına sahip oldukları görülmüştür (Tablo 13).

Hipofiz bezi ve bu bezden salgılanan hormonların insan vücudundaki etkilerinin anlaşılmasını ve öğrencilerin verilen bilgileri yorumlamasını gerektiren başarı testinin 2. sorusunda öğrencilerin çoğunlukla hipofiz bezi ve hormonlar konusundaki temel bilgileri ilişkilendiremedikleri (Tablo 14) ve kavram yanlışlıklarına sahip oldukları görülmüştür (Tablo 15). Bu sorunun açık uçlu kısmına verilen cevaplara bakıldığında kavram yanlışlıklarına sahip olan öğrencilerin birçoğunun hormonların dışardan hazır alınamayacağı ve ovulasyon (yumurta atılımı) konusunda kavram yanlışlıklarına sahip oldukları belirlenmiştir. Üst seviyede bilgi gerektiren ve edindikleri bilgiyi sentezleyip çıkarım yapmalarını gerektiren bu

soruda; öğrencilerin doğru cevap verme oranları düşük kalırken, kavram yanlışlarının arttığı görülmüştür. Ayrıca soru içerisinde hormonlara ait latince kavramların ve kısaltmaların bulunmasının da öğrenci başarısını olumsuz etkilediği düşünülmektedir.

Endokrin sistemin genel özelliklerine yönelik insanda endokrin sistem başarı testinin 3. sorusunda öğrencilerin büyük bir kısmının soruya doğru cevap verdikleri (Tablo 16) ve hormonların insan vücudu içerisindeki taşınma mekanizması hakkında çoğunlukla doğru bilgiye sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu soru öğrencilerin insanda endokrin sistem konusundaki bilişsel alanda en alt seviyedeki bilgi düzeylerini ölçmeyi amaçlamaktadır. Bu yüzden öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun bu soruya doğru cevap verdikleri görülmektedir. 3. sorunun açık uçlu cevaplarına bakıldığında hormonların metabolizma üzerine etkisinin ve hormonların sinir sistemiyle var olan ilişkisi hakkında öğrencilerin kavram yanlışlarına sahip olduğu belirlenmiştir (Tablo 17).

Kortizol ve aldosteron hormonlarının düzenlenme (feedback) mekanizması hakkında şekil ve ön bilgi verilen ve öğrencilerin sunulan bir bilgiyi kavrama ve kullanma düzeylerini ölçmeyi hedefleyen insanda endokrin sistem başarı testinin 4. sorusunda; öğrencilerin büyük çoğunluğunun doğru cevap vermiştir (Tablo 18). Bu soruya yanlış cevap veren öğrencilerin çoğunlukla hipofiz bezinin böbrek üstü bezini doğrudan uyarabileceği bilgisine sahip oldukları görülmektedir. Öğrencilerden ön bilgi olarak verilen şekli yorumlamaları ve yaptıkları çıkarım ile doğru cevaba ulaşmalarının beklenmesi nedeniyle çoğunlukla bu sorunun doğru cevaplandığı görülmüştür. Öğrencilerin bu sorunun açık uçlu kısmına verdikleri cevaplarda, hormonların taşınma mekanizmaları ve sinir sistemi ile ilişkisi hakkında kavram yanlışlarına rastlanmıştır (Tablo 19). Öğrencilerin büyük bir kısmı hormonların kan ile taşındığı bilgisine sahipken, bazı hormonların sinir sistemi aksonları aracılığıyla taşındığı bilgisine az sayıda öğrencinin sahip olması benzer kavram yanlışlarına sebep olduğu düşünülmektedir.

İnsan vücudundaki homeostaziyi düzenleyen antagonist (zıt etkili) çalışan hormonların vücuttaki görevlerine yönelik bilgilerini ölçmek amacıyla öğrencilere yöneltilen 5. soruda öğrencilerin çoğunlukla doğru cevap verdikleri (Tablo 20), yanlış cevap veren öğrencilerin birçoğunun Ca^{2+} düzenlenme mekanizmasında tiroksin ve paratiroit hormonlarının zıt etkili çalıştıkları cevabına yöneldikleri görülmüştür. Bu sorunun cevap şıklarında yer alan kavramların Latince olması nedeniyle öğrencilerin kavramlar arasındaki ilişkiyi kurmakta zorlandıkları düşünülmektedir. Bu sorunun açık uçlu kısmına verilen cevaplarda öğrencilerin en çok; zıt etki gösteren, kan şekerinin azalmasını ve yükselmesini sağlayan hormonlarla ilgili konularda kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir (Tablo 21). Öğrencilerin edindikleri bilgileri birbirleri ile ilişkilendirerek farklı durumlarda uygulayabilmeleri noktasında problem yaşamaların bunun sebebi olarak görülmektedir.

Tiroksin hormonunun insan metabolizması üzerindeki etkilerine yönelik öğrencilerin bilgi düzeylerini ölçmenin amaçlandığı 6. Soruya; öğrencilerin çoğunlukla doğru cevap verdikleri, yanlış cevap veren öğrencilerin ise tiroksin hormonunun eksik salgılanması durumunda vücutta gerçekleşebilecek durumlar hakkında bilgiye sahip olmadıkları görülmüştür (Tablo 22). Çoktan seçmeli bu soruya verilen cevapların nedenlerini belirlemek için öğrencilere yöneltilen açık uçlu soru bölümünde öğrencilerin günlük yaşantılarından etkilenecek metabolizmanın yavaşlamasıyla sindirimin tamamen durması fikrini benimsedikleri, oksijen üretimi ve karbondioksit tüketimi konusunda kavram yanılgılarına sahip oldukları belirlenmiştir (Tablo 23). Öğrencilerin günlük yaşantılarında deneyimleyerek edindikleri bilgilerin öğrencilerde daha etkili ve kalıcı olmasının, karşılaşılan bu kavram yanılgılarının kökeni olduğu düşünülmektedir.

Eşeyssel bezlerden salgılanan hormonların genel özellikleri konusunda öğrencilere yöneltilen 7. soruda öğrencilerin çoğunlukla yanlış cevap verdikleri veya soruyu yanıtlayamadıkları görülmektedir (Tablo 24). Östrojen, progesteron ve testosteron hormonlarının genel özellikleri ve görevleri hakkında daha az bilgiye sahip oldukları görülmektedir. Sorunun açık uçlu kısmına verilen cevaplarda öğrencilerin bir kısmının ikincil eşey karakteri kavramını bilmedikleri, hamilelik sürecinin önemli hormonlarından progesteron ve östrojen hormonlarının işlevleri ve uterus duvarının kalınlaşmasında rol oynayan hormonlar konusunda kavram yanılgılarına sahip oldukları belirlenmiştir (Tablo 25). Eşeyssel hormonlar konusunda karşılaşılan bu ve benzer kavram yanılgılarının kültürel engellerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Antidiüretik (ADH) hormonunun az salgılanması durumunda vücutta gerçekleşmesi muhtemel olan durumlar hakkındaki bilgi düzeylerini ölçmeyi hedefleyen 8. soruyu öğrencilerin çoğunlukla yanlış cevap verdikleri veya yanıtlayamadıkları gözlemlenmiştir (Tablo 26). Soruya yanlış cevap veren öğrenciler çoğunlukla ADH hormonun kandaki Ca^{2+} oranını düzenlemesi konusunda görevleri olduğunu düşünmektedir. Sorunun doğru olarak cevaplanabilmesi için daha önceden öğrendikleri farklı bilgiler arasında ilişki kurması gerektiği için öğrencilerin bu soruyu daha az doğru cevapladıkları düşünülmektedir. Bu sorunun açık uçlu kısmına verilen cevaplar incelendiğinde; öğrencilerin ADH hormonunun çalışma mekanizması, ADH hormonunun eksikliği halinde vücutta meydana gelen değişimler konusunda kavram yanılgılarına sahip olduğu belirlenmiştir (Tablo 27). Öğrencilerin günlük yaşantılarında çok az karşılaştığı veya hiç rastlamadığı Latince kelimelerin ve kısaltmalarının (örneğin Adrenokortikotropik (ACTH) hormonu ile Antidiüretik (ADH) hormonu) birbirine benzerliğinin, öğrencilerde kavram yanılgılarına yol açtığı düşünülmektedir.

Öğrencilerin FSH, LH, İnsülin ve Glukagon hormonları konusundaki genel bilgi düzeylerini ölçmek ve söz konusu hormonları bu doğrultuda gruplandırmalarını sağlamak amacıyla sorulan 9. soruya öğrencilerin çoğunlukla yanlış cevap verdikleri belirlenmiştir (Tablo 28). Yanlış cevap veren öğrencilerin hormonların üretildikleri bezler ve vücutta gösterdikleri etki mekanizmalarına yönelik daha az bilgiye sahip oldukları görülmektedir. Yukarıdaki paragraflardan da görüldüğü üzere, öğrencilerin Latince kökenli kavramlara uzak oluşunun ve mevcut ön bilgileriyle kavramlar arasında ilişki kurma becerilerinin daha az gelişmiş olmasının başarılarını olumsuz etkilediği ve kavram yanlışlarına yol açtığı düşünülmektedir. Öğrencilerin bu sorunun açık uçlu kısmına verdikleri cevaplarda; FSH, LH, insülin ve glukagon hormonlarının salgılandıkları bezler ve hedef organları konusunda kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir (Tablo 29).

Öğrencilerin adrenal hormonunun genel özellikleri hakkındaki bilgi düzeylerini sınamak için sorulan 10. soruya öğrencilerinin çoğunun doğru cevap verdikleri tespit edilmiştir (Tablo 30). Yanlış cevap öğrencilerin çoğunlukla mide ve bağırsağın peristaltik hareketleri azaltacağı cevabını işaretledikleri görülmüştür. Öğrencilerin yanlış cevapları ve bu konudaki kavram yanlışları üzerindeki en büyük etkenin, günlük yaşantıları sonucundaki deneyimlerinden elde ettikleri bilgiler olduğu düşünülmektedir. Bu sorunun açık uçlu bölümüne öğrenciler tarafından verilen cevaplar incelendiğinde; kavram yanlışlarına sahip olan öğrencilerin çoğunda adrenal hormonunun; heyecan, öfke, korku, panik durumlarında salgılandığı bu yüzden midenin peristaltik hareketlerini arttırdığı düşüncesine sahip oldukları görülmüştür. Ayrıca kan şekerinin düzenlenme mekanizması konusunda da kavram yanlışlarının bulunduğu gözlemlenmiştir (Tablo 31).

Öğrencinin var olan bilgilerini farklı durumlara uygulama becerisini ölçmek amacıyla sorulan 11. soruda öğrencilerin eşit oranlarda doğru ve yanlış cevaplar verdikleri görülmüştür (Tablo 32). Yanlış cevap veren öğrencilerin çoğunlukla böbrek üstü bezinin kan şekerini düzenlenmesindeki görevi hakkında bilgi sahibi olmadıkları gözlemlenmiştir. Öğrencilerin bu soruyu doğru cevaplayabilmeleri için kan şekerini düzenleyen endokrin bezler ve hormonlar konusunda sahip oldukları bilgiyi ilişkilendirerek kullanmaları gerekmektedir. Ancak öğrencilerin günlük yaşantılarında kan şekeri ve şeker hastalığı gibi konularda edindikleri doğru ve yanlış bilgilerin öğrencilerin başarı testi sonuçlarını etkilediği ve kavram yanlışlarına sebep olabildiği düşünülmektedir. Bu sorunun açık uçlu kısmına verilen cevaplarda kavram yanlışlarına sahip olan öğrencilerin (Tablo 33) insülin ve glukagon hormonlarının kan şekeri düzenlenmesindeki görevleri hakkında daha az bilgi sahibi oldukları görülmüştür.

İnsanda endokrin sistem başarı testinin 12. sorusu vücutta zıt etki gösteren hormonların etki mekanizmaları hakkındaki bilgi düzeylerini ölçmek amacıyla sorulmuştur.

Öğrencilerin çoğunlukla bu soruya yüksek oranda doğru cevap verdikleri, yanlış cevap veren öğrencilerin kandaki Ca^{2+} miktarının düzenlenmesinde etki gösteren hormonlar hakkında daha az bilgiye sahip oldukları görülmüştür (Tablo 34). Bu soruda öğrencilerin işaretledikleri cevapların nedenlerini açıklamalarının istendiği açık uçlu cevaplar kısmında; az sayıda da olsa öğrencilerin birlikte ya da zıt etki gösteren hormonların işlevlerinin tanımlanması ve Ca^{2+} miktarının düzenlenmesi konularında kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir (Tablo 35).

İnsanda endokrin sistem konusunda hazırlanan başarı testinin 13. sorusu prolaktin hormonunun vücuttaki fonksiyonları ve eşeyssel bezlerden salgılanan hormonlarla ilişkileri hakkındaki bilgi düzeylerinin ölçülmesi amacıyla sorulmuştur. Öğrencilerin yarısından fazlasının bu soruya doğru cevap verdiği tespit edilmiştir (Tablo 36). Yanlış cevap veren öğrencilerin birçoğunun LTH hormonun ovaryumdaki folikül hücrelerinin gelişmesinde görev aldıkları düşüncesine sahip oldukları görülmektedir. Bu sorunun açık uçlu kısmına verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin yararlandığı kaynaklarda LTH hormonunun genellikle süt hormonu olarak yer aldığı, bu nedenle öğrencilerde LTH hormonunun sadece kadınlarda salgılandığı yanlışlığının olduğu düşünülmektedir. Ayrıca bazı öğrencilerin menstrual döngü konusunda görevleri olan östrojen ve FSH hormonlarını birbirlerinden ayırt etmekte zorlandıkları görülmektedir.

İnsanda endokrin sistem başarı testinin 14. sorusu böbrek üstü bezleri ile ilgili genel bilgileri ölçmek amacıyla sorulmuştur. Öğrencilerin birçoğunun bu soruya doğru cevap veremedikleri görülmektedir (Tablo 38). Yanlış cevap veren öğrencilerin çoğunun böbrek üstü bezlerinin, böbreklerden tuz emilimi yapmadıkları düşüncesinde oldukları görülmektedir. Bu sorunun açık uçlu kısmına verilen cevaplar incelendiğinde; kavram yanlışlarına sahip öğrencilerden bazıları, böbrek üstü bezlerinin böbreklerden bağımsız çalışamayacağını düşünmektedir. Böbrek üstü bezlerinin isim olarak böbrekleri çağrıştırıyor olmasını da vurgulayan öğrenciler, böbrek üstü bezleri ile böbreklerin bağımsız çalışamayacağı yanlışlığına sahiptirler. Ayrıca kandaki şeker oranının düzenlenmesi mekanizmasında da öğrencilerin kavram yanlışlığına sahip oldukları belirlenmiştir (Tablo 39).

Vücutta insülin eksikliğinde meydana gelebilecek değişimler konusundaki bilgi düzeylerini ölçmek amacıyla öğrencilere yöneltilen 15. soruda doğru cevaplayan öğrenci sayısının, yanlış cevaplayan veya yanıtlamayan öğrenci sayısından oldukça az olduğu görülmüştür (Tablo 40). Bu soruya yanlış cevap veren öğrencilerin çoğunlukla “normalden daha az insülin üreten bir insanda karaciğerdeki glikojen miktarını artacağı” yanlış bilgisine sahip oldukları belirlenmiştir. Öğrencilerin kan şekeri düzenleme mekanizması ile ilgili,

insülin hormonunun eksikliğinde idrar miktarı ve idrardaki glikoz oranı değişimleri konusunda kavram yanılgılarına sahip oldukları belirlenmiştir (Tablo 41).

İnsanda endokrin sistem başarı testinin adrenalin hormonunun insan metabolizmasında meydana getirdiği değişimleri hakkındaki bilgisini ölçmek amacıyla öğrencilere yöneltilen 16. soruda, öğrencilerin çoğunlukla doğru cevap verdikleri (Tablo 42), yanlış cevap veren öğrencilerin çoğunlukla vücuttaki adrenalin hormonunun artmasıyla depo karbohidrat miktarının azalması arasındaki ters orantıyı daha az bildikleri gözlemlenmiştir. Bu sorunun açık uçlu cevaplar kısmında kavram yanılgılarına sahip öğrencilerin çoğunlukla Adrenalin hormonunun vücutta etki mekanizması ile depolanan karbohidrat miktarı arasındaki ilişkinin öğrenciler tarafından anlaşılamadığı ve kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmektedir (Tablo 43).

Hormonların genel özellikleri bilgisini ölçmek amacıyla öğrencilere yöneltilen 17. soruda, öğrencilerin yarısından fazlasının doğru cevap verdiği görülürken (Tablo 44), yanlış cevap veren öğrencilerin çoğunlukla testosteron hormonunun leydig hücrelerinden hücrelerinden salgılandığını düşündükleri gözlemlenmiştir. Öğrencilerin soruya verdikleri cevapların nedenlerini açıklamalarının istendiği açık uçlu kısımda belirlenen kavram yanılgılarının kökeni olarak biyoloji ders kitabı ve yardımcı kaynaklarda bu konuyla ilgili daha ayrıntılı, net bilgilerin bulunmamasının olduğu düşünülmektedir. Öğrencilerin ayrıca Melatonin ve Progesteron hormonlarının işlevleri hakkında kavram yanılgılarına sahip oldukları da gözlemlenmiştir (Tablo 45).

Büyüme hormonu ile ilgili genel bilgilerin ölçülmesine dayalı olarak öğrencilere yöneltilen 18. soruya öğrencilerin büyük çoğunlukla doğru cevap verdikleri görülmektedir (Tablo 46). Yanlış cevap veren öğrencilerin ise çoğunlukla STH hormonunun protein sentezini hızlandırdığı bilgisine sahip olmadıkları görülmektedir. Sorunun açık uçlu kısmında; bazı öğrencilerin hormonların az veya çok salgılanması durumlarında gelişecek hastalıklar hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları ve bu yüzden yanılgıya düştükleri düşünülmektedir. Ayrıca öğrencilerin ön bilgiler ve soruda verilen öncülleri ilişkilendirmekte ve konu hakkında yorum yapmakta zorlandıkları, büyüme hormonu ile protein sentezi arasında ilişki kuramadıkları görülmektedir.

Hormonların etki mekanizması ve genel özellikleri hakkında bilgi düzeylerini tespit etmek amacıyla öğrencilere yöneltilen 19. soruya, öğrencilerin düşük oranda doğru cevap verdikleri (Tablo 48), yanlış cevap veren öğrencilerin çoğunlukla protein ve steroid yapılı hormonların hücre içindeki etki mekanizmalarının birbirinden farklı olduğu bilgisine sahip olmadıkları görülmektedir. Bu sorunun açık uçlu kısmına verilen cevaplarda kavram yanılgılarına sahip öğrencilerin çoğunlukla hormonların hücre zarından geçme

mekanizmaları, endokrin sistem hormonlarının etkileri ve kimyasal yapıları hakkında kavram yanılgılarına sahip oldukları belirlenmiştir (Tablo 49).

Özet olarak araştırmaya katılan öğrenciler arasında endokrin sistemde zıt etki gösteren hormonlar ve hormonların vücuttaki işlevleri ve etki mekanizmaları gibi konularda daha çok kavram yanılgısına sahip olduğu tespit edilmiştir.

5. 2. Endokrin Sistem ve Öğretimi Konusuna Yönelik Tutumların Tartışması

Endokrin sistem ve öğretimi konusuna yönelik tutum puanları incelendiğinde kız öğrencilerin ortalama puanlarının ($\bar{X}= 66,504$), erkek öğrencilerin ortalama puanından ($\bar{X}= 62,026$) istatistiksel olarak önemli derecede anlamlı olduğu ($p<0,01$) görülmüştür. Kız öğrenciler ile erkek öğrencilerin endokrin sistem ve öğretimi konusuna yönelik tutumları arasında kız öğrencilerin lehine anlamlı fark vardır. İlgili literatür birebir aynı olmasa da benzerlik göstermektedir. Ekici ve Hevedanlı (2010), yaptığı çalışmada kız ve erkek öğrencilerin Biyoloji dersine yönelik tutum puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ifade etmişlerdir. Bu farkın kız öğrenciler lehine anlamlı olduğu belirlenmiştir. Tosun (2011), yaptığı çalışmada ortaöğretim öğrencileri ile biyoloji dersine yönelik tutumların cinsiyete göre anlamlı farklılık gösterdiğini belirlemiştir. Kız öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumları ile ($\bar{X}= 123,44$) erkek öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumları ($\bar{X}= 116,84$) arasında kız öğrenciler lehine anlamlı sonuç bulunmuştur. Özbaş (2016), lise öğrencilerinin biyoloji dersine yönelik tutumlarını belirlemeyi amaçladığı çalışmasında kız ve erkek öğrencilerin tutum puanları arasında anlamlı bir fark olmadığını tespit etmiştir. Güney (2018) genetiği değiştirilmiş organizmalar hakkında tutum ölçeği geliştirdiği çalışmasında davranış, duyuşsal ve bilgi boyutunda farkın anlamlı olduğu, üniversite öğrencilerinde tüm boyutlarda kız öğrenciler lehine anlamlı sonuç bulunmuştur.

Bu çalışma kapsamında elde edilen sonuçlara göre MEB'in liseler için belirlediği okulların başarı sıralaması ile insanda endokrin sistem ve öğretimi konusuna yönelik tutumları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Literatürde, Tosun (2011) öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumlarının okul türüne göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği sonucuna ulaşmıştır. Fen liselerine ($\bar{X}= 118,1934$), Anadolu liselerine ($\bar{X}= 119,4333$) ve Genel liselere ($\bar{X}= 123,8251$) devam eden öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumlarının Meslek liselerine ($\bar{X}= 114,4154$) devam eden öğrencilerden daha olumlu olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Öğrencilerin endokrin sistem ve öğretimi konusuna yönelik tutumları ile insanda endokrin sistem konusundaki başarı testi sonuçları arasında düşük düzeyde pozitif anlamlı ilişki olduğu görülmektedir. Elde edilen bu sonuç literatürde yapılan araştırmalar ile

benzerlik göstermektedir. Kavrama (2013) çalışmasında 7. ve 8. Sınıf öğrencilerinden oluşan 400 öğrencinin vitamin konusundaki kavram yanılgılarını belirlemeyi amaçlamıştır. Öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine karşı olan tutumları ile vitamin bilgi testi sonuçları karşılaştırıldığında düşük düzeyde ($r = 0,287$) pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur.

Öğrencilerin endokrin sistem ve öğretimi konusuna yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen tutum ölçeğinin sonuçları anlam karmaşasını önlemek amacıyla kategorize edilerek verilecektir.

5. 2. 1. Öğrencilerin Endokrin Sistem Konusuna Yönelik Tutumları

Öğrencilerin yaklaşık %73'ü hormonlar konusunun diğer sistemlerle birlikte ilişkilendirildiğini dile getirmektedir. Öğrencilerin konuyu anlayıp diğer bilgileriyle bütünleştirebilmesinde, biyoloji konularının birbirleriyle bağlantılı olarak sunulmasının yarar sağlayacağı düşünülmektedir. Öğrencilerin yaklaşık %68'i endokrin sistem konusunun öğretilmesinin gerekli olduğunu düşünmektedir. Endokrin sistem konusu öğrencilerin günlük hayatlarında karşılaşılabileceği, çevrelerinde gözlemleyebilecekleri bir biyoloji konusudur. Öğrencilerin bu konuda farkındalığa sahip oldukları görülmektedir. Öğrencilerin yaklaşık %56'sı endokrin sistem konusunda öğrendiklerini günlük hayatla ilişkilendirebildiklerini belirtmişlerdir. Buna karşın, Saka (2001) çalışmasında orta öğretim düzeyindeki öğrencilerin endokrin bezlerin faaliyetleri ve vücutlarında buldukları yerle ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıkları ve bu bilgileri günlük yaşantıları ile ilişkilendiremedikleri sonucuna ulaşmıştır.

Öğrencilerin en az %47'si endokrin sistemde çok fazla soyut kavram olduğunu öğrenmekte zorlandıklarını belirtmişlerdir. Bu maddeye kısmen katılan öğrenciler de dâhil edildiğinde bu oran %74'e kadar çıkmaktadır. Öğrencilerin endokrin sistem ve öğretimi konusuna yönelik tutum ölçeğinin açık uçlu kısmına verdikleri cevaplarda da endokrin sistem konusunun çok fazla soyut kavramlar içerdiğini bu yüzden anlamakta zorlandıklarını, bu konunun öğretiminin somut kavramlarla yapılması, öğretimin görsel materyaller ve videolarla desteklenmesi, derslerin laboratuvar ortamında gerçekleştirilmesi ile öğrencinin soyut kavramlar arasında bağlantı kurmasının kolaylaşabileceği görüşleri paylaşılmıştır.

Öğrencilerin yaklaşık %45'inin üniversite giriş sınavlarında hormonlarla ilgili soruların çıkmasının bu konuları öğrenme isteğini arttırdığını, bir başka taraftan ise öğrencilerin sınav kaygısı olan lise son sınıf öğrencileri olmasının konuyu öğrenmelerinde engel oluşturduğunu dile getirdikleri görülmektedir. Tutum ölçeğinin açık uçlu kısmına verilen cevaplarda da öğrencilerin endokrin sistem konusunu öğrenmek konusunda hevesli oldukları, üniversiteye giriş sınavında endokrin sistem konusu içeriğinde soruların çıkacak olmasının konuyu öğrenmesinde itici güç oluşturduğunu dile getirmişlerdir. Bazı öğrenciler

endokrin sistem konusunu severek çalıştığını belirtirken, bazılarının da endokrin sistem konusunun, üniversiteye giriş sınavında soru çıkıyor olmasının motive edici olduğunu fakat üniversite giriş sınavından sonra endokrin sistemle ilgili bir şey öğrenmek istemediklerini belirttikleri gözlenmektedir. Bazı öğrencilerin de ilerde seçecekleri meslek için endokrin sistem konusunu öğrenmelerinin kendilerine bir yarar sağlamayacağını düşündükleri tespit edilmiştir.

Öğrencilerin daha düşük düzeyde katılım gösterdiği önermelere bakılacak olunursa; öğrencilerin yaklaşık %49'u endokrin sistem hastalıklarına yakın çevresinde rastlamadıklarından dolayı öğrenmek için istekli olmadıklarını ifade etmişlerdir. Diğer taraftan öğrencilerin yaklaşık %29'u yakın çevrelerinde endokrin sistem hastalıklarının bulunması nedeniyle diğer öğrencilere göre bu konuyu öğrenmek için daha istekli olduklarını belirtmişlerdir. Bu durum öğrencilerin okul dışındaki zamanlarda edindikleri deneyimlerin öğrencilerin öğrenme istekleri üzerine etkili olduğunu göstermektedir.

Örneklem grubunun yaklaşık %51'i endokrin sistem konusunun daha ayrıntılı olarak anlatılması gerektiği cümlesine katılmadıklarını ifade etmişlerdir. Tutum ölçeğinin açık uçlu sorularına verilen cevaplarda da çoğu öğrencinin endokrin sistem konusunun çok ayrıntılı olarak anlatıldığı, çok fazla kavramın bir arada ve kısa bir sürede verildiğini ifade etmişlerdir.

Öğrencilerin yaklaşık %48'inin endokrin sistem konusunu çalışırken zevk alıp almadığını sorgulayan maddeye zevk almadığını (katılmadığını) belirttiği, yaklaşık %49'luk bir öğrenci grubunun ise endokrin sistem konusunu iyi öğrenmesinin nedenini biyoloji dersine olan ilgisi ile bağdaştırmadığı tespit edilmiştir. Yaklaşık %52'sinin ise endokrin sistem konusunu öğrenirken zorlandıklarını ifade ettikleri belirlenmiştir.

Öğrencilerin birçoğunun endokrin sistem konusuna ve endokrin sistem öğretimine karşı olumsuz tutum içerisinde oldukları göze çarpmaktadır. Bu hususta öğretmenlere büyük rol düşmektedir. Endokrin sistem konusunun ilgi çekici, görsel materyaller konusunda tatmin edici şekilde işlenmesi öğrencilerin olumsuz tutumlarının azalmasına, konuyu daha rahat öğrenmelerine katkı sunacaktır.

5. 2. 2. Öğrencilerin Biyoloji Dersine Yönelik Tutumları

Öğrencilerin yaklaşık %51'inin biyoloji konularının günlük hayatla ilişkilendirebildiği için ilgilerini çektiğini ifade ettikleri, açık uçlu cevaplarda da öğrencilerin günlük hayatla ilişkilendirebildiği bilgiye karşı daha olumlu tavır içinde olduğu ve böylece biyoloji konularının akılda kalıcılığının da artacağı düşünülmektedir.

Lisede en sevdiğim derslerin başında biyoloji dersi gelmektedir önermesine katılanların oranı öğrencilerin yaklaşık %47'sini oluştururken buna karşın öğrencilerin

sadece yaklaşık %37'si aktif olarak derse katıldıklarını ve %34'ünün biyoloji dersi olduğunda derse girmek için hevesli olduklarını belirttikleri görülmektedir.

Öğrencilerin yaklaşık %47'sinin biyoloji konularını ezberleyerek öğrenebileceği önermesine katıldıkları, çalışmaya katılan öğrencilerin büyük çoğunluğunun ise biyoloji dersi konularını sözel olarak görmesi ve kalıcı öğrenmeden ziyade biyoloji dersi konularıyla ilgili bilgilerini üniversite giriş sınavlarında başarı göstermek yolunda bir araç olarak gördükleri anlaşılmaktadır.

Bu önermelerden çıkabilecek sonuç öğrencilerin hemen hemen yarısının biyoloji dersine karşı olumlu tutum içerisinde oldukları, olumsuz tutuma sahip olan öğrencilerin derse karşı motive edici unsurların da sağlanması ile olumsuz tutumlarının azalabileceği düşünülmektedir.

5. 2. 3. Öğrencilerin Endokrin Sistem Öğretimine Yönelik Tutumları

Öğrencilerin yaklaşık %88'i endokrin sistem konusunun öğretiminde görsel materyallere daha fazla yer verilmesi gerektiğini ve yaklaşık %77'sinin bilgisayar destekli animasyonların hormonları daha iyi öğrenmelerine katkı sağlayacağını yüksek oranlarda vurgulamışlardır. Tutum ölçeğinin açık uçlu bölümlerinde de öğrencilerin en fazla belirttiği hususlardan biri olan görsel, işitsel materyallerin kullanımı, konu anlatımının videolarla, animasyonlarla desteklenmesi konusuna çok fazla değindikleri, düz anlatım tekniğini ilgi çekici bulmadıkları, dolayısıyla dersin geleneksel yöntemlerle işlenmesinin kalıcı öğrenmeyi sağlayamadığı yönünde görüşlerini belirtmişlerdir.

Öğrencilerin yaklaşık %74'ünün “öğretmenlerin endokrin sistem konusunu çok iyi bildiğini düşünmekteyim” önermesine katıldıkları, yaklaşık %69'unun “öğretmenimizin konunun öğretimini amaçlarını farkında olduğu”, yaklaşık %66'sının “öğretmenimizin endokrin sistem konusunu düzeyimize uygun olarak işlediği”, yaklaşık %61'inin ise “öğretmenimizin endokrin sistem konusunu açıklayıcı şekilde anlattığı” ifadelerine katıldıkları görülmektedir. Öğrencilerin genel olarak öğretmenlerini endokrin sistem konusunda yeterli buldukları, hedeflenen öğrenmelerin gerçekleştirilebildiği görüşünde oldukları belirlenmiştir. Fakat tutum ölçeğinin açık uçlu kısımlarına verilen cevaplarda öğrencilerin bu ifadelerle çelişen bazı ifadelerine de rastlanmıştır. Örneğin; öğretmenlerin konuyu yüzeysel anlattığı, daha detaylı anlatılırsa öğrenme konusunda daha teşvik edici olabileceği yönünde fikir beyan etmişlerdir. “Biyoloji konularını ancak öğretmenimin anlatması ile anlayabileceğimi düşünüyorum” önermesine ise öğrencilerin yalnızca %27'lik bir kısmı katılmıştır.

Biyoloji öğretim faaliyetlerinde öğretmenlerin görevi azımsanmayacak kadar önemlidir fakat öğretmen sadece bilgi aktaran konumunda olmamalıdır. Öğrenciler tarafından verilen

cevaplarda öğretmenlerin, öğrencinin bilgiye nasıl ulaşacağı ve öğreneceği konusunda rehberlik etmesi gerektiği düşüncesini ön plana çıkarmaktadır.

Öğrencilerin yaklaşık %69'unun ders kitaplarında hormonlarla ilgili örnek olayların yer almasının öğrenmelerini kolaylaştıracağını düşündüklerini, yaklaşık %68'i biyoloji ders kitaplarında endokrin sistem ile ilgili şekil, resim ve tabloların konuyu daha iyi öğrenmelerini sağladığını ve öğrencilerin yaklaşık %24'ünün yararlandıkları kaynaklarda konuyla ilgili bilgi yanlışlıklarına rastladıklarını belirttikleri görülmektedir.

Sonuç olarak bakıldığında öğrencilerin çoğunlukla ders kitaplarını ve yararlandıkları yardımcı kaynakların içeriğindeki bilgileri, öğrenmeye yardımcı ve güvenilir buldukları belirlenmiştir. Öğrencilerin ders kitaplarını da şekil, resim, tablo yönünden yeterli buldukları, endokrin sistem konusunu soyut olarak nitelendiren öğrencilerin ise görselliğe daha fazla önem verilen biyoloji kaynakları ile daha etkili ve kalıcı öğrenme sağlayabileceği düşünülmektedir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

6. 1. Sonuçlar

Günümüzde teknoloji sayesinde her an, istenilen zaman ve mekânda bilgiye erişim kolaylaşmış olsa da öğretmenlerin etkili öğrenmede öğrencilere rehberlik etme konusundaki görevleri hala yadsınamayacak kadar önemlidir. Öğrencilerin derse karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağlamak amacıyla ders anlatımında konuyu ilgi çekici hale getirecek materyallerin kullanımının, endokrin sistem ve biyoloji dersine yönelik olumlu tutum gelişmesine ve böylece öğrenci başarısının da olumlu olarak etkileneceği düşünülmektedir.

Yapılan çalışmada, endokrin sistem başarı testi 445 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Sınıf ortamında gerçekleştirilen başarı testi uygulamalarında tüm örneklem grubu için ortalama puanın 10,17 olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte tüm örneklem grubu içinde yer alan kız öğrencilerin ($\bar{X}= 10,44$) erkek öğrencilere ($\bar{X}= 9,82$) göre puanlarının daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Azboy (2006) ve Keskin (2008) çalışmalarında bu araştırmanın sonuçlarına benzer şekilde kız öğrencilerin benzer başarı testlerinde daha başarılı olduğunu tespit etmişlerdir.

Çoktan seçmeli başarı testine katılan öğrencilerin en fazla 14. soruya (%63,9) hatalı ve en fazla da 3. soruya (%90,6) doğru cevap verdikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin en az 2. soruya doğru cevap verdikleri (%20,9) ve soruyu yanıtlamadan boş bıraktıkları (%16,4) tespit edilmiştir.

Başarı testi sonuçlarına göre Fen Lisesi öğrencilerinin, Anadolu Lisesi öğrencilerine göre endokrin başarı testinde daha yüksek puan aldıkları belirlenmiştir.

Öğrencilerin endokrin sistem ve biyoloji dersine yönelik temel beklentileri dersin laboratuvar ortamında gerçekleştirilmesine yöneliktir. Yapılan tutum ölçeği değerlendirmelerinde öğrencilerin birçoğunun biyoloji dersini laboratuvar ortamında deney yaparak, görerek, dokunarak öğrenmek istedikleri, geleneksel tek düze anlatım yönteminin sıkıcı olduğunu ve zaten birçok bilimsel terim içeren endokrin sistem konusunun yeterince karmaşık olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum öğrencilerin ifadesiyle, öğrenme süreçleri önünde engel oluşturmaktadır. Bazı öğrencilerin ise sadece üniversite giriş sınavı için biyoloji dersine önem verdiği ve sınava yönelik öğrenmenin ise faydası olmayacağını vurgulamaları da bu görüşleri desteklemektedir.

Öğrencilerin birçoğu endokrin sistem konusunu ezber gerektiren bir konu olarak değerlendirmektedir. Endokrin sistem konusunun Latince kelimeler barındırması dolayısıyla akılda kalmadığı, konunun fazla ayrıntılı, zor ve sıkıcı olduğu, endokrin sistem konusunun

soyut kavramlar içermesi sebebiyle öğrencilerin konuya olan ilgisinin azaldığı tespit edilmiştir.

Ortaöğretim kurumlarının altyapı eksiklerinin olması ve bunun için yeterli fiziksel ve maddi imkânların bulunmaması biyoloji derslerinin öğrenciler tarafından sevilmesinin önündeki en büyük engel olarak göze çarpmaktadır. Öğrenmenin etkili bir şekilde okulda gerçekleşmesinin gerekliliğini belirten öğrenciler, laboratuvarında ilişki kurma ve uygulama fırsatlarına sahip olunmasının öğrenmeleri için yararlı olacağı fikrini dile getirmişlerdir. Sonuç olarak öğrencilerin genellikle biyoloji dersi için deney ortamlarında öğrenmeyi daha yararlı buldukları, böylelikle biyoloji dersine karşı olumsuz tutum içerisinde olan öğrencilerin bile derse katılabileceği düşünülmektedir.

Endokrin sistem konusunun lisede okuyan öğrencilerin düzeyinin üstünde bir konu olduğunu düşünen öğrenciler, bunun yanı sıra ilerde seçecekleri meslek alanında biyolojinin işlevsiz olacağını düşünmektedirler. Buna karşın günlük yaşantılarında endokrin sistem problemi yaşayan veya çevresinde bu tip hasta yakınları bulunan öğrencilerin verdiği cevaplarda ise endokrin sistemin tüm sistemlerle ilişkili olduğu ve günlük hayatla bağlantısının öğrenciye anlatılması ile öğrenilen bilginin daha yararlı olacağını ifade etmektedirler. Öğrencilerin öğrenmesine yararı olan yöntemlerden biri de endokrin sistem konusunun öğrencilerin kendi vücuduyla ilişkilendirerek öğrenmesinin öğrendiklerini somutlaştırması konusunda yarar sağlayacağı düşünülmektedir.

Öğrencilerin, endokrin sistem konusunu ezberlenmesi gereken bir konu olarak gördükleri ve konuya bu önyargı ile yaklaştıkları yapılan tutum ölçeği değerlendirmeleri ile ortaya çıkarılmıştır.

Öğrencilerin birçoğunun ders anlatımını görsel ve işitsel materyallerle desteklenerek öğrenciye aktarılması durumunda öğrencinin derse olan ilgisinin artacağını, fazlaca soyut öge barındıran endokrin sistem konusunun günlük hayatla ilişkilendirilmesinin yararlı olacağını, günümüzde öğrenme amacıyla sıkça başvuru video ve animasyon izleyerek öğrenmenin, öğretmenler tarafından ders anlatımını desteklemek amacıyla kullanılabileceğini dile getirmişlerdir. Ayrıca biyoloji dersi kitaplarındaki mevcut şekillerin, bilgilerin yetersizliği, görsel ve materyallerin az kullanılması, kitaplardaki düz yazı metinlerinin uzunluğunun öğrencilerin konuyu anlamasını zorlaştıran etmenler arasında olduğu görülmektedir.

Öğretmenlerin zaman zaman geçmişe dönük konu tekrarı ve soru çözümü yapmalarının öğrencilerin daha iyi öğrenmesini sağlayacak hususlar olarak öğrenciler tarafından dile getirildiği belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenin rehberliğinde öğrenen öğrencilerin kavram yanlışlığına sahip olmasını engellemek amacıyla öğretmenlerin konuya tam olarak hâkim olmasının ve öğrencilerin aktif derse katılımının sağlanmasının

öğrencilerin etkili ve kalıcı öğrenmeleri konusunda yarar sağlayacağı düşünülmektedir. Yukarıda bahsedilen olguların endokrin sistem konusunun daha iyi öğretilmesi veya öğrenimine katkı sağlayacak öğretmen ve öğrenci davranışları olarak belirlenmiştir.

Bu araştırma kapsamında örneklem olarak seçilen öğrencilerde gözlenen, üniversite giriş sınavının yarattığı stresin, öğrencilerin öğrenme süreçlerini olumsuz etkilediği ve ders müfredatı nedeniyle de öğrencilere öğrenmeleri için gerekli zamanın verilmiyor olmasının öğrencilerin tam ve etkili öğrenme gerçekleştiremediklerini düşündürmektedir.

6. 2. Öneriler

Bu çalışmada insanda endokrin sistem konusuna yönelik öğrencilerin kavram yanılgılarını, endokrin sistem ve öğretimi konusundaki öğrencilerin tutumlarını belirlemek, öğrencilerin endokrin sistem konusunda öğrenmelerini kolaylaştıran ve zorlaştıran veya endokrin sistem konusunda öğrenmelerini kolaylaştıracağını ve zorlaştıracığını düşündükleri faktörleri ifade etmeleri, endokrin sistem konusunun daha iyi öğretilmesi veya öğrenimi için öğretmen ve öğrencilerin yapması gereken davranışlar konusundaki fikirlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda yapılan öneriler aşağıda sunulmuştur.

6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler

Bu çalışma sonucunda; öğrencilerin insanda endokrin sistem konusunda bilgi düzeylerinin orta düzeyde olduğu ve öğrencilerin kavram yanılgılarının bulunduğu, öğrencilerin konu hakkındaki bilgi düzeyini yükseltmek amacıyla biyoloji ders saatlerinin artırılmasının gerektiği ortaya çıkmıştır.

Öğrencilerin öğrenim gördükleri okulların insanda endokrin sistem başarı testi puanlarına etkisinin olduğunu Fen Lisesi öğrencilerinin, Anadolu lisesi öğrencilerine göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Anadolu Lisesi öğrencilerinin başarılarını arttırmak amacıyla “altı şapkalı düşünme tekniği” ile ders anlatımı, “bilgisayar destekli materyal geliştirilmesi gibi farklı öğretim yöntemleri kullanılabilir. Bu aşamada biyoloji öğretmenlerinin etkin ve öğrencilerin de aktif olabileceği bir sınıf ortamı yaratılabildiği durumlarda başarısı daha düşük olan öğrencilerin de başarısının artacağı düşünülmektedir.

Başarısız olan öğrenciler için biyoloji dersini sevdirmek amacıyla farklı, etkili, daha çok görsel materyallere dayalı öğretim yapılması etkili olacaktır. Öğrencilerin biyoloji dersine yönelik ifadelerine bakıldığında, öğrencilerin yüksek oranda ders anlatımının görsel materyal, video ve animasyonlar ile desteklenmesini istedikleri, karmaşık olarak nitelendirdikleri endokrin sistem konusunu düz anlatım yolundan ziyade öğrencinin dikkatini

çekebilecek etkili öğretim yöntemlerinin kullanılmasının öğrencinin öğrenmelerini arttıracığı, kavram yanlışlarının azalmasında da yararlı olacağını düşündükleri belirlenmiştir.

Öğretmenlerin yukarıda sözü edilen teknoloji kullanımı, öğretim yöntem ve teknikleri konusundaki eksikliklerini gidermek amacıyla hizmet içi eğitim programları hazırlanırken bu hususlara dikkat edilebilir.

Öğrencilerin biyoloji ders kitaplarında örnek olaylara daha çok yer verilmesinin ve ders kitaplarında bulunan bilgi yanlışlıklarının düzeltilmesinin kavram yanlışlarının oluşması ve giderilmesi noktasında olumlu katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Öğrenciler endokrin sistem konusunun ve biyoloji dersinin daha çok soyut kavramlardan oluştuğunu ve deney yaparak, laboratuvar ortamında ders işlenmesinin öğrenmelerini kolaylaştıracağını belirtmişlerdir. Okulların laboratuvar, deney araç gereç eksiklikleri yöneticiler tarafından giderilebilir.

Öğrencilerin birçoğu günlük hayatla ilişkilendirerek, açıklayıcı anlatım ile endokrin sistem konusunu daha kolay öğrenebileceklerini düşünmektedirler. Öğretmenlerin konu anlatımını örnek olay metodu ile yapması, öğrencilerin konuyu tartışarak öğrenmelerini sağlayabilir.

Öğrenciler endokrin sistem konusunun çok fazla karmaşık kavramlar içerdiğini, kalıcı olarak öğrenemediklerini belirtmişlerdir. Öğretmenler, öğrencilere endokrin sistem konusunu daha etkili ve kalıcı olarak nasıl öğrenebilecekleri konusunda rehberlik edebilirler. İnternet üzerinde hemen hemen her biyoloji konusu ile ilgili hikâyeler, öğrenmeyi kolaylaştırdığı düşünülen şarkı, melodik hale getirilmiş kavramlar bulunmaktadır. Tüm bunların biyoloji öğretiminde kullanılmasının, öğrencilerin öğrenmesi noktasında yardımcı olabileceği düşünülmektedir.

Endokrin sistem konusunun daha etkili ve kalıcı olarak öğrenilebilmesi sanal ve artırılmış gerçeklik gibi yeni nesil teknolojilerin kullanımına yönelik alt yapı oluşturulabilir.

Öğretmenlerin konuyu öğrenciye etkili yöntemlerle aktarması ve öğrencilerin düzeylerine uygun hızda öğretim yapılmasıyla birlikte öğrencilerin endokrin sistem konusunu öğrenmelerinin kolaylaşacağı ve öğrenmelerinin önündeki engellerin azalacağı düşünülmektedir.

6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

Öğrencilerin araştırmaya daha fazla katkı sağlaması için ödül vb. güdüleyici faktörler kullanılarak verilerin güvenilirliği artırılabilir.

Başarı Testi ve tutum ölçeği değerlendirmeleri için öğrencilere daha fazla süre tanınabilir veya bu uygulamalar ayrı günlerde yapılarak öğrencilerin sorulara daha özenli cevap vermeleri sağlanabilir.

Bu çalışmanın bir sonraki aşaması olarak sınıfta bulunan farklı not düzeylerinden seçilen öğrencilerle mülakat yapılarak kavram yanılgılarının nedenleri araştırılabilir. Bu sayede öğrencilerin olumsuz tutumlarının oranını düşürmek için öğretmenlerin öğretim faaliyetlerinde hangi yöntem ve tekniklerini kullanacağını belirlemesine yönelik çalışmalar yapılabilir.

Bu çalışmada ortaya çıkan kavram yanılgılarının giderilmesi hususunda öğrencilere altı şapka, bilgisayar destekli materyal geliştirilmesi gibi farklı yöntemler uygulanabilir ve sonuçların değerlendirilmesi yapılabilir.

Ortaöğretim son sınıf öğrencilerine uygulanan biyoloji başarı testi ve endokrin sistem tutum ölçeği biyoloji öğretmen adaylarına ve öğretmenlere uygulanabilir. Bu sayede öğretici konumundaki öğretmen ve öğretmen adaylarındaki kavram yanılgılarının kaynakları tespit edilebilir ve giderilmesine yönelik çalışmalar yapılabilir.

7. KAYNAKLAR

- Adeniyi, E. O. (1985). Misconceptions of selected ecological concepts held by some Nigerian students. *Journal of Biological Education*, 19(4), 311-316.
- Adıgüzel, R. (2006). *Mitoz ve mayoz bölünmesi konusundaki kavram yanlışlarının tespiti ve bu konuda fen bilgisi öğretmenlerinin çözüm önerileri (Muğla ili örneği)* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Akgün, A. ve Aydın, M. (2009). Erime ve çözünme konusundaki kavram yanlışlarının ve bilgi eksikliklerinin giderilmesinde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı grup çalışmalarının kullanılması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(27), 190-201.
- Altınışik, D. (2015). *Türkiye’de 2000-2014 yılları arasında yürütülmüş biyoloji eğitimi araştırmalarının analizi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Atılboz, N. G. (2004). Lise 1. Sınıf öğrencilerinin mitoz ve mayoz bölünme konuları ile ilgili anlama düzeyleri ve kavram yanlışları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 147-157.
- Ausubel, D. P., Novak, J. D. and Hanesian, H. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. New York: Holt, Rinehart and Winston Inc.
- Aykurt, C. ve Akaydın, G. (2009). Biyoloji öğretmen adaylarında bitkilerde madde taşınması konusundaki kavram yanlışları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 103-110.
- Azboy, M. (2006). *2004 yılları arasında ÖSS sınavlarında sorulan biyoloji sorularının öğretmen adayları tarafından cevaplanma durumları* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Baysen, E., Güneyle, A. ve Baysen, F. (2012). Kavram öğrenme-öğretme ve kavram yanlışları: Fen bilgisi ve Türkçe öğretimi örneği. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 1(2), 108-117.
- Bilgin, İ. ve Geban, Ö. (2001). Benzeşim (analoji) yöntemi kullanarak lise 2. sınıf öğrencilerinin kimyasal denge konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(20), 26-32.
- Biyoloji Konu Testleri*. (2015). İzmir: Zambak Yayınları.
- Bogdan, R. and Biklen, S. K. (1997). *Qualitative research for education*. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Cansüngü-Koray, Ö. ve Bal, Ş. (2002). Fen öğretiminde kavram yanlışları ve kavramsal değişim stratejisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10(1), 83-90.
- Coştu, B., Çepni, S. ve Yeşilyurt, M. (2002, Eylül). *Kavram yanlışlarının giderilmesinde bilgisayar destekli rehber materyallerin kullanılması. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan bildiri*, Ankara.

- Çakılıcıoğlu, U., Bahşi, M. ve Türkoğlu, İ. (2007). Fen bilgisi öğretmen adaylarının difüzyon ile ilgili kavram yanlışları. *Fırat Üniversitesi Doğu Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 183-187.
- Çakmak, M. ve Akçöltekin, A. (2011, Ekim). 8. Sınıf öğrencilerinin sera etkisi hakkındaki bilgi düzeylerinin ve kavram yanlışlarının tespit edilmesi. *X. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresinde sunulan bildiri*, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Çinici, A. (2011). Lise öğrencilerinin hayvanların sınıflandırılması ile ilgili alternatif kavramları: Omurgalı hayvanlar. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(4), 171-187.
- Deshmukh, N. D. and Deshmukh, V. M. (2011). Textbook: a source of students' misconceptions at the secondary school level. S. Chunawala, and M. Kharatmal, (Eds.), *Proceedings of Episteme-4*, India, 122-127.
- Dikmenli, M., Türkmen, L., Çardak, O. ve Kurt, H. (2005). Biyoloji öğretmen adaylarının bazı genel biyoloji konularındaki kavram yanlışlarının iki aşamalı çoktan seçmeli bir araç ile belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (17), 365-370.
- Doğru, M., Gençosman, T., Ataakın, A. N. ve Şeker, F. (2012). Fen bilimleri eğitiminde çalışılan yüksek lisans ve doktora tezlerinin analizi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1, 49-64.
- Driver, R. and Easley, J. (1978). Pupils and paradigms: A review of literature related to concept development in adolescent science students. *Studies in Science Education*, (5), 61-84.
- Duda, H.J. (2016, November). *Analysis of genetic misconceptions student biology education. Paper presented at International Conference on Education*, Indonesia.
- Ekici, G. ve Hevedanlı, M. (2010). Lise öğrencilerinin biyoloji dersine yönelik tutumlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(4), 97-109.
- Erdoğan, A. ve Cerrah-Özsevgeç, L. (2012). Kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesi üzerindeki etkisi: Sera etkisi ve küresel ısınma örneği. *Turkish Journal of Education*, 1(2), 38-50.
- Eryılmaz, A. ve Tatlı, A. (2000). ODTÜ öğrencilerinin mekanik konusundaki kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 93-98.
- Gilbert, J.K., Watts, D.M. and Osborne, R.J. (1982). Students' conceptions of ideas in mechanics. *Physics Education*, 17, 62-66.
- Gökmenoğlu, R. (2011). *Lise 9. Sınıf öğrencilerinde inorganik maddelerle ilgili karşılaşılan kavrama yanlışlarının araştırılması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Gül, Ş. and Sözbilir, M. (2015). Biology education research trends in Turkey. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(1), 93-109.
- Gül, Ş. ve Köse, E.Ö. (2018). Türkiye'de biyoloji alanındaki kavram yanlışları ile ilgili yapılan makalelerin içerik analizi. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15, 499-521.

- Gülev, D. (2008). *Biyoloji öğretmen adaylarının biyoloji konularındaki kavram yanlışları, biyoloji öğretimine yönelik özyeterlik inançları ve tutumları* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Güneş, C. (2006). *Endokrin sistemleri ünitesinde problem çözmeye dayalı öğretimin akademik başarıya ve tutuma etkisinin araştırılması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Güneş, T., Dilek, Ş.N., Hoplan, M. ve Güneş, O. (2012). İlköğretim 8. Sınıf öğrencilerinde fotosentez ve solunum konusunda oluşan kavram yanlışları. *Journal of Educational And Instructional Studies In The World*, 2(1), 42-47.
- Güneş, H. M. ve Demir, S. (2013). Endokrin sistem konusunun altı şapkalı düşünme tekniğiyle anlatılmasının öğrenci başarısı üzerine etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(2), 101-115.
- Güney, E. (2018). *Genetiği değiştirilmiş organizmalar hakkında tutum ölçeği geliştirilmesi ve biyoloji öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar hakkında tutumlarının farklı değişkenler açısından değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Güngör, B. (2009). *İnsanda sindirim sistemi konusunda ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin kavram yanlışlarının kökenlerinin belirlenmesine yönelik boyamsal bir çalışma* (Yayınlanmamış doktora tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
- 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 (EFMED)*, 3(2), 149-177.
- Halloun, LA. and Hestenes, D. (1985). Common sense concepts about motion. *American Journal of Physics*, 53(11), 1056-1065.
- Helm, H. (1980). Misconceptions in physics amongst South African students. *Physics Education*, 15, 92-105.
- Kara, Y. ve Yeşilyurt, S. (2007). Hücre bölünmeleri konusunda bir ders yazılımının öğrencilerin başarısına, kavram yanlışlarına ve biyolojiye karşı tutumlarına etkisi üzerine bir araştırma. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(34), 41-49.
- Karpudewan, M., Roth, W. M. and Chandrakesan, K. (2014). Remediating misconception on climate change among secondary school students in Malaysia. *Environmental Education Research*, 21(4), 631-648.
- Kavrama, M. (2013). *İlköğretim II. kademe öğrencilerinin vitamin kavramı konusundaki kavram yanlışları* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Keskin, H. (2008). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine ilişkin bilimsel okuryazarlık seviyeleri* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Keskin, B. (2015). *Biyoloji öğretmen adaylarının evrimle ilgili kavram yanlışlarının ve biyolojik evrim konusunu içeren web sitelerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Kete, R. (2006). 6. sınıf fen bilgisi biyoloji konularında kavram yanlışları. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 86-96.
- Koray, Ö., Özdemir, M. ve Tatar, N. (2005). İlköğretim öğrencilerinin "birimler" hakkında sahip oldukları kavram yanlışları: Kütle ve ağırlık örneği. *İlköğretim-Online*, 4(2), 24-31.
- Kumandaş, B. (2015). *Misconceptions in biology education: A review of relevant research* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kurt, M. (2009). *Lise 11. Sınıf biyoloji dersi denetleyici ve düzenleyici sistemler konusunda uygulanan çoklu zeka kuramının öğrencilerin başarısına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Lund, T. (2012). Combining qualitative and quantitative approaches: Some arguments for mixed methods research. *Scandinavian journal of educational research*, 56(2), 155-165.
- Malatyalı, E. ve Yılmaz, K. (2010). Yapılandırmacı öğrenme sürecinde kavramlar ve önemi: Kavramların pedagojik açıdan incelenmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(14), 320-332.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2015). *Uluslararası öğrenci değerlendirme programı PISA 2015 Ulusal Rapor*, Ankara, MEB Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Ortaöğretim biyoloji dersi (9,10,11,12.Sınıflar) öğretim programı*. Ankara, MEB Yayınları.
- Murat, M., Kanadlı, S. ve Ünişen, A. (2011). Yedinci sınıf öğrencilerinin hayvanların üremesi, büyümesi ve gelişmesi konusundaki kavram yanlışları ve olası kaynakları. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(1), 179-197.
- Naz, A. and Nasreen, A. (2013). An exploration of students' misconceptions about the concept 'classification of animals' at secondary level and effectiveness of inquiry method for conceptual change. Ankara University, *Journal of Faculty of Educational Sciences*, 46(2), 195-214.
- Novak, J. (1977). *A Theory of Education*. New York: Cornell University Press.
- Odabaşı, Y. (1999). *Anket yöntemi, sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Osborne, R. J. and Wittrock, M. C. (1983). Learning science: A generative process. *Science education*, 67(4), 489-508.
- Ös, S. (2006). *İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf fen bilgisi müfredatındaki biyoloji kavramlarının anlaşılma düzeyinin tespit edilmesi ve anlaşılmama nedenlerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Özay-Köse, E. (2013). Effects of cartoons on students' achievement and attitudes in biology teaching (endocrine system). *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(3), 931-944.

- Özbaş, S. (2016). Lise öğrencilerinin biyoloji dersine yönelik tutumları. *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 11(9), 660-668.
- Özdamar, K. (2015). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi* (10. Baskı). Nisan Kitabevi Yayınları, Ankara.
- Özdemir, E. B. (2019). Animasyon destekli fen öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin güneş, dünya ve ay kavramları hakkındaki kavram yanılgılarının giderilmesine ve astronomiye yönelik tutuma etkisi. *Başkent University Journal of Education*, 6(1), 46-58.
- Özgüven, İ. E. (1994). *Psikolojik testler*. Ankara: PDREM Yayınları.
- Özyılmaz-Akamca, G. (2008). *İlköğretimde analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrenme ürünlerine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Pines, A. and West, L. (1986). Conceptual understanding and science learning: an interpretation of research within a sources of knowledge framework. *Science Education*, 70(5), 583-604.
- Reece, J. B., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V. and Urry, L. A. (2017). *Campbell Biyoloji* (E. Gündüz & İ. Türkan, Çev.). Ankara: Palme Yayıncılık.
- Romine, W. L., Barrow, L. H. and Folk, W. R. (2013). Exploring secondary students' knowledge and misconceptions about influenza: Development, validation, and implementation of a multiplechoice influenza knowledge scale. *International Journal of Science Education*, 35(11), 1874-1901.
- Sağlam, Ö., Kızıltuğ, T. ve Sarıkaya, R. (2016, Mayıs). *Sınıf öğretmenlerinin çözüm sistemiyle ilgili kavram yanılgılarının tespiti. I. Ulusal Biyoloji Eğitimi Kongresinde sunulan bildiri*, Ankara.
- Saka, A. (2001). *Denetleyici ve düzenleyici sistemler ünitesi için öğretmen rehber materyallerinin geliştirilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Seçgin, F., Yalvaç, G. ve Çetin, T. (2010, Kasım). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin karikatürler aracılığıyla çevre sorunlarına ilişkin algıları*. Paper presented at International Conference on New Trends in Education and Their Implications. Antalya.
- Semenderoğlu, F. (2012). *Tasarlanan yapılandırmacı bir eğitim programının lise öğrencilerinin "insanın genetik yapısı ve genom projesi" hakkındaki algıları kavram yanılgıları ve biyoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Simpson, W. D. and Marek, E. A. (1988). Understandings and misconceptions of biology concepts held by students attending small high schools and students attending large high schools. *Journal Of Research In Science Teaching*, 25(5), 361-374.

- Sinan, O., Yıldırım, O., Kocakülâh, M. S. ve Aydın, H. (2006). Fen bilgisi öğretmen adaylarının proteinler, enzimler ve protein sentezi ile ilgili kavram yanlışları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 1-16.
- Sinan, O. (2007). Fen bilgisi öğretmen adaylarının enzimlerle ilgili kavramsal anlama düzeyleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 1(1), 1-22.
- Şeker, M. (2010). *Sosyal bilgiler öğretiminde öğrenme stillerine uygun etkinliklerin kullanılmasının öğrencilerin öğrenme düzeyi ve kavram yanlışlarının giderilmesi üzerindeki etkililiğinin araştırılması* (Yayınlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Susanti, R. (2018, September). Misconception of biology education student of teacher training and education of Sriwijaya University to the concept of photosynthesis and respiration. Paper presented at The 1st International Conference on Science, Mathematics, Environment and Education. Solo City, Indonesia.
- Sutton, C. R. (1980). The learner's prior knowledge: a critical review of techniques for probing its organization. *European Journal of Science Education*. 2, 107- 120.
- Teker, S., Kuşak, A., Kolçak, A., Özet, M., Kır, E. ve Erdoğan, T. (2012). *LYS biyoloji konu anlatımlı*. İzmir: Güvender Yayınları.
- Tekkaya, C., Özkan, Ö., Sungur, S. ve Uzuntiryaki, E. (2000, Eylül). *Öğrencilerin biyoloji konularındaki anlama zorlukları*. IV. Fen bilimler Eğitim Kongresi'nde sunulmuş sözlü bildiri. Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
- Tel, M. G. (2010). *Ortaöğretim 11. Sınıf öğrencilerinin taşıma ve dolaşım sistemi konusu üzerine başarı durumları* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Temelli, A. (2006). Lise öğrencilerinin genetikle ilgili konulardaki kavram yanlışlarının saptanması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(1), 73-82.
- Temelli, A., Çakmak, M. ve Seyhan, B.Ç. (2011). İç salgı bezlerimiz konusunda uygulanan kavram haritalarının öğrencilerin akademik başarısına etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(201), 146-159.
- Tosun, Z. D. (2011). *Biyoloji dersine yönelik tutum ölçeği geliştirilmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Töman, U., Odabaşı-Çimer, S. ve Çimer, A. (2015). Fotosentez ve bitkilerde solunum kavramlarının farklı öğrenim seviyelerinde öğrenilme durumlarının araştırılması. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 7, 15-30.
- URL-1, 80.251.40.59/education.ankara.edu.tr/aksoy/eay/mkaratay.doc Araştırmada Örneklem. 17 Nisan 2019.
- Usta, A. (2012). Bilimsel araştırmalarda yapısal etmenler ve evreler. *İnönü Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(1), 98-112.
- Ürey, M., Şahin, B. ve Şahin, N. F. (2011). Öğretmen adaylarının temel ekoloji kavramları ve çevre sorunları konusundaki yanlışları. *Ege Eğitim Dergisi*, 12(1), 21-51.

- Vekli, G. S. (2012). *İnsan endokrin sistemi konusunda probleme dayalı bilgisayar destekli materyalin geliştirilmesi ve uygulanması* (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yağbasan, R. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 102-120.
- Yağbasan, R., Güneş, B., Özdemir, E., Temiz, K., Gülçiçek, Ç., Kanlı, U., Ünsal, Y. ve Tunç, T. (2005). *Konu alanı ders kitabı inceleme kılavuzu "Fizik"*. Gazi Kitabevi, Ankara
- Yakışan, M. (2008). *Biyoloji öğretiminde bilgisayar animasyonlarının kullanılmasının öğrencilerin başarı, tutum ve kavram yanlışları üzerine etkisi (hücre konusu örneği)* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- YGS-LYS biyoloji konu testi. (2016). İzmir: Akday Yayınları.
- YGS - LYS AYSET biyoloji soru bankası. (2016). İzmir: Bilgi Kuşağı Yayınları.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.
- Yılmaz, Ö., Tekkaya, C. ve Geban, Ö. (1998, Eylül). *Lise-1. Sınıf öğrencilerinin "hücre bölünmesi" ünitesindeki kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesi*, III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumunda sunulmuş bildiri, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Yürük, N., Çakır, Ö. ve Geban, Ö. (2000, Eylül). *Kavramsal değişim yaklaşımının hücresel solunum konusunda lise öğrencilerinin biyoloji dersine karşı tutumlarına etkisi*. IV. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulmuş bildiri. Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.



8. EKLER

Ek 1. Araştırma İzin Belgesi



T.C.
TEKİRDAĞ VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 43996270-44-E.24598129
Konu : Anket Uygulaması

20/12/2018

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : Trabzon Üniversitesi Rektörlüğü Genel Sekreterlik Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının 30/11/2018 tarih ve 217 sayılı yazısı.

Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitim Anabilim Dalı Biyoloji Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Burçin GÜLCÜ'nün "Lise 4. Sınıf Öğrencilerinin 'Endokrin Sistem' Konusundaki Kavram Yanılgılarının ve Tutumlarının Belirlenmesi" konulu tez çalışmasında, İlimiz **Süleymanpaşa İlçesine bağlı** Ebru Nayim Fen Lisesi, Tekirdağ Anadolu Lisesi, Namık Kemal Anadolu Lisesi, **Çorlu İlçesi bağlı** Çorlu İMKB Fen Lisesi, Mehmet Akif Ersoy Anadolu Lisesi, Cemile Yeşil Anadolu Lisesi, Çorlu Ticaret Borsası Anadolu Lisesi, **Çerkezköy İlçesi bağlı** Hacı Fahri Zümbül Anadolu Lisesi, Pakize Narin Anadolu Lisesi ile **Saray İlçesi bağlı** Mustafa Elmas Arıcı Anadolu Liselerindeki gönüllü öğrencilerine yönelik anket uygulama isteği, ilgi yazı ile Müdürlüğümüze bildirilmiştir.

Söz konusu araştırma uygulaması, Müdürlüğümüz Değerlendirme Komisyonu tarafından incelenmiş olup anketin uygulanmasında bir sakınca görülmediği, yapılacak çalışmalar sonucunda hazırlanacak raporun Müdürlüğümüze gönderilmesinin uygun olacağı bildirilmiştir.

Bu kapsamda onaylı bir örneği Müdürlüğümüzde muhafaza edilen, uygulama sırasında da mühürlü ve imzalı örnekten çoğaltılan anket sorularının eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde, okul müdürlerinin koordinesinde ve kontrolünde, gönüllülük esas olmak kaydıyla İlimizde yukarıda belirtilen söz konusu okullardaki öğrencilere yönelik olarak, **Millî Eğitim Bakanlığının 2017/25 sayılı "Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri" konulu genelgesine** göre gerçekleştirilmesi Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde Olurlarınıza arz ederim.

Hüseyin ERDOĞAN
İl Millî Eğitim Müdür V.

Ek:
-1-İl İnceleme raporu (1 Sayfa)
-2-Uygulama Ölçekleri (6 Sayfa)

OLUR
20/12/2018
Dr. Abdullah KALKAN
Vali a.
Vali Yardımcısı

Adres: 100. Yıl Mh. İnci Sk. No:15
Elektronik Ağ: tekirdag.meb.gov.tr
e-posta: stratejigelistirme59@meb.gov.tr

Bilgi için: Hulusi DİNÇER
Tel: 0 (282) 261 20 11
Faks: 0 (282) 261 87 22

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 8e00-ab26-3569-a171-1112 kodu ile teyit edilebilir.

Ek 2. Veli Onay Formu

Ek-1
Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, "Endokrin sistem konusundaki kavram yanlışlarının ve tutumlarının belirlenmesi. (Tekirdağ ili örneği)" adıyla, 04.02.2019 – 14.06.2019 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Lise 4. sınıf öğrencilerinin endokrin sistem konusundaki kavram yanlışlarını ve tutumlarının belirleyerek bilimsel literatüre katkı sağlamaktır.

Araştırma Uygulaması: Anket çalışması yapılacaktır.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı tamamen sizin isteğinize bağlıdır, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Burçin GÜLCÜ

İletişim bilgileri : brcn_gulcu@hotmail.com

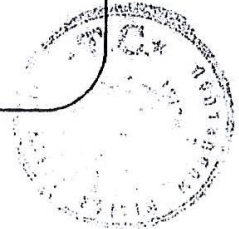
Velisi bulunduğum sınıfı numaralı öğrencisi
.....'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).

.../.../.....

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :



Ek 3. Endokrin Sistem Başarı Testi

Değerli Öğrenciler,

Bu testin amacı, 12.sınıf öğrencilerinin Endokrin sistem konusundaki öğrenim güçlükleri, hataları ve kavram yanlışlarını tespit etmek için uygulanmaktadır. Vereceğiniz cevaplar, başta bu konunun ve biyoloji dersinin liselerde daha etkili öğretimine ve öğrenimine katkı yapacaktır. Bu nedenle, lütfen soruları dikkatlice okuyunuz ve mümkün olduğu kadar bilginizi yansıtacak şekilde cevaplayınız. Bu sorulara verdiğiniz cevaplar sadece araştırma amacıyla kullanılacak; araştırmacı dışında hiçbir kişi veya kuruluşla paylaşılmayacaktır.

Şimdiden araştırmaya yapmış olduğunuz katkılardan dolayı teşekkür eder, öğrenim hayatınızda başarılar dilerim.

Kişisel Bilgileriniz:

Okulunuz:

Sınıfınız:

Cinsiyetiniz: Kız () Erkek ()

1. Döneme ait biyoloji notunuz:

1) Kanda hormonlar aracılığıyla kalsiyum miktarının dengelenmesi yukarıdaki şemada gösterilmiştir.
Buna göre I, II, III, IV ile gösterilen yerlere ne ad verilmelidir?

	I	II	III	IV
A)	Parathormon	Paratiroid	Kalsitonin	Tiroid
B)	Kalsitonin	Tiroid	Paratiroid	Parathormon
C)	Tiroid	Kalsitonin	Paratiroid	Parathormon
D)	Tiroksin	Paratiroid	Kalsitonin	Parathormon
E)	Kalsitonin	Paratiroid	Tiroid	Parathormon

3) Hormonal sistem ve özellikleriyle ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

A) Hormonal sistem, hormon üreten bezlerden oluşan bir sistemdir.
B) Hormonların uyardığı hücrelerde metabolik olaylarda değişimler meydana gelir.
C) Hormonal sistem, homeostasinin sağlanmasında etkili olur.
D) Hormonlar hedef hücrelere sinir hücrelerinin aksinleri ile taşınır.
E) Hormonların fazla veya eksik salgılanması bazı anormalliklere neden olur.

Çünkü:

4) Kandaki kortizol ve aldosteron hormonlarının düzenlenme mekanizması aşağıdaki şekilde özetlenmiştir

Bu düzenleme mekanizmasıyla ilgili,

I. Hipotalamus, hipofiz bezini Adrenokortikotropik (ACTH) hormonu salgılayarak uyarır.
II. Hipotalamus, kortizol ve aldosteron hormonlarının kandaki miktarının belirlenmesinde etkilidir.
III. Hipofiz bez, böbrek üstü bezini doğrudan sinirlerle uyaramaktadır.

Açıklamalarından hangisi veya hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III



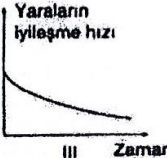

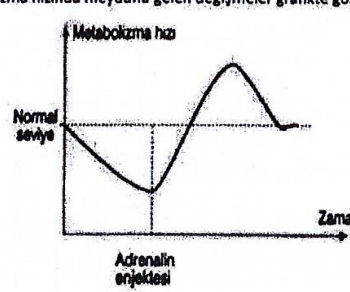
Çünkü:

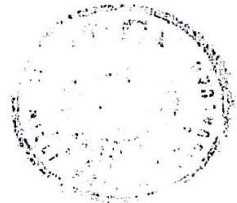
5) Aşağıdakilerden hangisi homeostasiyi kontrol eden zıt etkili hormonlara örnek oluşturur?

A) Kalsiyum dengesinde tiroksin ve paratiroid hormonlar
B) Glukoz metabolizmasında İnsülin ve glukagon
C) Eşeyssel başkalaşımında progesteronlar ve östrojenler
D) Dövüş ya da kaç davranışında adrenalin ve noradrenalin
E) Süt üretiminde oksitosin ve prolaktin (LTH)

Çünkü:

<p>6) Tiroksin hormonu hücrelerin oksijen kullanma oranını artırarak, genel metabolizmayı hızlandırır. Bu hormonun eksik salgılanması durumunda, aşağıdakilerden hangisinin oluşması beklenir?</p> <p>A) Kimyasal sindirimin tamamen durması B) Sınır hücrelerinde normalden daha fazla uyarının oluşması C) Kasların karbon dioksit üretiminin artması D) Adrenalin hormonu salgısının durması E) Uyanılara karşı yapılan tepkilerin yavaşlaması</p>	<p>11) Birkaç gün aç kalan bir insan da; I. Pankreas II. Karaciğer III. Böbrek Üstü bezi IV. Paratiroid bezi organlarından hangilerinin çalışması sonucunda, kan şekeri düzenlenir?</p> <p>A) I ve II B) I ve III C) III ve IV D) I, II ve III E) I, III ve IV</p>
<p>Çünkü:</p>	<p>Çünkü:</p>
<p>7) İnsanda erkek ve dişi bireylerde eşeyssel bezlerden hormon çeşitleri üretilmektedir. Bu bezlerden salgılanan hormonlarla ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?</p> <p>A) Testislerden salgılanan testosteron spermilerin olgunlaşmasını sağlar. B) Ovaryumdan salgılanan östrojen yumurta oluşum sürecini başlatır. C) Ovaryumdan salgılanan progesteron uterus duvarının kalınlaşmasını sağlar. D) Ovaryumdan salgılanan progesteron gebeliğin devam etmesini sağlar. E) Testislerden salgılanan testosteron ikincil eşey karakterlerinin ortaya çıkmasını sağlar.</p>	<p>12) Omurgalı canlılarda etkili olan hormon çiftlerinden bazıları şunlardır: I. Glukagon – İnsülin II. Tiroksin – Adrenalin III. Kalsitonin – Parathormon IV. Büyüme hormonu (STH) – Tiroksin Bu hormon çiftlerinden hangisi veya hangileri, birbirine zıt olarak çalışır?</p> <p>A) Yalnız I B) I ve III C) II ve IV D) I, II ve IV E) III ve IV</p>
<p>Çünkü:</p>	<p>Çünkü:</p>
<p>8) Yeterli miktarda Antidiüretik (ADH) hormonu üretemeyen bir insanda; I. Kanın osmotik basıncının normal değerine çıkması II. Normalden fazla miktarda idrar oluşturulması III. İdrarla atılan glikoz miktarının artması IV. Kandaki kalsiyum miktarının artması durumlarından hangileri gözlenir?</p> <p>A) I ve II B) I ve III C) II ve IV D) III ve IV E) II, III ve IV</p>	<p>13) Prolaktin hormonunun (LTH) fonksiyonu; I. Östrojenle birlikte gebelikte meme bezlerinin gelişimini sağlama II. Sütün salgılanmasını uyarır III. Menstrual döngüde ovaryumda follikül hücrelerinin büyümesini sağlama olaylarından hangisi veya hangileri ile açıklanır?</p> <p>A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III</p>
<p>Çünkü:</p>	<p>Çünkü:</p>
<p>9) Bir araştırmacı, dört hormonu aşağıdaki gibi iki grupta topluyor. I. Grup : Follikül uyarıcı hormon (FSH) ve Lutelinleştirici hormon (LH) II. Grup : İnsülin ve Glukagon Bu araştırmacı hormonları belirtilen şekilde iki gruba ayırırken, aşağıdaki özelliklerden hangisini dikkate almış olmalıdır?</p> <p>A) Hormonların dokularda gerçekleştirdiği aktiviteleri B) Hormonların ürettikleri ve kana salgılandıkları organları C) Hormonların hedef dokuya ulaşma sürelerini D) Etki göstermeleri için kanda bulunmaları gereken miktarı E) Feedback mekanizmasındaki etki durumlarını</p>	<p>14) Böbrek Üstü bezleri ile aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?</p> <p>A) Böbrek Üstü bezlerinin böbrekle doğrudan bir bağlantısı yoktur, böbreklerden bağımsız çalışır. B) Böbrek Üstü bezinin kabuk bölgesinden salgılanan hormonların hipofizden salgılanan Antidiüretik hormonu (ADH) tarafından kontrol edilir. C) Uzun süreli açık durumda ve kandaki şeker oranı düştüğünde kortizol hormonu kandaki şeker oranını yükseltesinde etkilidir. D) Kortizollerin ilaç olarak uzun süreli kullanılması vücudun bağımsızlık elemanlarını baskılar. E) Böbreklerden tuz emilimini yapar</p>
<p>Çünkü:</p>	<p>Çünkü:</p>
<p>10. Aşağıdakilerden hangisi adrenalin hormonunun vücutta oluşturduğu değişikliklerden değildir?</p> <p>A) Mide ve bağırsağın peristaltik hareketlerini azaltır B) Kalp ritmini hızlandırır, kan basıncını yükseltir C) Çizgili kas hücrelerinin solunum hızını düşürür D) Kan şekerini yükseltir E) Soluk alıp verme hızının yüksek kalmasını sağlar</p>	
<p>Çünkü:</p>	

<p>15) Normalden az miktarda insülin üreten bir insanda meydana gelebilecek değişimlerle ilgili aşağıda verilen</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>I Zaman</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>II Zaman</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>III Zaman</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>IV Zaman</p> </div> </div> <p>grafiklerden hangisi veya hangileri doğrudur?</p> <p>A) I ve II B) II ve III C) I, II ve III D) I, III ve IV E) II, III ve IV</p> <p>Çünkü:</p>	<p>17) Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?</p> <p>A) Östrojen, progesteron, testosteron hormonları steroid yapıdadır. B) Timus bezi, bağışıklık sistemi hücrelerinden T-lenfosit hücrelerinin işlevsellik kazandığı yerdir. C) Epifiz bezinden salgılanan melatonin hormonunun salgılanması karanlık ortamda azalır. D) Erkek tipi eşey hormonu (testesteron) testislerdeki leydig hücrelerinden salgılanır. E) Progesteron hormonu, hamilelik süresince uterusun kas kasılmasını engelleyerek hamileliğin devamını sağlar.</p> <p>Çünkü:</p>
<p>16. Metabolizma hızı düşen bir insanın kanına, adrenalın hormonu verildikten sonra, metabolizma hızında meydana gelen değişimler grafikte gösterilmiştir.</p> <div style="text-align: center;">  <p>Metabolizma hızı</p> <p>Normal seviye</p> <p>Zaman</p> <p>Adrenalin enjeksiyonu</p> </div> <p>Grafığe göre adrenalın hormonu enjekte edildikten sonra, insanın vücudunda;</p> <p>I. Kalp atışı ve kan dolaşımı hızlanır II. Depo karbonhidrat miktarı azalır III. Birim zamanda tüketilen oksijen miktarı artar.</p> <p>gibi değişimlerden hangisi veya hangileri meydana gelir?</p> <p>A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III</p> <p>Çünkü:</p>	<p>18) Büyüme hormonu (STH) ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?</p> <p>A) Öncelikle kas, kemikler ve kıkırdakta etkisini gösterir. B) Protein sentezini hızlandırır. C) Gelişme çağından sonra fazla miktarda salgılanması durumunda akromegali hastalığı ortaya çıkar. D) Böbrek üstü bezinin kabuk kısmını uyarır. E) Büyüme hormonu (STH) gelişme çağındaki çocuklarda az salgılanırsa cücelik, çok salgılanırsa devlik ortaya çıkar.</p> <p>Çünkü:</p>
	<p>19) Endokrin bezlerden üretilen hormonlar için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?</p> <p>A) İletişim hızı ve kısa süreli etki gösterir. B) Hücre zarında çözünmediklerinden dolayı, hedef hücrelerin reseptörlerine bağlanarak etkilerini gösterirler. C) Protein yapılı hormonlar, hücre zarından geçerek sitoplazmadaki reseptöre bağlanırlar. D) Aynı kimyasal gruptan olan hormonlar genellikle aynı işleve sahiptir. E) Kanda az miktarda bulunan ve ancak belirli seviyeye geldiklerinde etki gösterebilen organik moleküllerdir.</p> <p>Çünkü:</p>



Ek 4. Endokrin Sistem Ve Öğretimi Konusuna Tutum Ölçeği

Değerli Öğrenci,

Bu ölçeğin amacı, 12.sınıf öğrencilerinin Endokrin sistem konusuna ve Biyoloji dersine yönelik tutum, inanç ve görüşlerini belirlemektir. Vereceğiniz cevaplar, başta bu konunun ve biyoloji dersinin liselerde daha etkili öğretimine ve öğrenimine katkı yapacaktır. Bu nedenle, lütfen soruları dikkatlice okuyunuz ve mümkün olduğu kadar bilginizi yansıtacak şekilde cevaplayınız. Bu sorulara verdiğiniz cevaplar sadece araştırma amacıyla kullanılacak; araştırmacı dışında hiçbir kişi veya kuruluşla paylaşılmayacaktır. Şimdiden araştırmaya yapmış olduğunuz katkılardan dolayı teşekkür eder, öğrenim hayatınızda başarılar dilerim.

Burçin GÜLCÜ

Yüksek Lisans Öğrencisi
Karadeniz Teknik Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı

A. Kişisel Bilgiler

Okulunuz:

Sınıfınız:

Cinsiyetiniz: Kız () Erkek ()

1. Döneme ait biyoloji notunuz:

B. Endokrin sistem ve Öğretimi Konusuna Yönelik Tutumlar

5: Kesinlikle
Katılıyorum

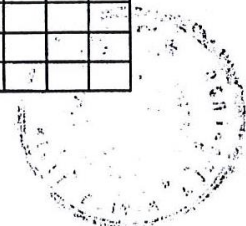
4: Katılıyorum

3: Biraz
Katılıyorum

2: Çok Az
Katılıyorum

1: Katılmıyorum

Endokrin Sistem ile İlgili Tutum Ölçeği		5	4	3	2	1
1	Lisede en sevdiğim derslerin başında biyoloji gelmektedir.					
2	Biyoloji dersi olduğunda sınıfa girmek için can atarım.					
3	Biyoloji derslerinde aktif olarak derse katılırım.					
4	Endokrin sistem konusunu iyi öğrenmemi biyoloji dersine olan ilgime borçluyum.					
5	Biyoloji konularını günlük yaşamındaki olaylarla ilişkilendirebildiğim için çok ilgimi çekiyor.					
6	Konunun öğretiminde görsel materyallere daha çok yer verilmesi gerektiğini düşünüyorum					
7	Yararlandığım kaynaklarda konuyla ilgili bilgi yanlışlıklarına rastlamaktayım.					
8	Derslerde endokrin sistem konusu yüzeysel anlatıldığı için başka kaynaklardan yararlanmak zorunda kaldım.					
9	Öğretmenimizin endokrin sistem konusunu düzeyimize uygun olarak işlediğini düşünüyorum.					
10	Endokrin sistem konusunun öğretilmesinin bizim için gerekli olduğunu düşünmekteyim.					
11	Endokrin sistem konularını günlük hayatta karşılaştığım durumlarla ilişkilendirilebilmekteyim.					
12	Endokrin sistem konusunu çalışırken çok zevk alırım.					
13	Öğretmenimizin endokrin sistem konusunu açıklayıcı şekilde anlattığını düşünmekteyim.					
14	Öğretmenimizin endokrin sistem konusunu çok iyi bildiğini düşünmekteyim.					
15	Öğretmenimizin konunun öğretimini amaçlarını farkında olduğunu düşünmekteyim.					
16	Endokrin sistem en kolay öğrendiğim konulardan biridir.					
17	Endokrin sistem konusunu öğrenirken zorlanmıyorum.					
18	Endokrin sistem konusunun daha ayrıntılı anlatılması gerektiğini					



	düşünüyorum.						
19	Biyoloji ders kitaplarında endokrin sistem ile ilgili şekil, resim, tablolar konuyu daha iyi öğrenmemize yardımcı olmaktadır.						
20	Endokrin sistem de çok fazla soyut kavram olduğu için öğrenme zorluğu yaşadım.						
21	Hormonlar konusu anlatılırken daha fazla görsel materyal kullanılsaydı, daha iyi öğrenebilirdim.						
22	Bilgisayar destekli animasyonların hormonları daha iyi öğrenmemi sağlayacağını düşünüyorum.						
23	Hormonlar konusunun diğer sistemlerle birlikte ilişkilendirildiğini düşünmekteyim.						
24	Hormonlar konusu çok ilgimi çekmektedir.						
25	Biyoloji konularının ezberlenerek öğrenilebileceğini düşünüyorum.						
26	Biyoloji konularını ancak öğretmenimin anlatması ile anlayabileceğimi düşünüyorum.						
27	Ders kitaplarında hormonlarla ilgili örnek olayların yer almasının öğrenmemi kolaylaştıracağını düşünüyorum.						
28	Üniversite giriş sınavlarında hormonlarla ilgili soruların çıkması, bu konuları öğrenme isteğimi arttırıyor.						
29	Yakın çevremde hormonlardan kaynaklanan hastalıkları bulunan kişilerden dolayı bu konuları daha çok öğrenmek istiyorum.						
30	Lise biyoloji konularında en çok ilgimi çeken konuların başında endokrin sistem gelmektedir.						

C) Yukarıda verilen tutum, inanç ve görüşlerin dışında Endokrin sistem ve Biyoloji dersi konularında eklemek istediklerinizi lütfen aşağıya belirtiniz.

D) Endokrin sistem konusunu öğrenmenizi kolaylaştırdığını/ kolaylaştıracağını düşündüğünüz üç özelliği aşağıya yazınız.

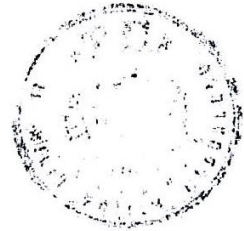
- 1.
- 2.
- 3.

E) Endokrin sistem konusunu öğrenmenizi zorlaştırdığını /zorlaştıracığını düşündüğünüz üç özelliği aşağıya yazınız.

- 1.
- 2.
- 3.

F) Endokrin sistem konusunun daha iyi öğretilmesi veya öğrenimi için öğretmen ve / veya öğrencilerin mutlaka yapması gereken davranışlardan size göre en önemli üç tanesini aşağıya yazınız.

- 1.
- 2.
- 3.



ÖZ GEÇMİŞ ve İLETİŞİM BİLGİLERİ

17.08.1988 tarihinde İstanbul'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini İstanbul'da Dr. Refik Saydam İlkokulu ve Bahçelievler Lisesinde tamamladı. 2007 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Biyoloji bölümünü kazandı. 2012 yılında üniversiteden mezun olduktan sonra önce Pedagojik Formasyon aldı ve 2015-2016 eğitim yılında KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı Biyoloji Öğretmenliği Tezli Yüksek Lisans Programına kabul edildi. Bir yıl KTÜ YDYO'da İngilizce hazırlık okudu. Burçin GÜLCÜ ERİŞİR evlidir ve Sakarya Üniversitesi Eğitim Araştırma Hastanesinde Biyolog unvanıyla çalışmaktadır.

İLETİŞİM BİLGİLERİ:

Adres : Beşköprü Mahallesi Arabacı Sokak Beşköprü Panaroma Sitesi G Blok 3.
Kat Daire No:8 Serdivan/SAKARYA

E-mail : brcn_gulcu@hotmail.com

Tel : 0(555) 6418456