

**T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BEYİN TEMELLİ ÖĞRENME KURAMINA DAYALI BİYOLOJİ
ÖĞRETİMİNİN AKADEMİK BAŞARI, TUTUM, ÖZYETERLİK
ALGISI VE ELEŞTİREL DÜŞÜNME EĞİLİMİ ÜZERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Eda DEMİRHAN

Enstitü Anabilim Dalı : İLKÖĞRETİM FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Şenol BEŞOLUK

Haziran 2010

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

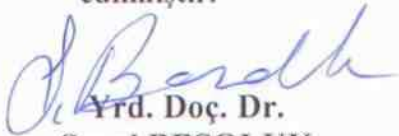
BEYİN TEMELLİ ÖĞRENME KURAMINA DAYALI BİYOLOJİ
ÖĞRETİMİNİN AKADEMİK BAŞARI, TUTUM, ÖZYETERLİK
ALGISI VE ELEŞTİREL DÜŞÜNME EĞİLİMİ ÜZERİNE ETKİSİ

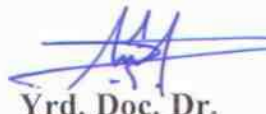
YÜKSEK LİSANS TEZİ


Eda DEMİRHAN

Enstitü Anabilim Dalı : İLKÖĞRETİM FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ

Bu tez 09/06/2010 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.


Yrd. Doç. Dr.
Şenol BEŞOLUK
Jüri Başkanı


Yrd. Doç. Dr.
M. Barış HORZUM
Üye


Yrd. Doç. Dr.
Canan LAÇİN ŞİMŞEK
Üye

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleşmesi için araştırma konusunun tespitinden başlayarak, çalışmanın her safhasında yardımcı olup benden desteğini esirgemeyen ve her zaman daha iyi yapabileceğim konusunda beni yüreklendiren tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Şenol BEŞOLUK' a çok teşekkür ederim.

Araştırmanın istatistiksel hesaplamalarının yapılmasında ve yorumlanmasında desteklerini esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. M. Barış HORZUM, Yrd. Doç. Dr. İsmail ÖNDER'e ve eleştirileri ile tezimin daha iyi olmasını sağlayan Yrd. Doç. Dr. Canan LAÇİN ŞİMŞEK'e çok teşekkür ederim.

Her soruma bıkmadan cevap vererek yanımda olan Yrd. Doç. Dr. Aysun ÖZTUNA KAPLAN, Yrd. Doç. Dr. Fatime BALKAN KIYICI ve Yrd. Doç. Dr. Elif ATABEK YİĞİT'e teşekkür ederim.

Araştırmanın uygulama aşamasında çalışmamı yapmamda çok yardımı olan değerli arkadaşlarım A. Nesibe KÖKLÜKAYA, Kübra SÖZEN ve Candan CENGİZ'e teşekkür ederim.

Son olarak her zaman yanımda olup beni maddi ve manevi destekleyen, sabırla dinleyen ve hayatımı yaşanır kılan annem Türkan DEMİRHAN, babam Ali Rıza DEMİRHAN ve canım ablam Ebru DEMİRHAN'a sonsuz teşekkürler.

Eda DEMİRHAN

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER	ii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
TABLolar LİSTESİ	viii
ÖZET.....	xi
SUMMARY	xii

BÖLÜM 1.

GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Problem Cümlesi	3
1.3. Alt Problemler	3
1.4. Araştırmanın Amacı	4
1.5. Araştırmanın Önemi	4
1.6. Varsayımlar	6
1.7. Sınırlılıklar	7
1.8. Tanımlar	7

BÖLÜM 2.

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	8
2.1. Öğrenme Nedir?	8
2.2. Öğretimde Kullanılan Öğrenme Kuramları.....	9
2.2.1. Davranışçı çağrışım kuramları	10

2.2.2.	Bilişsel ağırlıklı davranışçı öğrenme kuramları	11
2.2.3.	Bilişsel öğrenme kuramları	12
2.2.4.	Yapılandırmacı öğrenme kuramları	12
2.2.5.	Nörofizyolojik (Beyin Temelli) öğrenme kuramları.....	14
2.3.	Beyin ve Öğrenme.....	15
2.3.1.	İnsan beyninin yapısı	15
2.3.2.	Beyin yarı küreleri ve öğrenme üzerindeki etkileri	18
2.4.	Öğrenmeyi Etkileyen Bazı Faktörler.....	19
2.4.1.	Çevre ve öğrenme	19
2.4.2.	Duygular ve öğrenme.....	21
2.4.3.	Müzik ve Öğrenme	22
2.4.4.	Uyku ve beyin	23
2.4.5.	Beslenme, su ve beyin.....	24
2.5.	Beyin Temelli Öğrenme (BTÖ)	25
2.5.1.	BTÖ'nün tarihsel gelişimi.....	28
2.5.2.	BTÖ'nün amacı.....	30
2.5.3.	BTÖ'nün ilkeleri.....	31
2.5.4.	Geleneksel öğretim ve BTÖ'nün karşılaştırılması.....	35
2.6.	İlgili Araştırmalar	36

BÖLÜM 3.

YÖNTEM	41
3.1. Araştırmanın Modeli	41
3.2. Çalışma Grubu.....	42
3.3. Veri Toplama Araçları	44
3.3.1. Kişisel bilgi formu	44

3.3.2. Başarı testi.....	44
3.3.3. Ünite sınavları	45
3.3.4. Biyoloji dersi tutum ölçeği.....	46
3.3.5. Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği.....	46
3.3.6. Öğrenme yaklaşımları ölçeği	47
3.3.7. Öğrenme stilleri envanteri.....	48
3.3.8. Biyoloji özyeterlik ölçeği.....	52
3.3.9. Görüşme	53
3.4. Araştırmanın Uygulama Basamakları	54
3.4.1. Deneysel işlem öncesi süreç basamakları	54
3.4.2. Deneysel işlem süreci basamakları	55
3.4.3. Deneysel işlem sonrası süreç basamakları	57
3.5. Verilerin Analizi ve Kullanılan İstatistiksel Teknikler	57

BÖLÜM 4.

BULGULAR VE YORUMLAR.....	59
4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	59
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	60
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	61
4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	62
4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	68
4.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular	69
4.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	70
4.8. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	71
4.9. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	72
4.10. Onuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	73

4.11. Görüşmelere İlişkin Bulgular	74	
BÖLÜM 5.		
SONUÇLAR VE TARTIŞMA	80	
BÖLÜM 6. ÖNERİLER		85
KAYNAKLAR		87
EKLER		96
EK-1. KİŞİSEL BİLGİ FORMU	96	
EK-2. KONU TESTLERİ	97	
EK-3. ÜNİTE SINAVLARINA AİT BELİRETKE TABLOSU	133	
EK-4. GÖRÜŞME SORULARI.....	134	
EK-5. VERİLERİN DAĞILIMINA İLİŞKİN TABLO.....	135	
EK-6. ÖĞRENCİ ETKİNLİK ÖRNEKLERİ.....	136	
EK-7. SINIF ORTAMINDA BULUNAN MATERYALLER	138	
EK-8. DERS SIRASINDA KULLANILAN ANİMASYONLARIN WEB ADRESİ ÖRNEKLERİ.....	141	
ÖZGEÇMİŞ.....	143	

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

BTÖ	: Beyin temelli öğrenme
eleştirel _{ön}	: Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ön Testi
eleştirel _{son}	: Eleştirel Düşünme Eğilimleri Son Testi
f	: Frekans
N	: Veri Sayısı
p	: Anlamlılık düzeyi
S	: Standart Sapma
sd	: Serbestlik Derecesi
sf.	: Sayfa
t	: t-Testi Değeri
tutum _{ön}	: Tutum Ölçeği Ön Testi
tutum _{son}	: Tutum Ölçeği Son Testi
U	: Mann Withney U- testi değeri
vd.	: Ve Diğerleri
Z	: Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Z değeri
%	: Yüzde
\bar{X}	: Puanların Ortalaması

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Nöronun Yapısı	16
Şekil 2.2. Beyin Lobları	17
Şekil 2.3. Beynin Ortadan Görünüşü	18
Şekil 2.3. Çevrenin Nöronlar Üzerindeki Etkisi	21
Şekil 3.1. Kolb'un Koordinat Sistemi.....	50
Şekil 4.1. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Uygulanan Sınavlara Göre Akademik Başarıları.....	67

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. Beyin Yarı Kürelerinin Fonksiyonları	18
Tablo 2.2. Geleneksel Öğretim ve BTÖ'nün Karşılaştırılması.....	35
Tablo 3.1. Araştırmanın Deneysel Deseni	42
Tablo 3.2. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Kişisel Özellikleri	43
Tablo 3.3. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Öğrenme Yaklaşımlarına Göre Dağılımı.....	48
Tablo 3.4. Kolb Öğrenme Stilleri Envanteri III' ün Güvenirlik Katsayıları.....	51
Tablo 3.5. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Öğrenme Stillerine Göre Dağılımı.....	51
Tablo 4.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Başarı Ön Test Puan Ortalamalarına İlişkin İlişkisiz Örneklem t-testi Sonuçları	59
Tablo 4.2. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Başarı Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin İlişkili Örneklem t-testi Sonuçları	60
Tablo 4.3. Başarı Testi Puanlarının Betimsel İstatistikleri	62
Tablo 4.4. Başarı Testi ANCOVA Sonuçları.....	62
Tablo 4.5. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ünite Sınavı 1 Puan Ortalamalarına İlişkin İlişkisiz Örneklem t-testi Sonuçları	63
Tablo 4.6. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ünite Sınavı 2 Puan Ortalamalarına İlişkin İlişkisiz Örneklem t-testi Sonuçları	63
Tablo 4.7. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ünite Sınavı 3 Puan Ortalamalarına İlişkin Mann Withney U Testi Sonuçları	63
Tablo 4.8. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ünite Sınavı 4 Puan Ortalamalarına İlişkin İlişkisiz Örneklem t-testi Sonuçları	64

Tablo 4.9. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ünite Sınavı 5 Puan Ortalamalarına İlişkin İlişkisiz Örneklem t-testi Sonuçları	64
Tablo 4.10. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ünite Sınavı 6 Puan Ortalamalarına İlişkin İlişkisiz Örneklem t-testi Sonuçları	64
Tablo 4.11. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ünite Sınavı 7 Puan Ortalamalarına İlişkin İlişkisiz Örneklem t-testi Sonuçları	65
Tablo 4.12. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ünite Sınavı 8 Puan Ortalamalarına İlişkin İlişkisiz Örneklem t-testi Sonuçları	65
Tablo 4.13. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ünite Sınavı 9 Puan Ortalamalarına İlişkin İlişkisiz Örneklem t-testi Sonuçları	65
Tablo 4.14. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ara Sınav Puan Ortalamalarına İlişkin İlişkisiz Örneklem t-testi Sonuçları	66
Tablo 4.15. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Yılsonu Sınavı Puan Ortalamalarına İlişkin İlişkisiz Örneklem t-testi Sonuçları	66
Tablo 4.16. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Ortalama Puan Ortalamalarına İlişkin İlişkisiz Örneklem t-testi Sonuçları	67
Tablo 4.17. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Tutum Ön Test Puan Ortalamalarına İlişkin Mann Withney U Testi Sonuçları	68
Tablo 4.18. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Tutum Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin İlişkisiz Örneklem t-testi Sonuçları	68
Tablo 4.19. Deney Grubu Öğrencilerinin Tutum Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	69
Tablo 4.20. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Tutum Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	70
Tablo 4.21. Biyoloji Özyeterlik İnançlarına İlişkin Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test Puan Ortalamalarına Göre İlişkisiz Örneklem t-testi Sonuçları	70
Tablo 4.22. Özyeterlik Ölçeği Puanlarının Betimsel İstatistikleri	71
Tablo 4.23. Özyeterlik Ölçeği ANCOVA Sonuçları	71

Tablo 4.24. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Biyoloji Özyeterlik İnançlarına İlişkin İlişkili Örneklem t-testi Sonuçları.....	72
Tablo 4.25. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimlerine İlişkin Ön Test Puan Ortalamalarına Göre Mann Withney U testi Sonuçları.....	73
Tablo 4.26. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimlerine İlişkin Son Test Puan Ortalamalarına Göre İlişkisiz Örneklem t-testi Sonuçları.....	73
Tablo 4.27. Deney Grubu Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimlerine İlişkin Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına Göre Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	74
Tablo 4.28. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimlerine İlişkin Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına Göre Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	74

ÖZET

Anahtar Kelimeler: Beyin temelli öğrenme, Başarı, Tutum, Öğrenme stilleri, Öğrenme yaklaşımları, Özyeterlik, Eleştirel düşünme

Bu çalışmanın amacı, beyin temelli öğrenme kuramının İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim dalında öğrenim gören öğrencilerin Genel Biyoloji II dersindeki akademik başarı, tutum, biyoloji dersine ilişkin özyeterlik algıları ve eleştirel düşünme eğilimleri üzerine etkisini incelemektir. Bu çalışmada, ön test-son test kontrol gruplu araştırma modeli kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2008-2009 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda öğrenim gören 65, ikinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın uygulaması Genel Biyoloji II dersindeki “Embriyonik Gelişme”, “Sinir Sistemi”, “Hormon Sistemi”, “Üreme Sistemi”, “Dolaşım Sistemi”, “Solunum Sistemi”, “Boşaltım Sistemi”, “Bağışıklık Sistemi” ve “Sindirim Sistemi” ünitelerinde yapılmıştır. Araştırma haftada dört saat olmak üzere toplam 14 hafta süreyle uygulanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak öğrenme stilleri envanteri, öğrenme yaklaşımları ölçeği, tutum ölçeği, biyoloji özyeterlik ölçeği, eleştirel düşünme eğilimleri ölçeği ve araştırmacı tarafından geliştirilen ünite testleri kullanılmıştır. Uygulama sürecinin sonunda, deney grubundan rastgele seçilen dokuz öğrenci ile derslerin işlenişi hakkında görüşme yapılmıştır. Araştırmada ölçme araçlarından elde edilen verilerin çözümlenmesi SPSS paket programı ile yapılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre deney ve kontrol gruplarının akademik başarı, tutum, özyeterlik algıları ve eleştirel düşünme eğilimleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Ayrıca, yapılan görüşmelerde, öğrencilerin beyin temelli öğrenme kuramına dayalı ders uygulamalarına yönelik olumlu görüşlere sahip oldukları saptanmıştır.

EFFECTIVENESS ON ACADEMIC ACHIEVEMENT, ATTITUDE, PERCEPTION OF SELF-EFFICACY AND CRITICAL THINKING DISPOSITION OF BRAIN BASED LEARNING IN BIOLOGY TEACHING

SUMMARY

Keywords: Brain based learning, Achievement, Attitude, Learning style, Learning approaches, Self-efficacy, Critical thinking

The purpose of this study was to examine the effect of brain-based learning approach on academic achievement, attitudes, self-efficacy related to biology lessons and critical thinking disposition in General Biology II, for the department of Primary Science Education. The pre-test/post-test control group research model was used in this study. The study group was conducted 65 second-year student in the spring semester of 2008-2009 academic year, Sakarya University Faculty of Education, Science Education, Department of Primary Section. The study conducted during the teaching of General Biology II lesson on the "Embryonic development", "Nervous System", "Hormone System", "Reproductive System", "Circulatory System", "Respiratory System", "Urinary System", "Immune System" and "Digestive System" units. The research was applied four hours per week, 14 weeks in total. Learning style inventory, learning approach scale, attitude scale, biological self efficacy scale, critical thinking disposition scale and unit tests which were developed by the researcher were used in this research. At the end of the intervention, an interview session was done with randomly chosen nine students in the experimental group. The SPSS software program was used in the statistical data analysis procedure. According to the results of the study, there were not any significant difference between the experimental and control groups of academic achievement, attitudes, perception of the self efficacy and critical thinking disposition. Additionally, during the interview session students expressed a positive view about the teaching practices that were structured on the brain-based learning approach.

BÖLÜM 1. GİRİŞ

Bu bölümde, problem durumu, problem cümlesi, alt problemler, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, varsayımlar, sınırlılıklar ve tanımlara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Teknolojik gelişmelerin hızla ilerlemesi ve mevcut bilgi birikiminin giderek artması, çağdaş yaşamın temel yapısında ihtiyaç duyulan insan özelliklerinin değişmesine yol açmıştır. Bu bağlamda eğitim, toplumu oluşturan bireyleri, çağdaş gelişmeler ve ülkelerin gereksinimleri doğrultusunda yetiştirme görevini üstlenmiştir.

Günümüzde hızla değişen bilim ve teknoloji, eğitimin her alanını etkilemekte ve özellikle eğitim yaklaşımlarında köklü değişimleri zorunlu kılmaktadır. Geleneksel eğitim yaklaşımlarının çağın gereksinimlerine cevap vermede yetersiz kalması, içinde bulunduğumuz bilgi ve teknoloji çağında öğretim programları ile ilgili yeni yaklaşımları benimsenmesinin yolunu açmıştır. Bu yaklaşımlarla eğitim sürecinde, öğretmen merkezli anlayışla öğrencinin davranışını değiştirmek yerine; öğrenci merkezli anlayışla öğrencinin zihinsel becerilerini geliştirmeye ve bilgiyi yapılandırmaya ağırlık verilmesi amaçlanmaktadır (MEB, 2005). Bu ise, günümüz eğitim-öğretim sistemindeki öğrenme-öğretme anlayışına farklı bir açıdan bakmamızı sağlamıştır.

Bilgi ve teknoloji çağının öğrenme-öğretme anlayışına göre ise, bilgiyi üreten ve problemlerin çözümünde eleştirel bir düşünce mantığıyla üretilen bilgiyi çözüm için kullanmaktır. Bu da sürdürülebilir ve değerlendirilebilir etkinliklere rehberlik edecek

öğrenci merkezli kuralların, stratejilerin ve yöntemlerin gerekliliğini ortaya koymaktadır (Duman, 2007).

Günümüzde, öğrenme sürecinin, çevresel etkilerin dolaysız bir ürünü olmadığına, içsel ve bilişsel bir süreç olduğuna inanılmaktadır (Açıkgöz, 2003). Dolayısıyla bu öğrenenler açısından, bireysel farklılıkları öne çıkarmaktadır.

Eğitimde; zekâ, yetenek, öğrenme stili, farklı beyin yarı küresi kullanma gibi bireysel farklılıkların göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Çünkü her birey tektir ve eğitim-öğretim ortamında bireysel farklılıklar her zaman olacaktır (Ekici, 2003).

Son yıllarda beynin yapısal ve fonksiyonel özellikleri ile ilgili yapılan çalışmalarda, ileri görüntüleme tekniklerinin ve nöropsikolojik testlerin kullanılması eğitim alanında büyük değişmelerle sonuçlanan önemli bilgileri ortaya çıkarmıştır (Gülpınar, 2005). 1990'lı yıllardan itibaren beynin yapısı ve beyinde öğrenmenin nasıl gerçekleştiği ile ilgili yapılan çalışmaların artması "*Beyin Temelli Öğrenme (BTÖ)*" kavramını ortaya çıkarmıştır.

BTÖ, beynin işleyiş ilkeleri ile çelişmeyen bir ortamda anlamlı, kalıcı ve zevkli öğrenmenin gerçekleşmesini amaçlamaktadır. Bu noktada beyin ile ilgili araştırmalardan elde edilen bulguları kullanarak etkili ve kalıcı öğrenmelerin en iyi hangi koşullar altında gerçekleştiğini açıklamaya çalışır. Öğrenmenin anlamlandırılması için beynin kurallarının kabul edilmesini ve öğretimin zihindeki bu kurullarla örgütlenmesini temel alır (Caine ve Caine, 2002).

Eğitim alanındaki yeni kuramlardan biri olan BTÖ, beynin yapısı ve çalışmasının öğrenme ile olan ilişkisini konu almaktadır. Yaygın olarak bilinen birçok öğrenme ve öğretme kuramı gibi BTÖ kuramı da öğrenmenin nasıl meydana geldiği ve hangi şartlarda daha etkili bir öğretim yapılabileceği üzerinde durmaktadır (Kahveci ve Ay, 2008).

BTÖ'ye yönelik yapılan araştırmalara bakıldığında daha çok ilköğretim, orta öğretim öğrencileri seviyesinde ve başarı değişkeni temel alınarak yapıldığı görülmektedir

(Çelebi, 2008; Solmaz, 2008; Baştuğ, 2007; Çengelci, 2005; Özden, 2005). Ayrıca başarıyı arttırmada BTÖ'nün etkili bir kuram olup olmadığı yönünde çelişkili bulgular bulunmaktadır (Keleş, 2007; Avcı, 2007; McFadden, 2001).

Bu araştırma sözü edilen kuram ile ilgili yükseköğretim seviyesinde yapılan araştırma eksikliğinin ve çelişkili durumların giderilmesine katkıda bulunmak üzere; Genel Biyoloji II dersinde başarı, tutum, özyeterlik algısı ve eleştirel düşünme eğilimleri değişken olarak alınarak gerçekleştirilmesi planlanmıştır.

1.2. Problem Cümlesi

Araştırmanın problem cümlesi “BTÖ kuramı ve geleneksel öğretime dayalı öğrenim gören İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı ikinci sınıf öğrencilerinin Genel Biyoloji II dersinde işlenen ünitelerle ilgili başarı, biyoloji dersine yönelik tutum, biyoloji dersi özyeterlik algıları ve eleştirel düşünme eğilimleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilebilir.

1.3. Alt Problemler

1. BTÖ kuramına dayalı öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubuyla, geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubunun Genel Biyoloji II dersi başarı ön test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

2. Deney grubu ve kontrol grubunun deneysel işlem öncesi ve sonrası Genel Biyoloji II dersi başarı puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

3. Deney ve kontrol gruplardaki öğrencilerin ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları temel alındığında, başarı testi puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

4. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin çalışma sürecinde yapılan sınavlara göre akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

5. Deney grubu ve kontrol grubunun tutum ön test ve son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
6. Deney grubu ve kontrol grubunun deneysel işlem öncesi ve sonrası tutum testi puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
7. Deney grubu ve kontrol grubunun biyoloji öz-yeterlilik inançlarına ilişkin ön test ve son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
8. Deney grubu ile kontrol grubunun deneysel işlem öncesi ve sonrası biyoloji öz-yeterlilik inançlarına ilişkin puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
9. Deney grubu ve kontrol grubunun eleştirel düşünme eğilimlerine ilişkin ön test ve son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
10. Deney grubu ile kontrol grubunun deneysel işlem öncesi ve sonrası eleştirel düşünme eğilimlerine ilişkin puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.4. Araştırmanın Amacı

Bu çalışma, BTÖ kuramı ve geleneksel öğretime dayalı öğrenim gören İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı ikinci sınıf öğrencilerinin Genel Biyoloji II dersinde işlenen konularla ilgili başarı, Genel Biyoloji II dersine olan tutum ve eleştirel düşünme eğilimleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacı ile yapılmıştır.

1.5. Araştırmanın Önemi

Fen bilimleri kapsamında olmasına rağmen sosyal bir içeriğe de sahip olan biyoloji bilimi ve öğretiminin önemi, özellikle günümüzde yaygınlaşan hastalıklar ve her

türlü doğa kirliliği göz önüne alındığında birey ve toplumun yaşamında önemi giderek artan bir olgudur (Dindar, 1995). Ancak gerek konuların daha soyut kavramlardan oluşması gerekse karmaşık olayları içermesi öğrencileri konuları anlamadan ezberlemeye itmektir. Fen öğretiminin amaçlarından birisi, araştıran, tartışan, sorgulayan ve eleştirel düşünebilen bireyler yetiştirmektir.

Fen bilimlerinin önemli ve vazgeçilmez bir parçası olan biyoloji öğretimi öğretmen merkezli bir şekilde yapılmakta ve konular çoğunlukla pratikten uzak, bol teorik bilgiye dayalı, ders kitaplarına bağımlı kalınarak tahta-tebeşir yöntemiyle işlenmektedir (Yaman ve Soran, 2000; Tekkaya ve diğerleri, 2000). Bu yüzden öğrenciler, biyolojiyi ezberlenecek bir ders olarak görmekte, derse karşı ilgisiz ve isteksiz bir tutum sergilemektedirler. Öğrencilerin derse katılımını ve konuları daha iyi anlamalarını sağlamak için değişik öğretim yöntemleri kullanılmalıdır. Böylece öğrencilerin biyoloji konularını ezberleyerek değil, anlayarak öğrenmeleri sağlanabilir (Güneş, Güneş ve Çelikler, 2006). Bu açıdan bakıldığında BTÖ öğrencilerin dikkatini çekmek için kullanılacak değişik bir kuramdır.

BTÖ ilkeleri, öğrenme-öğretme sürecinin düzenlenmesi konusunda önemli ipuçları sağlamaktadır. Bu ilkeler doğrultusunda, süreçte, öğrencilerin birden çok duyu organını ve olumlu duygularını işe koşan sunu ve etkinliklerle beyin paralel işlemci olma özelliğinden yararlanılmalıdır. Öğrencilerin fizyolojik durum ve gereksinimlerinin sürece etkisi dikkate alınarak stres, yorgunluk, açlık, susuzluk gibi unsurların olumsuz etkileri ortadan kaldırılmalı, öğrencilerin uzamsal belleklerini kullanarak, uygun oranda zorlayıcı öğrenme etkinlikleri ile öğrenmeleri sağlanmalıdır. Biyolojik olarak benzer bir beyin yapısına sahip olsalar da her öğrencinin öğrenme tercihlerindeki bireysel farklılıkları göz ardı edilmeden zengin bir öğrenme ortamı düzenlenmelidir (Çengelci, 2005). Çünkü hangi öğretim yöntemi kullanılırsa kullanırsın öğrenme sonuçta beyinde gerçekleşen biyo-kimyasal bir süreçtir (Sönmez, 1989).

Yapılan araştırmalar üniversiteye giriş sınavında sorulan sorular arasında %7 gibi önemli bir paya sahip olan biyoloji dersinde öğrenci başarısının düşük olduğunu ve anlaşılması güç olan pek çok konunun mevcut olduğunu vurgulamaktadır (Finley ve

diğerleri, 1982; Lazorowitz ve Penso, 1992; Atav ve Morgil, 1999; Bahar ve diğerleri, 1999; Tekkaya ve diğerleri, 2000).

Bu açılardan bakıldığında araştırma; BTÖ ilkelerine dayalı olarak işlenen derslerin, biyoloji konularının daha iyi öğrenilmesi, öğrencilerin biyoloji dersine karşı olumlu tutum kazanması ve eleştirel düşünme düzeyleri üzerinde etkisi olup olmadığını belirleyebilme açısından önemlidir. Bu araştırma;

- Genel Biyoloji II dersinin BTÖ ile işlenmesi ayrıca bunun biyoloji dersine yönelik özyeterlik ile eleştirel düşünme kavramının konu edinilmesi açısından **özgün**,
- Araştırmanın sonuçlarının daha önceden yapılan ve ileride yapılacak diğer araştırma sonuçları ile ilişkilendirilerek kullanılabilir olması **işlevsel**,
- Beynin yapısı ve öğrenme sonucunda beyinde meydana gelen değişiklikler hakkında elde edilen yeni bulgular ışığında geliştirilen BTÖ'nün bu çalışmada uygulanması açısından **güncel**,
- Bağımlı değişkenler olan başarı, tutum, özyeterlik algısı ve eleştirel düşünme eğilimlerinin biyoloji eğitimindeki durumunu belirlemek açısından **gerekli** olarak görülmektedir.

Bu araştırmanın BTÖ kuramına dayalı uygulama yapacak öğretmenlere yol gösterici bir nitelik taşıması ve ileride bu alanda yapılacak araştırmalara ışık tutması beklenmektedir.

1.6. Varsayımlar

1. Uygulama aşamasında kontrol altına alınamayan değişkenler deney ve kontrol gruplarındaki öğrencileri eşit düzeyde etkilemiştir.
2. Araştırmada kullanılan testlerin geçerliliğini belirlemede görüşlerine başvuru uzmanların kanıları yeterlidir.

1.7. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

1. Çalışma grubundaki öğrenciler ile,
2. 2008-2009 eğitim öğretim yılı bahar dönemi ile,
3. Embriyonik Gelişme, Sinir Sistemi, Hormon Sistemi, Üreme Sistemi, Dolaşım Sistemi, Solunum Sistemi, Boşaltım Sistemi, Bağışıklık Sistemi ve Sindirim Sistemi üniteleri ile sınırlandırılmıştır.

1.8. Tanımlar

Beyin Temelli Öğrenme: Anlamli öğrenme için beynin kurallarının kabul edilmesini ve öğretimin zihindeki bu kurallara göre örgütlenmesini savunan öğrenme şeklidir.

Geleneksel Öğretim Yöntemi: Öğretim sürecinin öğretmene göre şekillendiği, düz anlatım yönteminin ve ders kitabının ağırlıklı olarak kullanıldığı öğretim şeklidir.

Tutum: Tutum, öğrenmeyle kazanılan, bireyin davranışlarına yön veren ve karar verme sürecinde yanlığa neden olabilen bir olgu şeklinde tanımlanmaktadır (Ülgen, 1997).

Özyeterlik: Bireyin, belli bir performansı göstermek için gerekli etkinlikleri organize edip, başarılı olarak yapma kapasitesi hakkında kendine ilişkin yargısı olarak tanımlanmaktadır (Bandura, 1997).

Eleştirel Düşünme: Bireyin ne yapılacağına ve neye inanacağına karar vermeye odaklanan, mantıklı ve yansıtıcı düşünmesi olarak tanımlanabilir (Ennis, 1991).

BÖLÜM 2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Öğrenme Nedir?

İnsanların istenilen özelliklere sahip bireyler olabilmesi için kullanılacak en etkili araç, eğitimidir. Eğitim insanların kişiliğini geliştirmesindeki önemli etmenlerden biridir. Bireylerin eğitimi ancak öğrenme yoluyla gerçekleşir. Bu nedenle insanın nasıl öğrendiğinin bilinmesi ve bu sürece uygun olarak öğrenmenin gerçekleşmesi önemlidir (Başaran, 1996).

Öğrenme literatürüne bakıldığında, öğrenme konusu ile ilgili çalışmaların çok eskilere dayandığı, özellikle eğitimciler ve psikologlar tarafından detaylı bir şekilde araştırıldığı görülmektedir. Fakat günümüzde tüm psikolog ve eğitimciler tarafından kabul edilmiş ortak bir öğrenme tanımı bulunmamaktadır (Kader, 2007). Bu nedenle aşağıda öğrenme kavramına ilişkin kabul gören bazı tanımlara yer verilmiştir:

Brubaker'a (1982) göre öğrenme; bireyin kendisi, başkaları ve çevresiyle etkileşimleri sonucundaki yaşantıların bireyde oluşturduğu şeylerdir (Akt: Senemoğlu, 2005). Gagne'ye (1988) göre öğrenme: sadece büyüme sürecine bağlanmayan, insanın eğilimlerinde ve yeterliklerinde belli bir zaman diliminde oluşan bir değişimdir. Türkoğlu (2002)'na göre öğrenme, bilgi ve beceri kazanma etkinliğidir. Bacanlı'ya (2005) göre öğrenme, tekrar ya da yaşantı yoluyla organizmanın davranışlarında meydana gelen oldukça kalıcı sürekli değişikliklerdir. Senemoğlu'na (2005) göre ise öğrenme; bireyin çevresiyle belli bir düzeydeki etkileşimleri sonucunda meydana gelen nispeten kalıcı izli davranış değişimidir.

Öğrenme ile ilgili tanım ve açıklamalara bakıldığında genelde dikkati çeken bazı noktalar olduğu görülür. Bunlar;

- Davranışta gözlenebilir bir değişme olması,
- Davranıştaki değişimin nispeten sürekli olması,
- Davranıştaki değişimin yaşantı kazanma sonucunda olması,
- Davranıştaki değişimin yorgunluk, hastalık, ilaç alma vb. etkenlerle geçici bir biçimde meydana gelmemesi,
- Davranıştaki değişimin sadece büyüme sonucunda oluşmaması' dır (Senemoğlu, 2005).

2.2. Öğretimde Kullanılan Öğrenme Kuramları

Öğrenmenin ne olduğu ve nasıl gerçekleştiği eğitim bilimcilerin merak duyduğu ve açıklamaya çalıştığı bir konu olagelmıştır. Bununla birlikte, öğrenmenin nasıl gerçekleştiğine ilişkin ilk bilimsel ve deneysel çalışmalar 20. yüzyılın başlarında gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda öğrenmeyi açıklayan değişik kuramlar bulunmaktadır (Özden, 2005). Bunlardan belli başlıcaları; “Davranışçı Çağrışım Kuramları”, “Bilişsel Ağırlıklı Davranışçı Öğrenme Kuramları”, “Bilişsel Öğrenme Kuramları”, “Yapılandırmacı Öğrenme Kuramları” ve “Beyin Temelli (Nörofizyolojik) Öğrenme Kuramları” ‘dır.

Öğrenme kuramları, öğrenmenin hangi koşullar altında oluşacağını ya da oluşmayacağını, betimlemekle ve açıklamaktadırlar. Bir öğrenme kuramının genelde tüm organizmalarda, tüm öğrenme birimlerinde, okul içinde ve dışındaki tüm durumlarda nasıl oluştuğunu açıklaması beklenir. Ancak tüm öğrenme durumlarını açıklayabilen bir öğrenme kuramı henüz yoktur (Senemoğlu, 2005).

Öğrenme kuramlarına baktığımızda her birinin öğrenmeye farklı bir açıdan yaklaştığını ancak birbirlerini tümten reddetmediklerini görürüz. Öğrenme kuramlarının her biri gerek bakış açısı ile gerekse altını çizdikleri çeşitli kavram ve açılımları ile eğitim bilimine katkı sunmuşlar ve sunmaktadırlar (Bozdoğan, 2010).

2.2.1. Davranışçı çağrışım kuramları

Davranışçı kuram, uyarıcı-davranış psikolojisi olarak da bilinir. Uyarıcının cinsi, şiddeti ve tekrarı ile davranışın türü, kuvveti ve frekansı arasındaki ilişkiyi inceler. Ayrıca davranışı pekiştiren ödüllendirme koşullarını da ele alır (Cüceloğlu, 2007).

Davranışçı kuram, öğrenmeyi uyarıcı ile davranış arasında bağ kurma işi olarak açıklamakta ve doğrudan gözlenebilen nitelikteki davranışlara öğrenme adını vermektedir. Bu bağlamda, davranışçı kuram daha çok davranışlar, davranışlarda meydana gelen değişimler ve bu değişikliğe neden olan uyarıcılarla ilgilenmektedir (Erden ve Akman, 2001).

Davranışçı kuram, bireyin gözlenebilen ve dolayısıyla ölçülebilen davranışlarını incelemeyi psikolojinin tek bilimsel yöntemi olarak savunur. Bu görüşe göre içebakış, düşünce ve duygu gibi, deneğin kendisinden başka kimsenin gözlemesine olanak vermeyen bir olguyu içerdiğinden, öznel. Davranışsal kuram ise, herkesin gözleyebildiği bir olguyu içerdiğinden, nesnel. Bilimsel yöntemin nesnelliği fizik, kimya, biyoloji gibi diğer bilim dallarında oldukça yerleşmiş bir özellik olduğundan, davranışsal kuramın nesnel olma özelliği, onun “bilimsel yöntem” ile eş anlamlı imiş gibi algılanmasına yol açmıştır (Erden ve Akman, 2001). Ancak öğrenmenin büyük oranda çevresel etkenler tarafından belirlenen bir davranış değişimi olarak algılanması davranışçı kuramın en temel eksikliğini oluşturmaktadır (Özden ve Şimşek, 1998). Davranışçı çağrışım kuramları dört gruba ayrılmaktadır.

- **Klasik Koşullanma (Pavlov):** Organizmanın belirli uyarılar karşısında yapmaya eğilimi olduğu tepkileri, doğal olarak o tepkileri oluşturmayacak başka uyarılar karşısında da yapabilmeyi öğrenmesidir (Ataman, 2004).
- **Edimsel Koşullanma (Skinner):** Davranışsal sonuçlardan ortaya çıkan değişimler önemlidir (Selçuk, 2004).
- **Bitişiklik Kuramı (Watson-Guthrie):** Bir uyarıcıya verilen tepki, ona karşı en son ve en sık yapılan tepkidir (Senemoğlu, 2005).

- **Bağ Kuramı (Thorndike):** Thorndike'a göre öğrenmenin özünü duyuşsal uyarıcılarla tepki arasında kurulan bağlar oluşturur (Akt: Arı ve diğlereri, 1999).

1960 ve 1970'lerde davranışçı kuram ya da davranış psikolojisi yaygın olarak kabul görmekte idi. Bilişsel öğrenme kuramları veya bilişsel öğrenme konusundaki düşüncelere neredeyse hiç yer verilmiyordu (Novak, 1998). Ancak zamanla davranışsal hedeflerin sınırlı psikolojik ve epistemolojik temellerinin farkına varılması ve Piaget'in düşüncelerinin önemsenmesi diğler öğrenme kuramlarının ortaya çıkmasında etkili olmuştur (Taşkın, 2008).

2.2.2. Bilişsel ağırlıklı davranışçı öğrenme kuramları

Bilginin doğasına ilişkin yeni kabullenmeler, öğretim ve öğrenme sürecini büyük ölçüde etkilemiştir. Öğrenme hakkında davranışçı yaklaşımlarca beslenen betimlemelerin öğrenmenin doğasını yeterince açıklayamadığı; öğrenmenin doğrudan gözlemlenemeyen zihinsel bir süreç olduğu düşüncesi yaygınlaşmaya başlamıştır. Yeni değerler öğrenmenin oluşumunda algılama, düşünme, duyuş ve yaratma gibi kavramları öne çıkarmaktadır (Özden, 2003). Bu yüzden bilişsel ağırlıklı davranışçı kuramlar ileri sürülmüştür. Bilişsel ağırlıklı davranışçı kuramlar "İşaret-Beklenti Öğrenme (Tolman)" ve "Sosyal-Bilişsel Öğrenme (Bandura)" olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

- **İşaret-Beklenti Öğrenme (Tolman):** Öğrenme, çevreyi keşfetme sürecidir. Organizma, araştırma yoluyla belli bazı olayların, belirli başka olaylara yol açtığını ya da bir işaretin, diğler bir işarete dönüştüğünü keşfeder ve bunları kullanarak amacına ulaşır. Tolman'ın temel inancına göre, organizma kendi amaçlarına ulaştırabilecek çevre hakkında bilgi edinmektedir (Senemoğlu, 2005).

- **Sosyal-Bilişsel Öğrenme (Bandura):** Bir davranışın öğrenilebilmesi için o davranışın başkaları (seçilen bir model) tarafından nasıl yapıldığının görülmesi gerekmektedir (Yeşilyaprak ve diğlereri, 2002).

2.2.3. Bilişsel öğrenme kuramları

Bilişsel kuramcılar, öğrenmenin içsel bir süreç olduğunu, dolayısıyla doğrudan gözlenemeyeceği görüşünü savunmaktadırlar. Bilişsel kuramda, öğrenmenin doğrudan gözlemlenemeyen algı, bellek, duyuş, yaratıcılık, hatırlama gibi içsel süreçlerine vurgu yapılmaktadır. Buna bağlı olarak, bireyde meydana gelen davranış değişiklikleri içsel süreçlerin dışa yansması olarak kabul edilmektedir (Erden ve Akman, 2001).

Bilişsel psikologlar insanı, edilgen (pasif) bir yaratık olarak değil, algılayan, uyarıcıları işleyen, anlamlandıran etken (aktif) bir sistem olarak görürler. Onlara göre, insanı diğer canlılardan ayıran en belirgin özellik, insanın genel uyarıcıları işleyebilme, anlamlandırabilme yeteneğidir (Cüceloğlu, 2007). Bilişsel öğrenme kuramları ikiye ayrılmaktadır.

- **Gestalt Ekolü (Wertheimer, Köhler, Kofka):** Gestalt kuramının özünü, bütünü parçalardan oluştuğu, ancak parçaların tek tek bütünü yansıtmadığı görüşü açıklamaktadır. Yani bütün, kendini oluşturan parçalardan daha büyüktür (Gürcan, 2001).

- **Bilgiyi İşleme Kuramı (Gagne, Miller, Brings ve Neisser):** Bilişsel öğrenme, bireyin uyarıcıları algılama, anlama, sebep-sonuç ilişkisi içerisinde yapılandırma, değerlendirme ve gerektiğinde kullanmasını ifade etmektedir. Öğrenme, bireyin yetenekleri, güdüleri, inançları, tutumları ve tecrübelerinden edindikleri ile etkilenen bir karar verme sürecidir (Ülgen, 1997).

2.2.4. Yapılandırmacı öğrenme kuramları

Yapılandırmacılık kuramı, Piaget, Vygotsky, Bruner, Gestalt, Dewey tarafından oluşturulmuştur (Sönmez, 2007). Yapılandırmacılık terimi, öğrenenlerin bilgiyi kendilerinin yapılandırdığına gönderme yapmaktadır. Öğrenen kişi ister erkek ister kadın olsun, bireysel (ve toplumsal olarak) anlamı yapılandırır (Hein, 1991).

Jonassen'e (1994) göre, "Öğrenenler dünyayı bireysel olarak yorumladıklarından dolayı öğrenme sonuçları her bireyde farklı olabilir". Öğrenenlerin dünyayı kendi bilişsel yapıları ve ön deneyimleri çerçevesinde yorumlama yapmalarını ön gören bir anlayışın öğrenme ortamlarının tasarımında da geleneksel yaklaşımların terk edilmesini gerekli kılmaktadır (Akt: Tezci, 2002).

Yapılandırmacı yaklaşım, üretici öğrenme, keşfederek öğrenme ve duruma bağlı öğrenme gibi teorilerin bir araya gelmesiyle oluşmuştur. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında amaç kişinin bilgiyi özümsemesinde aktif rol alarak onu kendi zihinsel şemalarında yerine oturtabilmesidir (Özden, 2005).

Matthews (2002) bu yaklaşımda, öğrenmenin gerçekleşmesinde zihinsel ve çevresel etmenlerin etkili olduğunu savunmaktadır. Yapılandırmacı yaklaşım, öğrenmenin gerçekleşmesinden önce her bireyin konuya ilişkin belirli ön bilgiye sahip olduğunu ve yeni bilgileri bu bilgi yapısıyla ilişkilendirerek öğrenmenin gerçekleştiğini belirtmektedir.

Günümüzde yapılandırmacılık birçok uygulama için kapsamlı bir kavramsal çerçeve oluşturmaktadır. Önceleri bir felsefi akım, bir bilgi felsefesi olarak bilinen yapılandırmacılık, son zamanlarda eğitim ortamlarında da kullanılmaya başlanmıştır (Açıkgöz, 2005). Yapılandırmacı öğrenme kuramları üçe ayrılmaktadır:

- **Bilişsel Yapılandırmacılık (Piaget):** Bilişsel yapılandırmacılık olarak isimlendirilen öğrenme modeli, Piaget'in zihinsel yapıları oluşturmayı ifade eden öğrenme kuramından yola çıkılarak geliştirilmiştir. Öğrenenin dünyaya ilişkin bilgisini özümseme ve uyma yolu ile oluşturduğu düşüncesine dayandırılır (Tezci, 2002).

- **Sosyal Yapılandırmacılık (Vygotsky):** Vygotsky'ye göre, çocuklar sosyal etkileşim yoluyla anlamları oluşturmaktadırlar. Düşüncelerin sosyal ve kültürel kökenlerine önem verilerek, çocukların düşünce ve fikirlerinin oluşumunda, sosyal ve kültürel etkileşimler ile bu süreçte kullanılan dilin önemine vurgu yapmıştır (Taşkın,2008).

- **Radikal Yapılandırıcılık (Glaserfeld):** Radikal yapılandırıcılık, bilgi ve gerçek arasında yeni ve somut ilişkiyi sunar. Bu, uygulanabilirdir. Uygulanabilirlik fikri, bireyin bir amacı başarmada faydalı olduğu sürece uygulanabilir olduğu düşünülen bir kuramdır. Glaserfeld'e göre bilgi oluşturma süreci deneyimle oluşmaktadır. Deneyim, bireyi çevreleyen her şeyle etkileşimin sonucudur. Bu etkileşimde dil önemli bir yere sahiptir ancak sosyal oluşturmacıların iddia ettikleri gibi sosyo-kültürel bir araçla değil, ancak zihinsel yapıları inşa etmektedir (Glaserfeld, 1998).

2.2.5. Nörofizyolojik (Beyin Temelli) öğrenme kuramları

MRI (Magnetic Resonance İmaging) ve PET (Positron Emission Tomography) gibi beyin tarama aletlerinin ortaya çıkması, beynin içini görmemiz ve anlamamız için yeni olanaklar yaratmıştır. Böylelikle, nörobilim (neuroscience) adında yeni bir bilim alanı doğmuştur (Jensen, 2006). Nörobilim alanında yapılan çalışmalar ve elde edilen bulgular, öğrenmenin diğer kuramlardan farklı bir şekilde tanımlanması sonucunu doğurmuştur. Buna göre öğrenme, yeni dentritler ya da yeni beyin yapısı oluşturmaktır (Wortock, 2002). Nörofizyolojik ya da diğer adıyla BTÖ'ye göre öğrenme, biyokimyasal bir değişim olarak açıklanmaktadır (Özden, 2003; Soylu, 2004; Sönmez, 1989).

Davranışı nörobiyolojik süreçlerle açıklayanlar, kişinin salgı bezlerinin çalışmasını, kanın kimyasal yapısını ve bireyin beslenme düzenini de açıklamalarına temel olarak almışlardır. Bu şekilde düşünen psikologlara göre çevrede olan değişiklikler, örneğin havanın basıncındaki, ısısındaki veya nemindeki değişiklikler, vücuttaki nörokimyasal olayları etkiler ve böylelikle davranışta nörokimyasal değişiklikler oluşur (Cüceloğlu, 2007).

Özellikle insan beyni üzerine son yıllarda yapılan araştırmalarda ortaya çıkan nörofizyolojik bulgular beynin; kendine özgü uyarıcıyı alma, analiz etme, eskilerle karşılaştırma, anlamlandırma ve gerekli tepkiyi yeniden örgütleme, gelecekte kullanılmak üzere bilgiyi saklama gibi işlevleri olduğunu göstermektedir. Bu nedenle bireylerin beyin yapısına uygun, uyarıcı bakımından zengin, yaparak yaşayarak

doğrudan yaşantılarla öğrenme fırsatı yaratan, bütüncü bir şekilde öğrenebilmeleri için gerekli öğretim-öğrenme ortamlarının yaratılması esastır (Senemoğlu, 2005).

2.3. Beyin ve Öğrenme

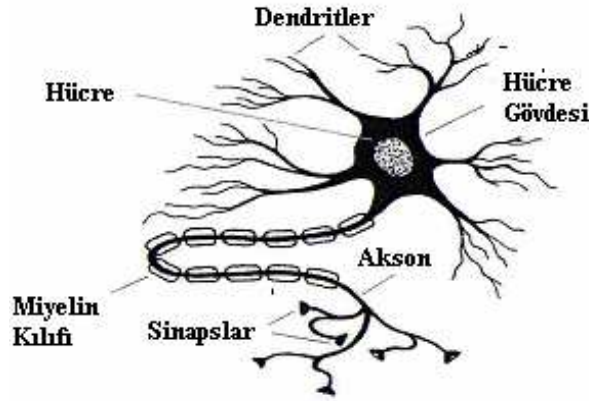
Öğrenme olayının asıl gerçekleştiği yer olan beynin yapısının bilinmesi çok önemlidir. Öğretmenler öğrencilerin öğrenmeye hazır olmamalarından, kızgın, stresli, uykulu ve kötü beslenmiş olduklarından ve verilen ev ödevlerinin yapılmadığından şikâyet etmektedirler. Bunun sonucu olarak, hem öğretmenin hem de öğrencinin görevlerini yapabilmesi zorlaşmaktadır (Jensen, 2006).

Öğrenmenin merkezi beyin olduğu için eğitim-öğretim ortamlarında beynin öğrenmeye hazır olması büyük önem taşır. Öyleyse beynin öğrenmeye hazır olması nasıl olacaktır? (Avcı, 2007). Öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini anlamak ve öğretimi kolaylaştırmak için beynin temel bölümlerine ilişkin bilgi sahibi olmak büyük önem taşımaktadır (Özden, 2003).

2.3.1. İnsan beyninin yapısı

Merkezi sinir sisteminin en önemli kısmı olan beyin, kafatası kemikleri içinde, kütlesi yetişkinlerde ortalama olarak 1300-1400 gram, yüzeyi ise ortalama olarak 2000-2100 cm² olan bir organımızdır (Jensen, 2006).

Sinir sistemi; yapısal, kimyasal, fonksiyonel vb. özellikler bakımından çok sayıda hücre türüne sahiptir. Ancak beyindeki hücreler genel bir sınıflama ile sinir (nöron) hücreleri ve glia (glue) hücreleri olmak üzere iki türe ayrılır (Bear, Connor ve Paradiso, 2001). Beyin hücrelerinin çoğunluğunu (%90) glialar oluşturmasına karşın, kalan %10'luk kısmı oluşturan nöronlar daha iyi bilinmektedir (Jensen, 2006). Glia hücreleri sinir sisteminin yapı bütünlüğü ve nöronların normal işlev görmesi için zorunludur. (Campbell ve Reece, 2008). Glial hücrelerin görevi besinlerin transferinin ve bağışıklık sisteminin düzenlenmesini sağlayarak bir nevi yapıtaş işlevi görür. Bu hücreler ayrıca ölmüş hücreleri ortadan kaldırır ve vücudun dayanıklılığını arttıran yapıya destek sağlar (Jensen, 2006).



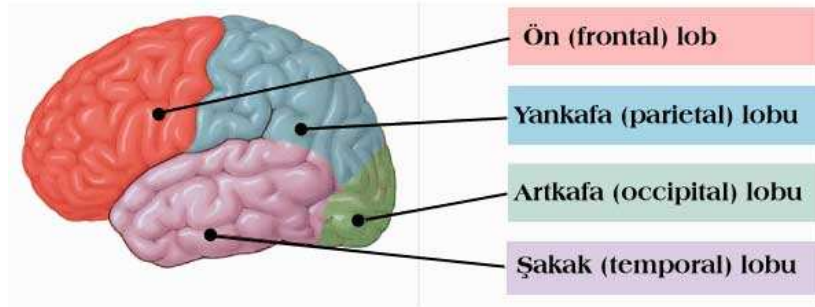
Şekil 2.1. Nöronun Yapısı (Stevens ve Goldberg, 2001)

İnsan beyinde yaklaşık 100 milyar nöron bulunur. Beynin bir milimetreküpünde bir milyondan fazla nöron vardır (Jensen, 2006). Sinir sistemi ve beyin fonksiyonlarının ana unsuru olan nöronlar hücre gövdesi, dendrit ve akson olmak üzere üç temel kısımdan oluşur. Nöronlar, dendrit adı verilen ve hücre gövdesinden çıkan on binlerce kola sahiptir. Beyindeki iletişim sinir hücreleri arasında elektriksel ve kimyasal sinyallerle oluşur (Wolfe, 2001). Dendritler diğer nöronlardan aldığı elektriksel etkiyi akson adı verilen uzun bir lif (fiber) boyunca diğer nöronlara iletir. Her nöron miyelin kılıfla sarılı bir tane aksone sahiptir (Sousa, 2001). Nöronlar sinaps adı verilen ve akson uçları, dendrit veya hücre gövdesi arasında bulunan birleşme noktaları ile birbirleriyle iletişim kurarlar (Wolfe, 2001). Sinir sistemindeki bütün etkinlikler ve bellek, nöronlarda gerçekleşen elektrik akımıyla ilgilidir (Korkmaz ve Mahiroğlu, 2007).

İnsan beyindeki nöronlar, içsel ve dışsal girdilerin, uyartıların (impuls) şiddetine, tekrarına, düzeyine, durumuna dayalı olarak bağlantılar kurarlar. Bu nöronlar arası bağlantı, uyartının vücudun ihtiyaçlarına ve beyin beklentilerine, anlamlı olup olmamasına, gerekli ya da gereksiz oluşlarına göre ya zayıflayarak koparılıp atılmakta ya da çok güçlü ise beyine kazınarak yeni bağlantılar kurabilmektedir (Duman, 2008).

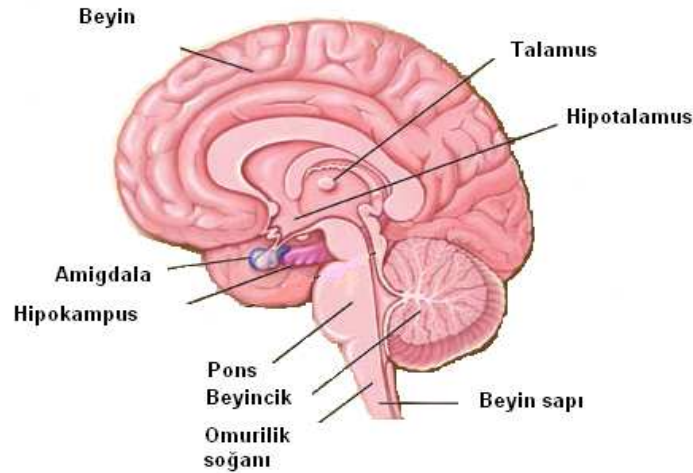
Yapı bakımından insan beyni sağ ve sol olmak üzere iki yarı küreden ve ön (frontal), arka kafa (occipital), yan kafa (pariental) ve şakak (temporal) lob olmak üzere dört

lobdan oluşmaktadır. Ön lob kafanın ön bölgesinde olup yaratıcılık, problem çözme, karar verme ve planlama gibi maksatlı eylemleri kapsar. Arka kafa lobu beynin arka ortasında yer alır ve görmeden sorumludur. Yan kafa lobu üst arka bölgededir ve yüksek algılama ve dil işlevlerini kapsayan süreçleri yerine getirir. Şakak lobu (sağ ve sol kısım) kulakların çevresinde ve üst kısmında yer alır. Bu bölge temel olarak duyma, hafıza, anlama ve dilden sorumludur. Ayrıca lobların fonksiyonlarında bazı örtüşmeler de bulunmaktadır (Jensen, 2006).



Şekil 2.2. Beyin Lobları (http://www.tiptr.com/dizaynline/brain_anatomy/sekil5.jpg)

Beynin orta bölgesi hipokampus (hippocampus), talamus (thalamus), hipotalamus (hypothalamus) ve amigdala (amygdala) kısımlarından oluşur. Limbik sistem olarak da bilinen beynin bu kısmı; duygular, uyku, dikkat, vücut işleyişi, cinsellik, korku gibi işlevlerin yerine getirilmesi ve hormonlar gibi beyin kimyasallarının birçoğunun üretiminden sorumludur (Jensen, 1998). Beynin en küçük ve ilkel sistemi; nefes alıp verme ve kalp atışı gibi vücut fonksiyonlarını otomatik olarak kontrol eden beyin sapı ile kuvvet etkinlikleri ve dengeyi kontrol eden beyinciktir (Parnell, 1996). Talamus ve hipotalamusun yanında bulunan ve beynin psikolojik nöbetçisi olarak da bilinen amigdala duyguların yönetiminde büyük bir role sahiptir (Wolfe, 2001). Hipokampus, şakak lobunun derinlerinde yer alır ve bellek, duygular ve anıların bulunduğu kısımdır. Öğrenme ve hafızadan güçlü olarak hipokampus sorumludur (Stevens ve Goldberg, 2001).



Şekil 2.3. Beynin Ortadan Görünüşü (Brain Facts: A Primer on the Brain and Nervous System- Society for Neuroscience)

2.3.2. Beyin yarı küreleri ve öğrenme üzerindeki etkileri

Her vücut bir beyne sahiptir. Beyin sağ ve sol olmak üzere iki yarı küreye bölünmüştür. Beynin bu iki yarı küresi anatomik olarak birbirinin aynısı olmakla birlikte farklı görevleri vardır (Jensen, 2006). Beynin her iki yarı küresinin görevlerini Tablo 2.1’deki gibi sınıflayabiliriz (Duman, 2007).

Tablo 2.1. Beyin Yarı Kürelerinin Fonksiyonları

<u>SOL BEYİN</u>	<u>SAĞ BEYİN</u>
➤ Zihinsel ağırlıklıdır	➤ Sezgiseldir
➤ Yapısaldır/planlıdır	➤ Bütünseldir
➤ Duyguları kontrol eder	➤ Duyguları serbest bırakır
➤ Analitiktir	➤ Yaratıcıdır/tepkiseldir
➤ Mantıksaldır	➤ Duygusaldır
➤ İsimleri hatırlar	➤ Yüzleri hatırlar
➤ Rasyoneldir	➤ Daha soyuttur
➤ Problemleri parçalayarak çözer	➤ Problemleri bütüne bakarak çözer
➤ Zaman-yönelimlidir	➤ Mekâna yönelimlidir
➤ İşitsel/görsel yollarla öğrenir	➤ Dokunsal yollarla öğrenir
➤ Yazmayı ve konuşmayı tercih eder	➤ Çizmeyi, nesnelere kullanmayı tercih eder
➤ Sözlü talimatlara uyar	➤ Yazılı olan ya da gösterilen talimatlara uyar
➤ Düşünerek konuşur ve öğrenir	➤ Düşünüp öğreneceği şeyleri “resmeder”
➤ Az (kontrollü) risk alır	➤ Daha fazla risk alır
➤ Farklılıkları arar	➤ Benzer nitelikleri arar
➤ Vücudun sağ tarafını kontrol eder	➤ Vücudun sol tarafını kontrol eder
➤ Analitik ve ardışıklı bir durumdaki girdileri işler	➤ Müzikal yeteneklere sahiptir
➤ Matematiksel biçimde düşünür	➤ Uzaysal örüntülerdeki olayları yerleştirir
	➤ Eşzamanlı biçimde düşünür

Sağ ve sol yarı küre corpus collosum adı verilen yoğun sinir lifleri ile bağlantı kurar ve beynin sağ ve sol lobu arasında sürekli bilgi alış verişinin yapılmasını sağlayan bir köprü görevi görür. Bir insanda yüz milyardan fazla sinir hücresi bulunur. Öğrenme ve hafıza gücü, beyindeki hücre sayısından çok beyin hücreleri arasında kurulan bağlantı sayısı ile artar. Bu bağlantı sayısı, beynin kullanılan bölgesinde daha fazladır. Yani sol yarı kürenin fonksiyonları daha çok kullanılmış ise sol yarı küre hücreleri arasında bağlantı sayısı artar. Günümüzde öğretim sistemleri çoğunlukla sol yarı kürenin fonksiyonlarını aktif kılan ve değerlendiren bir yaklaşım içerisindedir. Oysa, gerçek öğrenme, sağ ve sol beyin fonksiyonlarının beraber ve dengeli olarak kullanılması ile oluşmaktadır (Nakiboğlu, 2003) .

Beynimizin her iki yarı küresi farklı fonksiyonların merkezi olmasına rağmen beyin fonksiyonlarını yerine getirme sürecinde birbirlerine katkı sağlarlar. Beyin bir bütün olarak işlevini yerine getirir. Etkili bir öğrenme için, öğrenme esnasında beynin her iki yarı küresinin öğrenme faaliyetlerinin içine sokulması gerekmektedir (Senemoğlu, 2005).

2.4. Öğrenmeyi Etkileyen Bazı Faktörler

Öğrenme sürecini etkileyen çevre, duygular, müzik, uyku, beslenme ve su gibi birçok değişken bulunmaktadır. Bu faktörlerin beyin ve öğrenme üzerindeki etkileri bu kısımda ayrı başlıklar halinde nörolojik çalışmalara dayandırılarak tartışılmıştır.

2.4.1. Çevre ve öğrenme

Öğrenme çevresi birbirine bağlı ve birbirlerini karşılıklı olarak destekleyen dört bileşenden oluşmaktadır. Bu bileşenler bir sistemin parçaları gibidir. Bu çevreler şunlardır:

Öğrenci merkezli çevreler: Okul ve sınıflar öğrenci merkezi haline getirilmelidir. Burada özellikle öğrencilerin bilgi, beceri, tutum, davranış ve inançlarına dikkat edilmelidir.

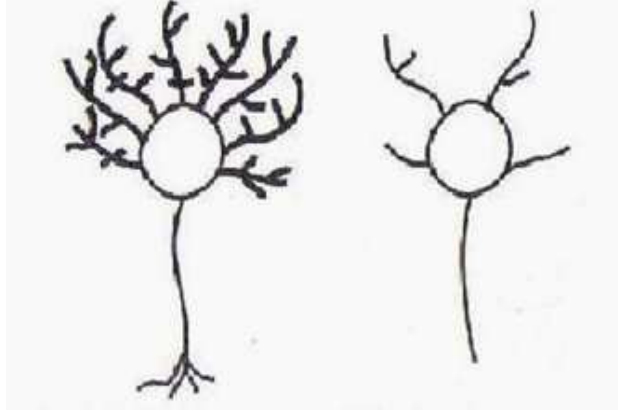
Bilgi merkezli çevreler: Sınıfların bir bilgi merkezi olmasını sağlamak için, ne öğretildiğine, niçin öğretildiğine ve ne gibi becerilerin gerekli olduğuna dikkat edilmelidir.

Değerlendirme merkezli çevreler: Öğrenme ortamları; öğrenci ve bilgi merkezli olmasının yanında, değerlendirme merkezli de olmak zorundadır. Süreç değerlendirmeleri gereklidir. Bu sayede, öğretmen öğrencilerinin sahip olduğu önyargıları yakalayabilir ve onların formal ve informal düşüncelerinden gelişimlerini anlayabilir.

Topluluk merkezli çevreler: Topluluk terimi ile sınıf, okul, öğretmen, öğrenci ve idarecilerin toplumda ilişkili oldukları ev, iş, bölge, ülke hatta tüm dünya kastedilmektedir (Bransford ve diğerleri, 2000).

BTÖ’de öğrenme ortamları; öğretme-öğrenme sürecinde beynin işleyişinin ve beynin nasıl öğrendiğinin önemsendiği “beyin dostu yerler” olarak tanımlanmaktadır (Özden, 2005). BTÖ, öğrencilerin farklı deneyimler yaşamalarına imkân verecek zenginleştirilmiş niteliklere sahip ortamlardır.

Zenginleştirilmiş ortamlar hakkındaki bilgilerin çoğu, fareler üzerinde yapılan beyin araştırmaları sonucunda elde edilmiştir (Jensen, 2006). Zenginleştirilmiş ortamlarda yetiştirilen farelerin beyinlerindeki sinaptik yoğunlukların (nöronlarda dallanmanın) oldukça fazla olduğu bulunmuştur (Şekil 2.4). İnsan üzerinde sinaptik yoğunluk ve öğrenmenin gelişimi ile ilişkili kanıtlar olmamasına rağmen, hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalardan, çocukların öğrenme potansiyellerini arttırmak için zenginleştirilmiş ortamlarda yetiştirilmesi gerektiği gibi bir çıkarımda bulunulabilir (Hall, 2005).



Şekil 2.4. Çevrenin Nöronlar Üzerindeki Etkisi (Jensen, 2006)

Ayrıca BTÖ ortamlarında sıcaklık, nem, renk, ses, havanın niteliği, koku, ışıklandırma vb. etmenlerin uygun koşullarda olması oldukça önemlidir (Duman, 2006a).

2.4.2. Duygular ve öğrenme

Duygular dikkati etkinleştirir, dikkat de öğrenme, hafıza ve problem çözme davranışlarını harekete geçirir. Duygularımız çoğu zaman davranışlarımız üzerinde mantığımızdan daha etkindir (Sylwester, 1994). Bu nedenle stresli okul ortamı öğrenmeyi engellerken, olumlu ve neşeli sınıf atmosferi öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olacak kimyasal etkilerin oluşmasını destekler. Duygusal anlatım ve içeriklerle bütünleştirilmiş bir sınıf ortamı hafızayı geliştirir ve beyni öğrenmek için teşvik eder (Green, 1999). BTÖ ile ilgili araştırmalar, duyguların öğrenmeyi çok etkilediği ve öğrenmede duyguların katalizör görevi üstlendiklerini ortaya koymuşlardır (Goleman, 1995; Duman, 2006b).

Duygular ayrıca belleğin şifrelenmesi ve korku algılanması durumunda kritik rol oynarlar (Roberts, 2002). Korku veya tehdit gibi duygular düşünme becerimizi olumsuz yönde etkiler. Tehdit altındaki kişiler kendilerini çaresiz hisseder ve muhtemel olasılıkları göremez ve yeterince dikkat edemezler, ancak ezberleme gibi bazı şeyleri iyi yapabilirler. Çünkü beyin tehdit altındayken sürekli tekrar ederek ezberler ve bu kişide güven duygusunu yaratır. Ezberleme tekniği geleneksel

öğretime oldukça uygundur. Ancak, gerçek öğrenme; bağlantılar kurma, üst düzey düşünme ve yaratıcılık ile mümkün olur (Pool, 1997a).

Fishback (1998) duyguların öğrenme yeteneğimiz üzerinde güçlü bir etkisinin olduğunu vurgulayarak, duyguların öğrenmeyi olumlu olarak etkilemesi için aşağıdaki önerilerde bulunmaktadır:

- Film, video vb. araçların kullanımı öğrencide heyecan duygusu uyandırarak öğrenmesine yardım edebilir.
- Duyguları uyandırmak için kısa hikâye ve şiirleri içeren yazıları kullanılabilir.
- Öğrenmenin duygusal doğasını kabul eden anekdotlar öğrencilerle paylaşılabilir.
- Öğrencinin kafasında canlandırabileceği canlı imgeler (imajlar) yaratmak için mecaz ve analogiler kullanılabilir.
- Müzik kullanarak güçlü duygusal tepkiler yaratılabilir.

2.4.3. Müzik ve Öğrenme

Müzik, beyni çoklu bilişsel düzeyde etkinleştirir ve sinirsel ileti örüntülerini etkiler. Bu şekilde, beynin etkinliği ve verimliliği artar (Jensen, 2000a). Müzik, insan aklını ve ruhunu zenginleştirir. Müzik, insan topluluklarını birbirine bağlamaya yardım eden evrensel bir dildir. Dahası sağlık alanında yapılan araştırmalar, kulaktaki sinirlerin vücudun diğer herhangi bir yerinde bulunan sinirlere göre daha yoğun olduğunu göstermiştir. Ayrıca araştırmalar müziğin, nabız, kan basıncı, sinir sistemi ve vücuttaki salgı bezlerini doğrudan etkilediğini belirtmektedir (Wilmes ve diğerleri, 2008).

Ses seviyeleri üzerine yapılan araştırmalara göre, öğrenenlerin farklı tercihleri olabilir. Bazı öğrenciler tamamen sessiz bir çevreyi arzularken diğerleri yoğun, sesli bir çevreyi tercih edebilirler. Eğitimciler, en iyi öğrenmeyi sağlamak için her iki grubunda tercihlerine karşı duyarlı olmalıdırlar (Wilmes ve diğerleri, 2008).

Sınıflarda kasıtlı olarak müzik kullanılması, öğrenme ortamlarında öğrenme ve öğretme etkinliklerini arttırmak için zemin hazırlar. Dahası, öğrenme için müzik

kullanılması bu süreci daha eğlenceli ve ilgi çekici hale getirir. Brewer (2007) müziğin öğrenmemize yardım etmesinin nedenlerini şu şekilde sıralamıştır:

- Olumlu öğrenme durumları oluşturur.
- Arzu edilen atmosferi yaratır.
- Bir noktaya odaklanarak konsantrasyonu sağlar.
- Dikkati artırır.
- Hafızayı güçlendirir.
- Birden çok duyuya hitap eden öğrenme deneyimlerine olanak sağlar.
- Hayal gücünü geliştirir.
- Grupların işbirliği içinde çalışmasına yardımcı olur.
- Dostça ilişkilerin gelişmesini sağlar.
- Eğlence faktörünü işe katar.
- İçerik odaklı ünitelerin vurgulanmasını sağlar.

Müzik, zengin içeriklerin oluşturulmasında kullanışlı bir araçtır. Müziğin uyarı etkisi ile dikkati etkileyen sinirlerdeki taşıyıcılarının artması veya azalması sağlanabilir. Müziğin melodisi kelimeleri taşıyan bir araç olabilir. Başka bir deyişle, melodiler kelimelerin öğrenilmesine yardım eder. Örneğin, çoğumuz alfabeyi şarkı ile öğrenmişizdir. Bunlara ek olarak, müzik beynin sinir ağlarında önemli bir etki yaratabilir (Jensen, 2006). Öğrenciler okurken, yazarken ya da çalışırken arka planda müziğin çalması öğrencilerin, dikkat seviyelerini attırır, hafıza ve belleğini güçlendirir, düşünme becerilerini gelişmesini sağlar. (Brewer, 2007).

2.4.4. Uyku ve beyin

Öğrenmeyi etkileyen diğer önemli bir husus da uykudur. Beynin en iyi performansı elde etmesi için fizyolojik olarak dinlenme çok önemlidir. Uyku ile öğrenilenler sindirilir ve düzenlenir. Araştırmacı Stickgold, uyku süresinin bir önceki günde öğrenilenleri etkileyeceğini öne sürmektedir. Stickgold, gece iki saat az uyumanın o gün öğrenilenlerin ertesi gün hatırlanmasını azaltacağını savunmaktadır. Uyku ile bazı gereksiz görülen bilgiler, anılar vb silinerek sinir ağı daha verimli hale gelmekte ve bu da beynimizin daha verimli çalışmasını sağlamaktadır (Akt: Eyüboğlu, 2004).

Uykunun, rüya ya da REM (Rapid Eye Movement) safhası oldukça önemlidir. Bu safha hafızanın korunmasında kritik rol oynar. Duygusal işlevlerden sorumlu olan amigdala ve uzun süreli hafıza işlevlerinde önemli rol oynayan korteks REM sürecinde oldukça aktiftir. Uyku halinde iken hipokampus öğrenilenleri işler ve kortekse gönderir. Bu tekrarlamalar ile hafıza pekişir ve güçlenir (Jensen, 2006).

2.4.5. Beslenme, su ve beyin

Beynin beslenmesini hipotalamus bölgesi denetler (Madi, 2006). İyi beslenme, zihinsel performansın en önemli bileşenlerinden olan nöronların sağlıklı çalışmasını sağlar. Beyin için en önemli üç madde, oksijen, glikoz ve sudur (Eyüboğlu, 2004).

Beyin ihtiyacı olan enerjiyi glikozun oksijenle yanmasıyla elde etmektedir. Vücudun %2'sini oluşturan beyin, tüm vücuttaki oksijenin dörtte birini kullanmaktadır (Keleş ve Çepni, 2006). Beynimiz tükettiği enerji bakımından sıra dışıdır. Buna göre birim kas dokusunun ağırlığına beyin, kabaca on altı kat enerji harcar. Bu da insanın toplam harcadığı enerjinin % 20-%25 oranında beyin tarafından kullanıldığını gösterir (Madi, 2006).

Susuzluk, öğrenme yetersizliğiyle ilişkili yaygın bir problemdir. Kandaki su oranı düştüğünde, tuz konsantrasyonu yükselir. Tuz seviyesindeki yükseklik hücrelerden kan dolaşımına daha çok sıvı bırakılmasına neden olur. Böylece kan basıncı ve stres artar. Yapılan çalışmalar, suyun öğrencilerin stres seviyelerinin kontrol edilmesinde önemli bir rolü olduğunu göstermektedir. Beyin işlevini en iyi yerine getirebilmek için, günde 8-12 bardak suya gereksinim duyar. (Jensen, 2006).

Bunun yanı sıra aminoasitler de öğrenmede önemli role sahiptir. Proteinlerin içindeki maddeler (özellikle tirozin ve triptofan) beyin için kritik önem taşır. Bunlar düşünmeyi artırır ve sakinlik verir. Beyin tirozini, sinir ileticilerinin dopamin ve norepinefrin yapımında kullanılır. Bu iki kimyasal, atıklık, hızlı düşünme ve reaksiyon verme için önemlidir (Eyüboğlu, 2004).

Beslenme ile proteinler, doymamış yağlar, sebzeler, karbonhidratlar ve şekerler gibi öğrenme için gerekli olan besin maddeleri vücuda alınmalıdır. Ayrıca bor, selenyum, potasyum, vanadyum gibi bir dizi element de beyin için gereklidir. Ancak, çoğu okulun beslenme programları, beynin öğrenme için gereksinimlerine göre değil de, kemik ve kas gelişimine göre düzenlenmiştir. Bu noktada akla, ‘Beyin için önemli olan yiyecekler nelerdir?’ sorusu gelmektedir. Bu yiyeceklerin çok sayıda olmasına rağmen, çocuklar maalesef bunları yeteri kadar alamamaktadırlar. Bunların içinde; yeşil yapraklı sebzeler, som balığı, fındık, ceviz, yağsız et ve taze meyveler sayılabilir. Yapılan çalışmalar, vitamin ve minerallerin öğrenmeyi, hafızayı ve zekâyı arttırabileceğine işaret etmektedir (Jensen, 2006).

2.5. Beyin Temelli Öğrenme (BTÖ)

BTÖ, anlamlı öğrenme için beyin kurallarının kabul edilmesini ve öğretimin zihindeki bu kurallarla örgütlenmesini içerir. Bir başka deyişle bu kuramın amacı, anlamlı bir öğrenme ve öğretme için her şeyden önce öğrenme işlevini yerine getiren beynin biyolojik yapısının ve işleyiş kurallarının benimsenmesini ve öğretme sürecinin bu işleyiş kurallarına göre yapılandırılmasını sağlamaktır (Caine ve Caine, 2002).

Kuramın temel felsefesi, öğrencinin zevk alabileceği bir ortamda anlamlı bilgilerle bağlantıların kurulduğu, beynin doğal işlemci olarak kabul edildiği, tehditten uzak, disiplinler arası bilgilerin kullanıldığı ve her öğrencinin öğrenme sürecine katıldığı öğrenci odaklı öğretimi sağlamaktır (Üstünlüoğlu, 2007).

Buzan’a (2001) göre “zihinsel yeteneğimizi kullanmakta karşılaştığımız birçok sorun, beynin temel kapasitesinin eksikliğinden değil, onun potansiyeli ve nasıl kullanacağı konusunda yetersiz bilgidir kaynaklanmaktadır”. BTÖ, beynin doğası gereği nasıl öğrendiğini ve bu doğrultuda geliştirilen materyal, model ve tekniklerin kullanımını temel almıştır. Bu kuramı oluşturan disiplinler, sinirbilim, bilişsel bilim, psikoloji, biyoloji ve bilişsel psikolojidir (Yemenici, 2002).

BTÖ, beynin yapısı ve öğrenme arasındaki bağlantıyı inceleyip ortaya çıkarmaya çalışmaktadır. Bu süreçte insanı bir bütün olarak ele almakta ve öğrenmeyi zihin-beyin bütünlüğü içinde incelemektedir. Caine ve Caine'e (2002) göre BTÖ; Öğrenenler için, hayatla iç içe zengin ve uygun tecrübelerin tasarlanması ve uygulanması ve öğrenci tecrübelerinin, anlamın özünü kavrayacak şekilde işleyişinin sağlanmasıdır.

BTÖ bize takip edeceğimiz bir reçete veya harita sunmaz. Fakat karar verme aşamasında beynimizin yapısını düşünmeye iter. Beynimiz hakkında bildiklerimiz sayesinde de daha iyi kararlar verebilir, daha çok öğrencinin öğrenmesini sağlayabiliriz (Jensen, 2006).

BTÖ, "Beynimizin doğal yapısı nasıldır ve beynimiz deneyim ve koşullardan nasıl etkilenir? Beyin tam olarak nasıl öğrenir; öğretmen yaşamla en çok ilgili olan biyolojik organın ihtiyaçlarını karşılamak için sınıfın yapısını nasıl organize etmelidir; öğretmenler öğrenme için öğrenciyi motive etmede BTÖ kuramının nasıl kullanılabilir?" sorularıyla ilgilenir (Hileman, 2006).

BTÖ'de öğretmen, beyin fonksiyonlarına ilişkin temel bilgilere sahip olmalıdır ve bu bilgisini etkili biçimde kullanabilmelidir. Başarılı bir öğretmen, beyin fonksiyonlarına ilişkin bilgisini bazı öğretim tekniklerinin işe yararken diğerlerinin neden işe yaramadığını anlamak için kullanır ve beynin doğasına, işleyiş ilkelerine uygun yöntem ve teknikleri öğrenme ortamına taşır (Given, 2002).

Geleneksel öğretim yöntemlerinin beynin doğal işleyişini göz ardı etmesi sebebiyle öğrencileri ezber yapmaya yönelttiği belirtilmektedir. BTÖ'nün bu açığı kapatabileceği düşünülmektedir (Demirel, 2003). BTÖ'nün uygulandığı eğitim ortamları öğrenci merkezlidir. Eğitim ortamları bireylerin birbirleriyle sosyal etkileşimde bulunmalarına, fiziksel ve psikolojik bakımdan tehdit edici olmayan bir sınıf atmosferinde, dayanışma içinde, etkinliklere doğrudan katılarak, keşfederek öğrenmelerine olanak sağlayacak biçimde düzenlenir. Geleneksel öğretimde öğretmenlerin üzerinde durduğu birinci nokta yüzeysel bilginin kazanımıdır. Yüzeysel bilginin kazanımı ise olguların ezberlenerek mekanik öğrenme becerisine

dönüştürülmesiyle sağlanır. BTÖ’de öğretmenler, zengin ve karmaşık yapının derin anlayışa olanak sağlaması ve dinamik olan bilginin yapılandırılması üzerinde dururlar (Caine ve Caine, 2002).

BTÖ, “ne öğretelim” sorusundan çok “beyin en iyi nasıl öğrenir?” sorusu ile ilgilenmektedir. Geleneksel eğitim yaklaşımlarında hedefler ürüne dayalı; BTÖ kuramında ise sürece dayalı olarak belirlenmektedir. Ürüne dayalı yaklaşım davranışlarda gözlenebilir değişikliklere, sürece dayalı yaklaşım ise üst düzey öğrenme, derinlemesine düşünme, bilginin kalıcılığı ve transferine odaklanmaktadır. BTÖ’ye ilişkin gelişen bu anlayış, eğitimcilere, öğrencilerin nasıl daha kolay ve kalıcı öğrenecekleri, topluma etkin bir biçimde uyum sağlayabilmeleri için gereken bilgi, beceri ve davranışları nasıl kazanacaklarını açıklamaktadır. Ayrıca, öğretmenlere BTÖ’ye uygun bir sınıf çevresini nasıl düzenleyeceklerine ilişkin bilgiler vermektedir. Bu bağlamda etkili bir öğretme ve öğrenme çevresi düzenleyebilmek için, beynin yapısını ve işleyişini bilmek gerekmektedir (Özden, 2005).

Beynin işleyiş kurallarına uygun düzenlenmiş öğretim-öğrenme ortamlarında anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi mümkündür. Bunun için eğitim ortamları beynin işleyiş kurallarına uygun, zengin uyarıcılarla donatılmalıdır. Bu amaçla da, öğrencilerin eğitim yaşantıları zenginleştirilmeli, onlar için öğrenmeyi anlamlı kılacak, uyumu arttıracak deneyimler kazanmaları sağlanmalı ve öğrencilere kazanmış oldukları deneyimlerini gerçek yaşamda kullanabilecekleri fırsatlar sunulmalıdır. Böylece öğrencilerin eğitim yaşantılarında anlamlı ve kullanılabilir bilgiler kazanabilmeleri için beynin farklı disiplinlerdeki ortak bilgileri tanıyabileceği, organize edebileceği eğitim programları hazırlanmalı ve bu programlar disiplinler arası öğretimle uygulama sürecine yansıtılmalıdır (Pool, 1997a).

Fogarty (2002), BTÖ’ye uygun sınıflar; bireysel isteklilik yaratan, anlamamanın oluşmasına yardım eden, düşünmeyi gerektiren uğraşları destekleyen, biliş ötesini benimseyen, öğrencilerin rahat hareket edebilecekleri ortamları içeren, öğrenilenlerin transferi için yol gösterici nitelikler barındıran sınıflardır.

2.5.1. BTÖ'nün tarihsel gelişimi

Geçmişten günümüze beyin ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde bu araştırmaların daha çok beynin yapısını öğrenmeye yönelik olduğu görülmektedir. Ramon Y. Cajal (1852-1934), nöronların birbirini etkileyerek hareketi meydana getirdiğini ve nöronlar arasında sinaps adı verilen boşlukların bulunduğunu ilk ortaya atan kişi olarak modern beyin araştırmalarının öncüsü olarak kabul edilmektedir (McFadden, 2001).

Dr. Marc Dax'ın 1836 yılındaki beynin sol yarısının hasara uğraması ve konuşma kaybı konusundaki çalışmalar, ayırık beyin çalışmalarının başlangıcını işaret etmektedir. Dax, beynin iki yarısının simetrik olmadığı görüşünü ileri sürmüştür. Ayrıca beyin yarı kürelerinin farklı fonksiyonları kontrol ettiğini, sol yarı kürenin konuşmada sorumlu olduğunu ortaya koymuştur. Dax'ın öldükten sonra sağ ve sol yarı kürelerle ilgili ayırık beyin çalışmaları Gazzaniga ve R. W. Sperry'nin araştırmaları ile 1960'lı yıllarda hız kazanmıştır. Gazzaniga ve R. W. Sperry, Dax'ın sağ ve sol beynin farklı işlevlerden sorumlu olması ile ilgili çalışmalarını destekleyen bulgular elde etmişlerdir ve 1961 yılındaki çalışmalarından elde ettikleri çok sayıda sonuç, gelecek araştırmalar için bir çatı niteliğini taşımaktadır (Miller, 2003).

Beyinle ilgili ilk çalışmayı yapanlardan birisi de Lashley'dir. Lashley'in beyin üzerine yaptığı çalışmalar, daha sonraki araştırmalar için bir basamak olmuştur. Hebb, Gestalt Psikolojisi ve Lashley'in beyin fizyolojisi ile ilgili çalışmalarını okuduktan sonra bu konuya daha çok ilgi göstermiş ve BTÖ ile ilgili çok önemli bulgular elde etmiştir (Baştuğ, 2007).

1980'li yıllardan sonra beyin araştırmaları eğitim alanında daha değer kazanmaya başlamıştır. Leslie A. Hart, BTÖ ya da beyin uyumlu öğretim olarak adlandırılan kuramın temellerini atan kişi olarak bilinmektedir (Neve, Hart ve Thomas, 1986). Öğrenmenin, deneyimlerle elde edilenleri ve bunların anlamlılığını sağlamak için düzenlenmesini kapsadığını belirten Hart'ın "Proster Teorisi" nin temel prensipleri şöyledir: (1) Beyin, lineer olarak sıralı biçimde çalışmak için tasarlanmamıştır. (2) Beyin, amaç ve gereksinimlerle ilişkili ve hiyerarşik biçimde yapılarla bilgiyi

gruplandırır. (3) Beyin girişimde bulunur ve etrafındaki dünyayı anlamak için gereksinimleri araştırır. (4) Beyin, ilgi ve ihtiyaçlarına dayanarak, girdileri seçip kabul eden bir giriştir. (5) Beynin düşünme merkezi olan neokorteks, stres ve tehdit altında iyi çalışmaz. (6) Dil deneyimlerinin; neokorteksin gelişiminde, problem çözümünde ve beynin düşünmesinde anahtar rol oynadığı sanılmaktadır (Akt: Brodnax, 2004).

1990'lerden beri; Magnetic Resonance Imaging (MRI), Functional MRI (fMRI), Nuclear MRI, Electroencephalogram (EEG), Magnetoencephalography (MEG), Positron Emission Tomography (PET) gibi pek çok teknolojik araçlar sayesinde beynin yapısı ve işleyişi hakkında derinlemesine bilgilere ulaşılabilmektedir. Bu sayede beyinden kaynaklanan pek çok hastalık ve bunların tedavi yollarına ilişkin bilgiler elde edilmiştir (McFadden, 2001).

1990'lı yıllardan günümüze birçok araştırmacı öğrenme ve öğretme sürecinde “Beyin nasıl öğrenir?” sorusuna cevap aramış ve bununla ilgili araştırma sonuçlarını eğitimle ilişkilendirmiştir (Caine ve Caine, 1990, 1995, 1997, 2002; Jensen, 1998, 2000b; Nunley, 2002; Sousa, 2001; Sylwester, 1995; Wolfe, 2001).

Caine ve Caine (2002), BTÖ'nün temel ilkelerini ortaya koyarak, BTÖ konusunda çok sayıda kitap ve makale yazmışlardır. Eğitim danışmanı olan Pat Wolfe (2001), beyin araştırmaları ve sınıf uygulamaları konusunda araştırmalar yapmıştır. BTÖ, beyin uyumlu stratejiler ve süper öğrenme gibi konularda çalışan Eric Jensen (1998), çalışmalarında beyin araştırmalarını göz önünde bulundurarak sınıf içinde uygulanabilecek faydalı strateji ve teknikler sunmaktadır. Biyoloji öğretmeni olan Kathie Nunley (2002), müfredat geliştirme çalışmaları ve Utah Üniversitesinde BTÖ araştırmaları yapmaktadır. Profesör Robert Sylwester (1995)'in beyin ve öğrenme konusunda çok sayıda kitap ve makalesi bulunmaktadır. Uluslar arası bir eğitim danışmanı olan David A. Sousa, çeşitli üniversite ve kolejlerde beyin araştırmaları ve fen eğitimi konusunda seminerler düzenlemektedir (Sousa, 2001).

2.5.2. BTÖ'nün amacı

BTÖ ile beynin işleyiş ilkeleri ile çelişmeyen bir ortamda anlamlı, kalıcı ve zevkli öğrenmenin gerçekleşmesi amaçlanmaktadır (Çengelci, 2007). Pool'a (1997b) göre ise BTÖ ile öğrenmenin maksimum hale getirilmesi ve beynin en iyi biçimde nasıl çalıştığına anlaşılması amaçlanmaktadır.

BTÖ'nün uygulanması için amaç olarak belirlenmiş "Rahatlatılmış Uyanıklık (Relaxed Alertness)", "Derinlemesine Daldırma (İmmersion)" ve "Aktif Süreçleme (Active Processing)" olmak üzere birbiri ile etkileşimli üç süreç bulunmaktadır (Duman, 2007).

Rahatlatılmış Uyanıklık (Relaxed Alertness): Öğrenme ortamlarında korkunun alt seviyede, cesaretlendirmenin ise üst seviyede tutulması rahatlatılmış uyanıklık durumu olarak tanımlanabilir. Bu gibi ortamlarda kendini güvende hisseden birey risk alabilir, düşüncelerinde değişiklik yapabilir ve beyinde yeni bağlantılar kurabilir. Nörobilim alanındaki araştırmalarda; düşük stres içeren, güvenli ortamlarda beynin seratonin, dopamin ve endorfin salgıladığı tespit edilmiştir. Bu kimyasallar vücudun daha iyi hissetmesini sağlamakta, bağışıklık sistemini güçlendirmekte ve beynin mesajları daha çabuk iletmesini sağlamaktadır (Caine ve Caine, 1990; Strickland, 2003).

Derinlemesine Daldırma (İmmersion): Derinlemesine daldırma, öğrenenlere zengin karmaşık yaşantıların sunulduğu aşamadır. Yeni öğrenilecekler, yeni örüntülerin ve ilişkilerin algılanabileceği ve öğrenilenlerin anlamlandırılabilceği biçimde sunulur. Dışsal deneyimler sonucu beynin yapısı ve işlevlerinde değişimler meydana gelmekte; nöronlar arasında yeni bağlantılar kurulabilme yeteneği artmaktadır. Bu nedenle derinlemesine daldırma aşamasında öğrencilere, onları kaygılandırmadan zorlayacak, karmaşık bir öğrenme çevresi oluşturulmalıdır (Caufield, Kid ve Kocher, 2000).

Aktif Süreçleme (Active Processing): Kişinin kendi eğilim ve tutumlarının farkına varması ve nasıl öğrendiğinin bilincinde olması hali şeklinde açıklayabileceğimiz

aktif işlemede, öğrenci kendi öğrenmesini kendisi kontrol edebilir. Aktif işleme ile kişi düşünme yeteneğini geliştirir, bilgiyi özümleyip, bütünselleştirir ve içselleştirir (Açıkgöz, 2003).

Aktif süreçleme, bilginin öğrenen tarafından, kendisine göre anlamlı, kavramsal olarak tutarlı yollarla bütünleştirilmesi ve içselleştirilmesi olarak da tanımlanabilir. Buna göre aktif süreçleme bilgiye değil, anlamaya giden bir yoldur. Aktif işleme sürecinin üst düzey düşünme, derinlemesine düşünme, yaratıcı işleme ve birleştirme olmak üzere dört ögesi vardır (Caine ve Caine, 2002).

Eğitimciler BTÖ'nün verimli bir şekilde gerçekleşmesi için birbiriyle etkileşimli olan bu süreçlere dikkat ederek yapacakları uygulamaları bu doğrultuda planlamaları gerekmektedir.

2.5.3. BTÖ'nün ilkeleri

BTÖ'yi daha iyi anlamak ve eğitim-öğretim ortamlarında öğrenmenin verimli bir şekilde gerçekleşmesini sağlayabilmek için bu yaklaşımın benimsediği ilkelerin iyi anlaşılması gerekmektedir. Beyin ile ilgili yapılan araştırmalardan yola çıkılarak öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini açıklayan BTÖ'nin ilkeleri şu şekilde sıralanabilir:

- **Beyin paralel bir işlemcidir.** İnsan beyni aynı anda birden fazla işlevi yürütebilecek kapasitededir. Düşünme, duyumsama, imgeleme ve bedensel hareketler gibi farklı işlevler beyinde aynı anda gerçekleşebilir (Caine ve Caine, 2002).

Beynin paralel bir işlemci gibi çalıştığı için, yeni öğrenmeler ne kadar çok duyu organına ve olumlu duygulara hitap ediyorsa o oranda kalıcı olabilmektedir. Bu nedenle öğrenme ortamları uygun biçimde düzenlenmeli ve uygun teknikler kullanılarak öğrencilerin etkileşim içerisine girmesi sağlanmalıdır (Caine ve Caine, 1990).

- **Öğrenme fizyolojik bir olaydır.** Beyin fizyolojik kurallara göre işleyen bir organdır. Kalp, akciğer veya böbrek gibi beyin de fizyolojik kurallara göre çalışır. Öğrenme, soluk alıp verme kadar doğal olup ya kolaylaştırılabilir ya da engellenebilir. Nöronların büyümesi, beslenmesi ve etkileşimin algılama ve yaşantıların değerlendirilmesiyle sıkı ilişkisi vardır.

Fizyolojik fonksiyonlarımızı etkileyen her şey öğrenme yeteneğimizi de etkilediği için stres yönetimi, beslenme, egzersiz, rahatlık ve sağlıklı olmanın tüm diğer öğeleri her yönden öğrenme süreciyle ilişkilendirilmelidir (Caine ve Caine, 2002). Öğrenme vücudun ve beynin doğal gelişiminden etkilenir. Beyin araştırmalarına göre, herhangi iki “ortalama” çocuğun olgunlukları arasında 5 yaş fark olabilir. Bu yüzden başarının kronolojik yaşa göre ölçümü uygun değildir (Duman, 2007).

- **Anlam arayışı içseldir.** Beyin kendi yaşamını sürdürmek için çevresinde olanlara anlam yüklemeye çalışır. Beynin anlam yükleme işlevi içsel ve otomatiktir. Beyin anlam yükleyebildiği şeyleri doğru yerlere göndererek daha sonra kullanmak üzere depolar. Aynı zamanda etkili bir iletişim kurabilmek için anlamlandırma yapmak beyin için kaçınılmazdır (Caine ve Caine, 2002).

BTÖ anlamlandırmanın önemini vurgular. Buna göre beyin mantıklı olmayan ya da anlamsız şeyleri kolaylıkla öğrenemez. Çünkü insanların doğal eğilimi bilgiyi birleştirmektir, soyutlanmış bilgiyi öğrenmeye karşı direnir (Caine ve Caine, 1995). Öğrenme ortamları öğrencinin anlamlandırma ihtiyacı doğrultusunda, öğrencinin merak, keşfetme, tartışma, problem çözme ve benzeri alıştırmaları yapabilecekleri biçimde tasarlanmalıdır. Derslerin, öğrencilerin merak duygularını uyandıracak şekilde işlenmesi, gerçek yaşamı yansıtarak anlamlı hale dönüştürülmesi ve çok sayıda alternatif sunularak verilmesi gerekmektedir (Caine ve Caine, 2002).

- **Anlam yükleme, Örüntüleme (patterning) yoluyla olur.** Örüntüleme bilginin anlamlı organizasyonu ve sınıflandırılmasını ifade eder. Beyin kendisine ait bu örüntüleri oluştururken, onları sezip anlamaya çalışan ve bu özgün ve yaratıcı yapılara anlam veren hem bir sanatkâr hem de bir bilgin gibidir. Beyin bu örüntüleri algılamak ve yaratmak için donatılmış olup, kendine dayatılan “anlamsız” örüntüleri

de reddeder. “Anlamsız” örüntüler öğrenci için bir anlam ifade etmeyen yalıtılmış bilgi parçacıklarıdır (Caine ve Caine, 2002).

- **Örüntüleme duygular çok önemlidir.** Bireyin öğrenmesi, beklenti, eğilim, önyargı, özsaygı ve sosyal etkileşim ihtiyacı gibi duygulardan etkilenir. Öğretmenler, öğrencilerin duygu ve tutumlarının öğrenmede önemli olduğunu bilmelidirler. Bunun yanında aşırı derecede duygusallık ve bu gibi durumlar zihinsel fonksiyonlarda bir çöküşün nedeni, bir tehdit olarak algılanabilir (Duman, 2007). Bu nedenle öğrenmenin daha kolay gerçekleşmesi için karşılıklı sevgi ve kabullenmenin olduğu ortamlar yaratılmalıdır.

- **Beyin parçaları ve bütünü aynı anda algılar.** Beynin iki yarımküresi arasında gördükleri işlevler açısından belirgin farklılıklar vardır. Buna rağmen sağlıklı her insan müzik, matematik, fen ya da başka bir alanda düşünürken beynin her iki yarımküresinin de eş zamanlı olarak işlev gördüğü ve birbirleriyle sürekli etkileşim halinde oldukları bilinmektedir (Caine ve Caine, 2002).

İnsanlar, parçalar ya da bütünler ihmal edildiğinde büyük ölçüde öğrenme güçlüğü yaşarlar. Parçalar ve bütünler kavramsal olarak doğrudan etkileşimlidir. Her biri diğerinden anlam çıkarır. O nedenle örneğin, kelime ve gramer ancak sahici, bütünsel dil deneyimlerine dahil edilirse anlaşılır ve uzmanlaşılır (Duman, 2007).

- **Öğrenme hem çevresel/organsal algıyı hem de odaklanmış dikkati gerektirir.** Beyin paralel bir işlemci olması nedeniyle hem dikkatini topladığı nesneyi; hem de o noktanın çevresinde bulunan ilgi alanı dışındaki bilgi, işaret ve imgeleri algılamaktadır. Örneğin, bir öğretmen ders anlatırken öğrenciler, tahtayı, kalemi, öğretmenin ses tonunu, mimiklerini beyinlerine kaydeder (Caine ve Caine, 2002).

Bu nedenle öğrenme ortamlarında sıcaklık, gürültü, ışık, resimler, renkler, grafikler önemli rol oynadığından bu öğelerin dikkatin önüne geçmeyecek biçimde düzenlenmesi gerekmektedir. Bu uyarıcılar öğrenilecek konu ile bir bütünlük içinde olmalıdır (Jensen, 2006).

- **Öğrenme bilinçli ve bilinç dışı süreçlerden oluşur.** Planlı bir öğrenme ortamında bile bilinçli öğrenmelerin yanı sıra bilinçsiz öğrenmeler de gerçekleşir. Bilinçsiz öğrenmeler farkında olunmadan beyne ulaşır ve bilinçaltı ile etkileşimde bulunur. Bir süre sonra ise bilinç yüzeyine çıkarlar (Sousa, 2001).

Öğrenciler tecrübelerini yeterli işlemde geçiremedikleri için, çoğu öğrenme çabaları boşa gider. Bu nedenle, öğrenme ortamındaki tüm uyarıcılar öğrenme amacına hizmet edecek şekilde düzenlenmelidir (Caine ve Caine, 2002).

- **En az iki farklı türde belleğimiz vardır. Uzamsal bellek ve mekanik öğrenme için bir sistemler dizisi.** Yeniden gözden geçirmeyi gerektirmeyen ve yaşantıların kısa süreli hafızada kalmasına imkân veren doğal bir uzamsal bellek sistemimiz vardır. Dün akşam yemekte ne yediğimizin hatırlanması ezberleme tekniği gerektirmez (Caine ve Caine, 2002).

- **Olgu ve beceriler doğal uzamsal bellekte yapılandırıldığı zaman en iyi şekilde anlar ve hatırlarız.** Beyin, sürekli olarak dışarıdan gelen uyarıcılara bir anlam verme çabasındadır. Öğrenme yaşantılarında öğrencinin bilgiyi kendi düşünsel modeline uygun olarak anlamlandırması gerekir. Aksi takdirde öğretilen konu ne kadar ilginç olursa olsun, ne kadar açık anlatılırsa anlatsın, istenilen teknoloji kullanılsın, öğrenci bu konuyu kendisi için anlamlı kılmaya yönelik bir zihinsel faaliyete girerek öğretme sürecine dahil olmadığı sürece, öğrenme gerçekleşmeyecektir (Howe, 2001).

- **Öğrenme zihni zorlayan etkinliklerle zenginleşir, tehditle engellenir.** Beyin öğrenilecek konuyla uğraşırken uygun oranda zorlandığında öğrenme gerçekleşir. Ancak kendini tehdit altında hissettiğinde öğrenmeye kendini kapatır. Bunun en güzel örneği notla ya da sınıfta kalmayla tehdit edilen öğrencilerdeki performans düşüşünde görülebilir (Caine ve Caine, 2002).

- **Her beyin kendine özgüdür.** Duyularımız ve temel duygularımız dahil hepimiz aynı sistemlere sahip olsak da, her beyin farklı bir şekilde bütünleşmiştir. Bunun yanında öğrenme, fiilen beynin yapısını değiştirdiğinden, daha çok kendine özgü

olmalıdır (Caine ve Caine, 2002). Bu nedenle öğretim, bütün öğrencilerin görsel-işitsel ve duygusal tercihlerini ifade etmelerine olanak sağlayacak şekilde düzenlenmelidir (Özden, 2005).

2.5.4. Geleneksel öğretim ve BTÖ'nün karşılaştırılması

Caine ve Caine (2002) BTÖ ve geleneksel öğretimi bilgi kaynağı, sınıf örgütlenmesi, sınıf yönetimi ve sonuçlar açısından karşılaştırarak incelemiştir. Bu çalışmada Caine ve Caine'in (2002) BTÖ ve geleneksel öğretimi karşılaştırmada kullandığı eğitimsel özellikler yeniden düzenlenerek Tablo 2.2'de gösterilmiştir.

Tablo 2.2. Geleneksel Öğretim ve BTÖ'nün Karşılaştırılması

Eğitimsel Özellikler	GELENEKSEL ÖĞRETİM	BEYİN TEMELLİ ÖĞRENME
Bilgi Kaynağı	Basittir. Öğretim süreci iki yönlüdür (Öğretmen den kitaba ya da kitaptan öğrenciye gibi.)	Öğrenme karmaşıktır. Sosyal etkileşim, grupla keşfetme, bireysel arayış ve derin düşünme hâkimdir.
Sınıf Örgütlenmesi	Bireysel çalışma ve öğretmen yönelimlidir. Klasik sınıf düzeni mevcuttur ve sabittir.	Sınıf düzeni, grup çalışmasına imkân verecek etkinliklere uygun biçimde değiştirilebilir.
Sınıf Yönetimi	Öğretmen kontrollüdür.	Belirlenmiş sorumluluklar öğrencilere devredilerek, öğretmen tarafından gözlemlenir.
Sonuçlar	Ezberlenmiş kavramlar, sözcük bilgisi ve becerilere göre değerlendirilir. ➤ Sonuçlar önemlidir.	Bilginin kendine özgü biçimde yeniden örgütlenmesi, yordanabilir ve yordanamaz ürünler, öğrenilen becerileri kullanma yeteneği ve doğal bilgilerde artış ile değerlendirilir. ➤ Süreç önemlidir.

Öğrenmenin en üst düzeyde gerçekleşmesi ve öğrenme ortamının beynin öğrenmesini kolaylaştıracak şekilde hazırlanması için Sousa'ya (1998) göre sınıf ortamında dikkat edilmesi gereken noktalardan biri hafıza ve hatırlamadır. Öğrenci öğrendiği yeni bilgide kendi yaşantılarından bir şey bulamazsa o bilgi ona anlamlı

gelmeyecektir ve bu sebeple öğrenme gerçekleşmeyecektir. Öğretmenin öğrenciye kendi yaşantılarıyla değil öğrencilerin yaşantılarıyla ilgili örnekleri kapsayan bilgi vermesi gereklidir. Bu nedenle eğitim-öğretim ortamları öğrencilerin kendi yaşamlarıyla ilişkili öğeler içermelidir.

Eğitim-öğretim ortamlarında öğrencileri ezberlemekten uzaklaştırıp, keşfetmeye yönelten kuramlar mesela her öğrencinin farklı öğrendiğini savunan Gardner'ın "Çoklu Zekâ Kuramı", bilgilerin hem görsel hem de sözel formda sunulmasının hatırlama/tanımayı geliştirdiğini savunan Paivo'nun "İkili Kodlama Kuramı", Miller'ın "Bilgiyi İşleme Kuramı" ve Piaget'in "Genetik Epistemoloji Kuramı" gibi diğer öğrenme kuramları BTÖ uygulanmasını destekleyici nitelik taşımaktadır.

2.6. İlgili Araştırmalar

BTÖ dünyada 1990'lı yıllardan sonra yaygınlaşan bir kuram olduğu için hem dünyada hem de ülkemizde yapılan çalışmalar sınırlı sayıdadır. Özellikle ülkemizde bu alanda çalışan sayılı araştırmacı ve araştırma bulunmaktadır. Bu çalışmalara ait bazı bilgiler genel olarak bu bölümde aktarılmıştır.

McFadden (2001) beyne uygun öğretimin; cebir öğrencilerinin kaygı, tutum ve başarıları üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Ön test- son test kontrol gruplu desen ile yapılan araştırmada; deney grubunda beyne dayalı öğretim teknikleri, kontrol grubunda ise geleneksel metotlar uygulanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, deney ve kontrol grupları arasında kaygı düzeyinde belirgin bir azalma tespit edilmesine karşın deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir. Deney grubundaki öğrencilerin tutum puanları artarken kontrol grubundaki öğrencilerin tutum puanlarında bir artış meydana gelmemiştir. Başarı puanları kıyaslandığında ise, deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık ortaya çıkmadığı tespit edilmiştir.

Wortock (2002) çalışmasında, BTÖ ilkelerinin hemşire eğitimindeki kullanımını araştırmıştır. Bu çalışmada, BTÖ ilkelerinin kullanıldığı web tabanlı bir kurs tasarlanmıştır. Veri toplama aracı olarak, Kaliforniya'da genel amaçlı olarak

kullanılan eleştirel düşünme becerileri testi ve hemşirelere özel eleştirel düşünme süreci testi kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, yüksek teknoloji öğretim/öğrenme kuramlarının kullanımının öğrenci hemşirelerin eleştirel düşünme becerilerini öğrenmelerini desteklemede faydalı olabileceği düşünülmektedir. Çalışmada uygulanan öğrenme kuramlarının hem hastalar hem de öğrenciler üzerinde olumlu etkileri olduğu saptanmıştır.

Hoge (2002), öğrencileri birer okur-yazar olarak desteklemek ve cesaretlendirmek amacıyla BTÖ kuramlarını araştırmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak gözlem, görüşme ve öğretmen ve öğrencilerle yapılan anketler kullanılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre, BTÖ kuramlarının riskten uzak ve destekleyici bir öğrenme çevresi kurmada önemli bir rolü olduğunu belirtmektedir. Araştırmada ulaşılan önemli sonuçlardan biri; BTÖ tekniklerinin ilkökul öğrencilerinin olumlu okur-yazarlık deneyimleri geliştirmelerine ve öğrencilerin birer okur-yazar olmalarını motive etmeye yardımcı olduğudur.

Gooch (2002), Afrikalı ve Amerikalı sekizinci sınıf öğrencilerin fen kavramlarının hızlandırılmış öğrenme, çoklu zekâ ve BTÖ'nün belirli okuma parçalarına uyarlanmasını araştırmıştır. Araştırmanın test sonuçları, bu kuramlar arasındaki dinamik etkileşimin öğrencilerin öğrenmesinde önemli bir etkisinin olduğunu göstermektedir. Araştırmanın nitel bulguları ise, kuramlar arasındaki bu dinamik etkileşimin uygulamaya konması ile sınıf kültürü ve öğrenci kültürünün aynı düzeye getirilmesini ve sınıfta öğretim-öğrenme halkasının devamlılığının oluşturulmasını sağladığını göstermektedir.

Getz (2003), kolej öğrencilerinin İngilizce dersindeki zihinsel gelişimleri için BTÖ'nün prensiplerini kullanmış ve öğrenciler üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Toplam yedi tane yedinci sınıf üzerinde yapılan çalışmada, üç sınıfta BTÖ'ye dayalı, diğer dört sınıfta ise BTÖ'ye dayanmayan bir müfredata göre dersler işlenmiştir. Çalışmanın sonucunda iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Çalışmadan elde edilen bu sonuçlar programa katılan iki eğitimcinin BTÖ kuramına acemice yaklaşmasına ve beyin temelli derslerin sayısının kısıtlı olmasına bağlanmıştır.

Bayındır (2003), öğrencilerin İngilizce kompozisyon II dersindeki BTÖ uygulamalarına yönelik tutumlarını incelemiştir. Bunun için, öğrencilerin İngilizce kompozisyon II dersindeki beyin temelli öğretim uygulamalarına ilişkin tutumlarını ölçmeyi amaçlayan bir tutum anketi uygulanmış ve bazı öğrencilerle mülakat yapmıştır. Anket sonuçlarının analizinden, öğrencilerin %93'ünün BTÖ uygulamalarına yönelik kayda değer derecede olumlu tutumlar sergilerken, öğrencilerin yalnızca %1'inin olumsuz tutumlar gösterdikleri tespit edilmiştir. Mülakatlardan elde edilen sonuçlara göre, bütün öğrenciler BTÖ uygulamalarına ilişkin olumlu duygular beslediklerini ve bu dersin öğrencilerde kendine güven, rahatlama, değer gördüğünü hissetme gibi duygular uyandırdığını ortaya koymuştur.

Brodnax (2004), öğretmen eğitimcilerinin sınıflarda BTÖ uygulamalarını nasıl tecrübe ettikleri üzerinde odaklanmıştır. Bu çalışmanın amacı, çalışmaya katılan üç öğretmen eğitimcisinin, sınıflarda öğrenmeyi sağlamak için BTÖ kuramlarının kullanımına nelerin katkıda bulunduğu ve engel olduğu konusunda geniş bir anlayış geliştirmelerini sağlamaktır. Betimsel olan bu araştırmanın birincil veri kaynağı görüşmeler, ikincil veri kaynakları ise interaktif yansıtıcı günlükler, gözlemler ve incelenen bazı belgelerdir. Araştırmanın verileri beş temel katkı sağlayıcı etkeni işaret etmektedir: (1) BTÖ ilkelerinin karar vermede ve öğrenmenin etkililiğinin değerlendirilmesinde bir süzgeç gibi kullanılması, (2) Öğrenme ve öğretim için profesyonel sorumluluğun uygun olması, (3) Yönetici ve benzerlerinin işbirliği ile desteklenmesi, (4) Planlama, yansıtma, öğrenme ve gelişme için zaman programının kullanılması, (5) BTÖ prensiplerinin işaret ettiği ve öğrenme çevresindeki risklerin azaltıldığı eğitimsel programlar ve çok sayıda BTÖ kuramlarının kullanılması. Araştırmada BTÖ'ye engel olan durumlar olarak ise, zamanın sınırlı olması, profesyonel yeterlilik ve eğitimcilerin katı beklentileri gösterilmiştir.

Baş (2004), bütünsel beyin yaklaşımı ve çoklu zekâ kuramıyla öğretimin birinci sınıf öğrencilerinin okuma ve yazma erişimine etkisini karşılaştırmıştır. Son test kontrol gruplu desen ile yürütülen bu çalışmada, deney grubuna bütünsel beyin yaklaşımıyla ders işlenirken, kontrol grubuna çoklu zekâ kuramına dayalı öğretim yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, bütünsel beyin yaklaşımıyla ders işleyen

öğrencilerin çoklu zekâ kuramıyla ders işleyen öğrenciler göre okuma ve yazma becerileri bakımından daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Çengelci (2005), sosyal bilgiler dersinde BTÖ'nün akademik başarı ve kalıcılığa etkisini araştırmıştır. Ön test-son test kontrol gruplu modele göre yapılan bu araştırmada deney grubunda dersler BTÖ yaklaşımıyla işlenirken, kontrol grubunda geleneksel öğretim uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular ışığında, öğrencilere uygulanan son test ve kalıcılık testi puanlarında BTÖ'nün uygulandığı deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur. Ayrıca, araştırmanın sonunda görüşleri alınan deney grubu öğrencilerinin BTÖ'ye karşı olumlu tutum sergiledikleri tespit edilmiştir.

Özden (2005), ilköğretim 5. sınıf seviyesinde “Hareket ve Kuvvet” ünitesinde yaptığı çalışmada Fen Bilgisi dersinde BTÖ'nün akademik başarıya ve öğrenilenleri hatırlama düzeyine etkisini incelemiştir. Ön test-son test kontrol gruplu desenin kullanıldığı araştırmada deney grubuna BTÖ kuramı, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim uygulanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, fen bilgisi dersinde BTÖ kuramı uygulanan deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu arasında akademik başarı ve hatırlama düzeyi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.

Görece ve Gökaltun (2007) ilköğretim 7. sınıf düzeyinde yaptıkları çalışmalarında; BTÖ kuramının öğrencilerin akademik başarılarına etkilerini incelemiştir. Deney ve kontrol grupları oluşturularak yürütülen bu çalışmada; “Kuvvet” konusu deney grubunda dersler BTÖ'ye uygun yöntemlerle, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim şeklinde işlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; Fen ve Teknoloji dersinde öğrencilerin başarısını artırmada BTÖ kuramının anlamlı öğrenmeyi sağladığı ve geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Genel anlamda BTÖ kuramlarına yönelik yapılan araştırmalar incelendiğinde bu kuram ışığında gerçekleştirilen araştırmalarda BTÖ'nün öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada olumlu yönde etki ettiği görülmüştür. Ancak literatürde BTÖ ilkeleri ışığında biyoloji dersi öğretimine yönelik araştırmaya rastlanmamıştır. Ayrıca

bu araştırmada BTÖ kuramı ile öğrencilerin tutumları, özyeterlik algıları ve eleştirel düşünme eğilimleri de değişken olarak ele alınarak çalışma sonuçları yorumlanmıştır.

BÖLÜM 3. YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli, çalışma grubu, araştırmanın uygulama basamakları, veri toplama araçları ve verilerin analizi yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada BTÖ kuramına dayalı sınıf ortamının ve geleneksel öğretim yönteminin öğrenci başarısı üzerine etkisini belirleyebilmek amacıyla, ön test – son test kontrol gruplu deneysel model kullanılmıştır.

Ön test – son test kontrol gruplu modelde, yansız atama ile oluşturulmuş iki grup bulunur. Bunlardan biri deney, öteki kontrol grubu olarak kullanılır. Her iki grupta da deney öncesi ve deney sonrası ölçmeler yapılır (Karasar, 2005).

Ön test – son test kontrol gruplu desenin simgesel görünümü aşağıdaki şekildedir:

G ₁	R	O _{1.1}	X	O _{1.2}
G ₂	R	O _{2.1}		O _{2.2}

G₁: Deney Grubu

G₂: Kontrol Grubu

R: Grupların oluşturulmasındaki yansızlık

X: Bağımsız değişken düzeyi

O_{1.1} - O_{2.1}: Ön testler

O_{1.2} - O_{2.2}: Son testler

Bu araştırmada kullanılan deneysel desen ayrıntılı olarak Tablo 3.1.'de gösterilmektedir.

Tablo 3.1. Araştırmanın Deneysel Deseni

Gruplar	Ön Testler	Kullanılan Öğretim Yöntemi	Son Testler
Deney Grubu	*Başarı testi *Tutum anketi *Eleştirel düşünme anketi *Öz-yeterlilik Anketi	BTÖ Kuramına Dayalı Öğretim Etkinlikleri	*Başarı Testi *Tutum anketi *Eleştirel düşünme anketi *Öz-yeterlilik Anketi
Kontrol Grubu	*Başarı testi *Tutum anketi *Eleştirel düşünme anketi *Öz-yeterlilik Anketi	Geleneksel Öğretim	*Başarı testi *Tutum anketi *Eleştirel düşünme anketi *Öz-yeterlilik Anketi

Tablo 3.1.'de yer alan testlerin yanı sıra hem deney hem de kontrol grubuna işlenen her konu sonrasında bir konu testi uygulanmış ve öğrencilerin öğrenme stillerini, yaklaşımlarını belirlemek amacıyla çalışma öncesinde “Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği” ve “Öğrenme Stilleri Envanteri” uygulanmıştır.

Bu araştırmanın bağımlı değişkenleri akademik başarı, tutum, özyeterlilik algısı ve eleştirel düşünme eğilimleri iken bağımsız değişkenleri BTÖ ve geleneksel öğretim olarak belirlenmiştir.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2008-2009 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nın ikinci sınıfında öğrenim görmekte olan I. öğretim ve II. öğretim öğrencileri oluşturmaktadır. I. öğretim öğrencileri kontrol, II. öğretim öğrencileri ise deney grubu olarak seçilmiştir.

Deney grubu öğrencilerinin sınıf mevcudu toplam 36, kontrol grubu öğrencilerinin sınıf mevcudu ise toplam 44 kişidir. Ancak araştırmada istatistiksel analizler yapılırken, bu dersi daha önceden almış olan (üst sınıflardan gelen) öğrenciler ve üç kereden fazla derse katılmayan öğrenciler ihmal edilmiştir. Buna göre, deney grubu öğrencilerinden altı kişi ve kontrol grubu öğrencilerinden dokuz kişi analizler yapılırken ihmal edilmiştir. Sonuç olarak, bu araştırmanın çalışma grubunu, deney grubu öğrencileri toplam 30 ve kontrol grubu öğrencileri toplam 35 kişi olmak üzere toplam 65 kişi oluşturmaktadır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerinin kişisel özellikleri Tablo 3.2.'de verilmiştir.

Tablo 3.2. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Kişisel Özellikleri

Kişisel Bilgiler	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	N	%	N	%
Cinsiyet				
Kız	20	66,6	25	71,4
Erkek	10	33,4	10	28,6
Mezun Olunan Lise Türü				
Genel Lise	15	51,7	20	55,6
Anadolu Lisesi	1	3,4	1	2,8
Anadolu Öğretmen Lisesi	1	3,4	1	2,8
Yabancı Dil Ağırlıklı Lise	12	41,4	14	38,9
Annenin Öğrenim Durumu				
Okur-yazar değil	2	6,9	1	2,8
Okur-yazar veya İlkokul mezunu	8	27,6	19	52,6
Ortaokul mezunu	7	24,1	7	19,4
Lise veya dengi okul mezunu	11	37,9	8	22,2
Yüksekokul ve üniversite mezunu	1	2,8	1	2,8
Babanın Öğrenim Durumu				
Okur-yazar değil	-	-	-	-
Okur-yazar veya ilkököl mezunu	7	24,1	9	25,0
Ortaokul mezunu	8	27,6	3	8,3
Lise veya dengi okul mezunu	8	27,6	20	55,6
Yüksekokul ve üniversite mezunu	6	20,7	4	11,1

Dersler, deney grubunda beyin temelli öğrenme kuramına dayalı öğretim etkinlikleri ile kontrol grubunda ise geleneksel öğretim ile işlenmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada kullanılan veri toplama araçları şunlardır:

- Kişisel Bilgi Formu
- Başarı Testi
- Konu Testleri
- Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği
- Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği
- Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği
- Öğrenme Stilleri Envanteri
- Biyoloji Öz-yeterlilik Ölçeği
- Görüşme

Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının özellikleri aşağıda açıklanmıştır.

3.3.1. Kişisel bilgi formu

Kişisel bilgi formu, araştırmacı tarafından deney ve kontrol grubunun demografik özelliklerini belirlemek amacıyla hazırlanan 7 sorudan oluşmaktadır (Ek-1). Hazırlanan form ilgili öğretim elemanlarının görüşleri doğrultusunda, gerekli düzeltmeler yapılarak deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanmıştır.

3.3.2. Başarı testi

Başarı testi kişinin eğitim süreci içinde veya belirli çevre koşulları altında ne kadar öğrendiğini ölçen testlerdir (Atılğan, Kan ve Doğan, 2007). Bu araştırmada, öğrencilerin, belirlenen konularla ilgili başarı düzeylerini ölçmek için başarı testinin kullanılması uygun bulunmuştur.

Araştırmada öğrencilere ön test ve son test olarak 2000-2008 yılları arasında Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavının(ÖSYM) biyoloji testinde yer alan sorular incelenerek bu bölümde yer alan dönem içerisinde işleyecekleri konularla ilgili 61

soru seçilerek başarı testi olarak uygulanması kararlaştırılmıştır. ÖSYM tarafından hazırlanan sorulardan oluşan bir başarı testi uygulanmasının nedeni öncelikle öğrencilerin dönem içerisinde işleyecekleri biyoloji konuları hakkındaki ön bilgi seviyelerini belirlemektir. Bu amaçla başarı testi ön test olarak kullanılırken, çalışma sürecinin sonunda ne kadar ilerleme kaydedildiğini belirlemek amacı ile de son test olarak uygulanmıştır.

3.3.3. Ünite sınavları

Araştırma süresi boyunca “Embriyonik Gelişme”, “Sinir Sistemi”, “Hormon Sistemi”, “Üreme Sistemi”, “Dolaşım Sistemi”, “Solunum Sistemi”, “Boşaltım Sistemi”, “Bağışıklık Sistemi” ve “Sindirim Sistemi” olmak üzere toplam dokuz konu işlenmiştir. Her konu bitiminde araştırmacı tarafından hazırlanan ünite sınavları uygulanmıştır (Ek-2).

Ünite sınavları, konuların özelliklerine göre boşluk doldurma, çoktan seçmeli ve açık-uçlu sorulardan oluşmaktadır. Sorular hazırlanırken İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalındaki bir öğretim üyesi ve bir araştırma görevlisinin önerileri dikkate alınarak gerekli düzeltmeler yapılmış ve sorular uygulamaya hazır hale getirilmiştir. İşlenen konulara ait bilişsel alan düzeyleri belirtke tablosu Ek-3’de verilmiştir.

Ünite sınavlarının yanı sıra dönem içerisinde bir ara sınav ve dönem sonunda bir yılsonu sınavı yapılmıştır. Ara sınav ve yılsonu soruları araştırmacı tarafından hazırlanmış olup, öğretim üyesinin önerileri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Sorular boşluk doldurma, çoktan seçmeli ve açık-uçlu sorulardan oluşmaktadır. Ara sınavda toplam 30, final sınavında ise toplam 40 soru yer almaktadır. Ara sınav ilk beş üniteyi içeren sorulardan oluşurken yılsonu sınavı tüm üniteleri içeren sorulardan oluşmaktadır.

3.3.4. Biyoloji dersi tutum ölçeği

Tutum ölçekleri bir şeyi sevip sevmeme, bir şeye yakınlık duyup duymama, bir şeyden hoşlanıp hoşlanmama gibi duygularla ilgili eğilimleri belirlemeye çalışan araçlardır (Atılğan, Kan ve Doğan, 2007).

Araştırmaya katılan öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumlarını ve bu tutumlarının beyin temelli etkinlikler sonunda değişip değişmediğini anlayabilmek için Geban, Aşkar ve Özkan (1991) tarafından geliştirilen “Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği” kullanılmıştır.

Ölçek, “Tamamen katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum” ve “Kesinlikle Katılmıyorum” şeklinde beşli likert tipinde hazırlanmış olup 10’u olumlu, 5’i olumsuz olmak üzere toplam 15 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin güvenirliği .96’ dır (Geban, Aşkar ve Özkan, 1991).

Ölçek, deney ve kontrol grubu öğrencilerine ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Bu araştırmadaki çalışma grubunda yapılan analizler sonucunda ön test için güvenirlik .89 son test için ise .86 olarak bulunmuştur.

3.3.5. Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği

Araştırmaya katılan öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerini belirlemek amacıyla “California Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği” (CCTDI-T) kullanılmıştır. Bu ölçek, 1990 yılında Amerikan Felsefe Derneğinin düzenlediği Delphi projesinin sonucunda ortaya çıkmıştır (Facione, Facione ve Giancarlo, 1998). Ölçeğin orijinali Facione, Facione ve Giancarlo (1998) tarafından geliştirilmiş olup Kökdemir (2003) tarafından Türkçe’ye uyarlama çalışmasını yaşları 17-28 arasında değişen 913 üniversite öğrencisi (468 kız, 445 erkek) ile yapmıştır.

Orijinal ölçek 75 maddeden oluşurken, Türkçe’ye uyarlanan formu 51 maddeden oluşmaktadır. Ölçek, “Hiç katılmıyorum”, “Katılmıyorum”, “Kısmen katılıyorum”, “Kısmen katılmıyorum”, “Katılıyorum” ve “Tamamen katılıyorum” şeklinde altılı

likert tipte hazırlanmış olup analitiklik, açık fikirlilik, meraklılık, kendine güven, doğruyu arama ve sistematiklik olmak üzere toplam 6 alt boyuttan oluşmaktadır. Her bir alt boyutun iç tutarlılık katsayısı sırası ile analitiklik .75, açık fikirlilik .75, meraklılık .78, kendine güven .77, doğruyu arama .61 ve sistematiklik .63'tür. Ölçeğin toplam iç tutarlılığını gösteren alfa katsayısı .88 ve açıkladığı toplam varyans %36.13'tür (Kökdemir, 2003).

Bu araştırmadaki çalışma grubunun, ön teste göre alt boyutlarında iç tutarlılık katsayısı sırasıyla sistematiklik .69, doğruyu arama .65, kendine güven .81, meraklılık .73, açık fikirlilik .64, analitiklik .55 olarak bulunurken, ölçeğin toplam güvenilirliği .83 olarak bulunmuştur. Son test olarak uygulandığında ise alt boyutlarında iç tutarlılık katsayısı sırasıyla sistematiklik .65, doğruyu arama .72, kendine güven .75, meraklılık .61, açık fikirlilik .66, analitiklik .48 olarak bulunurken, ölçeğin toplam güvenilirliği .73 olarak bulunmuştur.

3.3.6. Öğrenme yaklaşımları ölçeği

Biggs'in (1976) oluşturduğu "Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği (SBQ)" 43 soruluk, üç boyutlu ve her bir boyutu iki alt boyut içermektedir. Zaman içinde eğitimde meydana gelen yaklaşım değişiklikleri nedeni ile anketin daha az sorudan oluşan ve kolay uygulanabilir hale getirilmesi ihtiyacı doğduğu için SPQ'dan yararlanarak 20 soruluk, iki boyutlu ve her bir boyutu iki alt boyut içeren R-SPQ-2F geliştirilmiştir (Biggs, Kember ve Leung, 2001).

Bu çalışmada, Önder, Beşoluk ve Demirhan (2009) tarafından Türkçe'ye uyarlama çalışması yapılan "Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği" çalışmanın başında deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanmıştır.

Öğrencilerin öğrenme yaklaşımlarını ölçmek amacıyla geliştirilen bu anket, "Derin Öğrenme (DÖ) yaklaşımı" ve "Yüzeysel Öğrenme (YÖ) yaklaşımı" boyutlarından oluşmakta olup her bir boyut kendi içinde "Strateji" ve "Güdü" alt boyutlarına ayrılmaktadır. Her bir boyutta 10 madde ve her bir alt boyutta da 5 madde yer almaktadır. Ölçek maddeleri 5'li Likert tipinde düzenlenmiştir. Bunlar "Tamamen

Katılıyorum” (5), “Katılıyorum”(4), “Kararsızım” (3), “Katılmıyorum” (2) ve “Hiç Katılmıyorum” (1) olarak puanlanmıştır.

Ana boyut ve alt boyut puanları aşağıdaki gibi hesaplanabilir:

$$DÖ = 1+2+5+6+9+10+13+14+17+18$$

$$YÖ = 3+4+7+8+11+12+15+16+19+20$$

Alt boyut puanları:

$$\text{Derin GÜDÜ (DG)}=1+5+9+13+17$$

$$\text{Derin Strateji (DS)}=2+6+10+14+18$$

$$\text{Yüzeysel GÜDÜ (YG)}=3+7+11+15+19$$

$$\text{Yüzeysel Strateji (YS)}=4+8+12+16+20$$

Araştırmaya katılan öğrencilerin öğrenme yaklaşımları Tablo 3.3.’de verilmiştir.

Tablo 3.3. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Öğrenme Yaklaşımlarına Göre Dağılımı

	YÖ				Toplam	
	10-19	20-29	30-39	40-50		
DÖ	10-19	0	1	0	0	1
	20-29	4	8	5	2	19
	30-39	7	21	10	1	39
	40-50	1	5	0	0	6
Toplam	12	35	15	3	65	

3.3.7. Öğrenme stilleri envanteri

Öğrencilerin hangi öğrenme stilline sahip olduğunu belirlemek amacıyla yerli ve yabancı araştırmalar incelendiğinde Kolb Öğrenme Stilleri Envanteri’nin ölçek maddelerinin üniversite öğrencisi seviyesinde oluşu ve az maddeden oluşarak öğrencinin dikkatini dağıtmadan cevaplandırabileceği bir ölçek olması sebebiyle bu çalışmada kullanılmasının uygun olduğuna karar verilmiştir.

Kolb öğrenme stilleri envanterinin (KÖSE) üç versiyonu bulunmaktadır. Kolb öğrenme stilleri envanterinin ilk versiyonu Kolb tarafından 1971 yılında geliştirilmiştir. Bu envanterde dokuz adet dizinde yer alan dörder kelime, bireylerin öğrenme tercihlerini ortaya koyacak biçimde sıralanmaktadır.

Envanter, 1981 yılında yeni biçim ve puanlama sistemi oluşturularak değiştirilmiştir. İkinci versiyon 12 adet tamamlamalı tip maddeden oluşmaktadır. Bu envanter Aşkar ve Akkoyunlu (1993) tarafından Türkçe'ye uyarlanarak geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır.

Envanterin üçüncü versiyonu 1999 yılında geliştirilmiştir. Üçüncü versiyonu Gencel (2006) tarafından Türkçe'ye çevrilerek, geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır.

Bu araştırmada Gencel (2006) tarafından Türkçe'ye uyarlanan “Kolb Öğrenme Stilleri III (KÖSE-III)” kullanılmıştır. Ölçekten alınan puanlar, Deneyimsel Öğrenme Kuramına göre “Somut Deneyim”, “Yansıtıcı Gözlem”, “Soyut Kavramsallaştırma” ve “Aktif Deneyim” öğrenme tercihlerine bağlı olarak; “Ayrıştırma”, “Değiştirme”, “Özümseme” ve “Yerleştirme” biçiminde gruplanmaktadır.

Ölçekte, 12 adet tamamlamalı madde bulunmaktadır. Her bir madde de bulunan dört seçenek öğrenciler için kendine en yakın gelen seçenektен en uzak seçeneğe doğru 4 ile 1 arasında değer almaktadır. Sorulardaki dört seçenektен her biri, bir öğrenme biçimini temsil etmektedir. Bunlar:

Seçenek 1 __ Somut Deneyim (SD)

Seçenek 2 __ Yansıtıcı Gözlem (YG)

Seçenek 3 __ Soyut Kavramsallaştırma (SK)

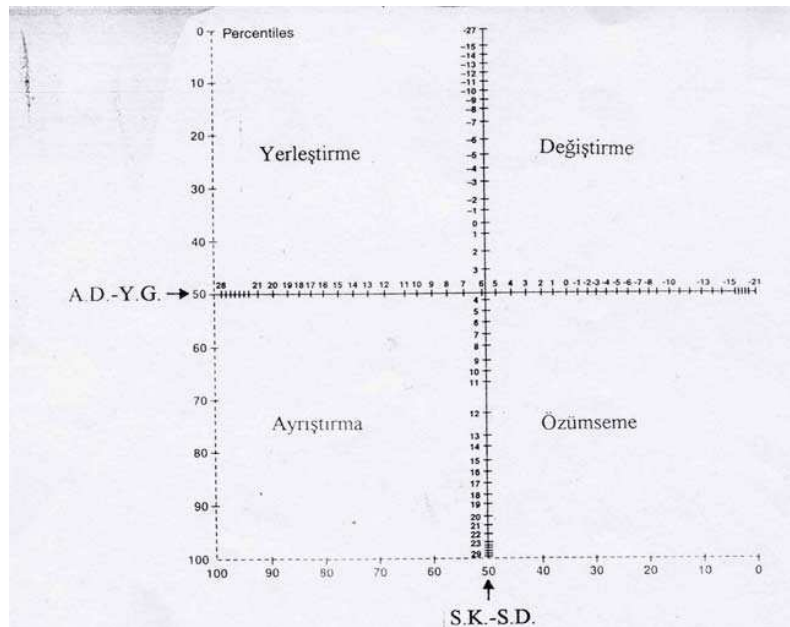
Seçenek 4 __ Aktif Deneyim (AD)

Ölçekten her bir öğrenme biçimi için alınabilecek en düşük puan 12, en yüksek puan 48'dir. Bu puanlamadan sonra birleştirilmiş puanlar hesaplanır. Birleştirilmiş puanlar ise aşağıda gösterilen şekilde hesaplanmaktadır:

SK – SD = Soyut Kavramsallaştırma – Somut Deneyim

AD – YG = Aktif Deneyim – Yansıtıcı Gözlem

Bu işlem sonucunda alınan puanlar -36 ile +36 arasında değişmektedir. SK - SD ile elde edilen pozitif puan öğrenmenin soyut, negatif puan ise somut olduğunu; benzer şekilde, AD - YG ile elde edilen puanlar, öğrenmenin aktif ya da yansıtıcı olduğunu göstermektedir. Sonuçta elde edilen değerler aşağıdaki koordinat sistemine yerleştirilerek öğrencilerin hangi öğrenme stiline sahip olduğu belirlenir. SK – SD değeri y – eksenini, AD – YG değeri x – eksenini temsil etmektedir. Bu iki değer kesiştiği alan bireyin öğrenme stilini göstermektedir (Gencel, 2006).



Şekil 3.1. Kolb'un Koordinat Sistemi (Akt: Gencel, 2006)

Ölçeğin güvenirlik katsayıları Tablo 3.4.'de verilmiştir.

Tablo 3.4. Kolb Öğrenme Stilleri Envanteri III' ün Güvenirlik Katsayıları

Öğrenme Yolları	Cronbach-alpha
Somut Deneyim	.76
Yansıtıcı Gözlem	.71
Soyut Kavramsallaştırma	.80
Aktif deneyim	.75
Soyut Kavramsallaştırma – Somut Deneyim	.84
Aktif Deneyim – Yansıtıcı Gözlem	.79

Araştırmaya katılan öğrencilerin öğrenme stillerine göre dağılımı Tablo 3.5'de verilmiştir.

Tablo 3.5. Deneysel ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Öğrenme Stillerine Göre Dağılımı

Gruplar	Ayrıştıran		Özümseyen		Yerleştiren		Değiştiren	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Deneysel	3	10,3	3	10,3	11	37,9	12	41,4
Kontrol	3	8,3	8	22,2	8	22,2	17	47,2

Uğur (2008) ayrıştıran, özümseyen, değiştiren ve yerleştiren bireylerin özelliklerini aşağıdaki şekilde özetlemiştir:

Yerleştiren (accomodator): Somut yaşantı ve aktif yaşantı öğrenme biçimlerini kapsar. Ana özellikleri planlama yapma, kararları yürütme, yeni deneyimler içinde yer almaktır. Açık fikirli ve değişimlere kolay uyum sağlar. Yapararak ve hissederek öğrenir.

Özümseyen (assimilator): Soyut kavramsallaştırma ve yansıtıcı gözlem öğrenme biçimlerini kapsar. Ana özellikleri soyut kavram ve fikirler üzerinde durmadır.

Değiştiren (diverger): Somut yaşantı ve yansıtıcı gözlem öğrenme biçimlerini kapsar. Ana özellikleri düşünme yeteneği, değer ve anlamların farkında olma,

ilişkilerin anlamlı organizasyonudur. Yargıları güzel fakat eylemi yoktur. Kendi düşünceleri ön plandadır.

Ayrıştırıcı (converger): Soyut kavramsallaştırma ve aktif yaşantı öğrenme biçimlerini kapsar. Ana özellikleri problem çözme, karar verme, fikirlerin mantıksal analizi, sistematik planlamadır. Yaparık öğrenme önemlidir.

3.3.8. Biyoloji özyeterlik ölçeği

Öğrencilerin biyoloji dersinde kendilerini yeterli bulup bulmadıklarını belirlemek amacıyla “Biyoloji Özyeterlik Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçeğin Çince orijinali Woo (1999) tarafından geliştirilmiş olup Ekici (2009) tarafından Türkçe’ye uyarlanmıştır.

Ölçek, laboratuvar aktiviteleri, öğrenme seviyesi ve problem çözme boyutu olmak üzere üç boyuttan oluşmaktadır. Laboratuvar aktiviteleri boyutu toplam 13 (1, 4, 8, 12, 14, 16, 23, 25, 26, 27, 28, 29 ve 39), öğrenme seviyesi boyutu toplam 15 (2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 19, 20, 21, 22, 30 ve 40) ve problem çözme boyutu toplam 12 (15, 17, 18, 24, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 ve 38) madde içermektedir. Bu araştırmada Laboratuvar aktiviteleri boyutu kullanılmamıştır.

Ölçek, toplam 40 maddeden oluşmaktadır. Ölçek maddeleri “Çok sık”, “Sık sık”, “Ara sıra”, “Nadiren” ve “Hemen hemen hiç” şeklinde beşli likert tipinde oluşturulmuştur.

Ölçeğin genelinden alınabilecek en yüksek puan 200, en düşük puan ise 40’tır. Alt boyutlarda ise; Laboratuvar aktiviteleri boyutunda en yüksek puan 65, en düşük puan 13 iken, Öğrenme seviyesi boyutunda en yüksek puan 75, en düşük puan 15 ve Problem çözme boyutunda en yüksek puan 60, en düşük puan 12’dir.

Ölçeğin Türkçe formunun toplam güvenilirlik katsayısı .94 ve her bir alt boyutun güvenilirlik katsayısı ise Laboratuvar aktiviteleri boyutu için .93, öğrenme seviyesi boyutu için .90 ve problem çözme boyutu için .88’dir (Ekici, 2009).

Bu araştırmadaki çalışma grubunda, öğrenme seviyesi alt boyutunun güvenirlik katsayısı .79 problem çözme alt boyutunun güvenirlik katsayısı .89 ve uygulanan ölçeğin toplam güvenirlik katsayısı .89 olarak bulunmuştur.

3.3.9. Görüşme

Görüşme (mülakat), grşenin ve görüşmecinin olduğu ve genellikle yüz yüze yapılan szli iletişim yoluyla veri toplama tekniğidir. Görüşme, kendi içerisinde çok ayrı sınıflara ayrılarak incelenebilmektedir.

Görüşmeye katılanların sayısına göre görüşmeler bireysel ve grup görüşmesi olmak üzere ikiye ayrılır. Bireysel görüşmede, görüşmeci ile kaynak kişi dışında ortamda kimse bulunmaz. Grupa görüşmede ise çok sayıda kaynak kişi konuyu birlikte görüşüp tartışırlar (Karasar, 2005).

Görüşmeler yapısı bakımından ise yapılandırılmış, yapılandırılmamış ve yarı yapılandırılmış olmak üzere üç sınıfa ayrılır. Yapılandırılmış görüşmede, görüşmenin tüm aşamaları önceden düşünülüp planlanır ve görüşmede bu planın dışına çıkılmaz. Sorulacak tüm sorular en ince ayrıntısına kadar önceden belirli olduğu için, görüşme sırasında bireyden kaynaklanacak davranışsal ipuların üzerine odaklanılmaz ve görüşmenin yönü değiştirilmez. Yapılandırılmamış görüşmede, görüşmenin akışı yönünde herhangi bir plan belirlenmemiştir; akışa ve bireyin durumuna bağlı olarak görüşme gelişir. Yarı yapılandırılmış görüşmede ise, görüşmenin bazı kısımları yapılandırılmış, bazı kısımları da yapılandırılmamış ve bireyin serbest tepki vermesine olanak sağlayan sorulardan oluşur. Özellikle ne tür tepkilerin alınacağı önceden ngrlemediğinden açık uçlu tepkilerin alınabilmesi bakımından faydalıdır (Erkuş, 2005).

Bu alışmada BT kuramına dayalı olarak öğrenim gören deney grubu öğrencilerinden rastgele seçilen 9 gönüllü öğrenciyle araştırmacı tarafından hazırlanan 9 soru ile bireysel görüşme yapılmıştır (Ek-4). Görüşmeler yarı yapılandırılmış biçimde yapılmış olup, videoya kaydedilmiştir.

3.4. Araştırmanın Uygulama Basamakları

Araştırmanın uygulama basamakları “Deneysel işlem öncesi süreç basamakları”, “Deneysel işlem süreci basamakları”, “Deneysel işlem sonrası süreç basamakları” olmak üzere üç ana başlık altında incelenmiştir.

3.4.1. Deneysel işlem öncesi süreç basamakları

1. 2008-2009 eğitim-öğretim Güz yarıyılı sonunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin özelliklerini tanımak amacıyla araştırmacı tarafından öğrencilere “Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği” ve “Öğrenme Stilleri Envanteri” uygulanmıştır. Anketlerin sonuçları Bahar yarıyılındaki ilk hafta içerisinde öğrencilere bildirilerek, kendi öğrenme stilleri ve yaklaşımları hakkında geri dönüt verilmiştir. Ayrıca bunları bilmelerinin niçin önemli olduğu, ne işe yarayacağı hakkında bilgi verilerek öğrencilerden gelen sorular cevaplandırılmıştır.

2. Uygulamaya başlamadan bir hafta önce “Başarı Testi”, “Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği”, “Biyoloji Özyeterlik Ölçeği ve “Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ölçeği” deney ve kontrol grubu öğrencilerine ön test olarak uygulanmıştır.

3. İlk hafta deney grubu öğrencilerine BTÖ ile ilgili bir ders saati boyunca sunum yapılarak dönem boyunca işlenecek dersler hakkında bilgi verilmiştir ve hem deney hem kontrol grubu öğrencileri dönem içerisinde yapılacak sınavlar ile ilgili bilgilendirilmiştir.

4. Öğrencilerin not stresi yaşamamaları için dönem içerisinde yapılacak sınavlar ve bu sınavların dönem sonundaki başarı notlarına etkisi hakkında bilgilendirilmişlerdir.

5. Derste kullanılacak veya öğrencilere dağıtılacak dokümanlar (slayt, fotoğraf, poster, animasyon, kavram haritası vb.) ile ilgili kaynaklar uygulamaya başlamadan bir dönem önce seçilerek, konularına göre sınıflandırılmıştır.

3.4.2. Deneysel işlem süreci basamakları

Deney ve kontrol grubunda dersler İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda görevli öğretim üyesi tarafından işlenmiştir. Uygulama sürecinde, araştırmacı ise hem deney hem de kontrol grubu derslerine girerek grubun bir üyesi gibi davranmış ve öğretme-öğrenme sürecine katılarak öğrencilerin sorularını yanıtlamış, gerektiğinde onlara rehberlik etmiştir.

BTÖ ile gerçekleştirilen öğretim uygulaması aşağıdaki şekilde gerçekleştirilmiştir:

1. Öncelikle beyin temelli etkinlikler planlanırken yerli ve yabancı literatür taranarak, BTÖ'nün amaçları doğrultusunda etkinlikler planlanmıştır.

2. Dersler konunun kapsamına göre, sınıf veya laboratuarda gerçekleştirilmiştir.

3. Derslerin zenginleştirilmiş ortamlarda işlenmesine özen gösterilmiştir. Her ders için ayrı ayrı sunumlar hazırlanmıştır. Sunumlar hazırlanırken zıt renkler ve hareketli öğeler içermesine dikkat edilmiştir. Sunumlarda resimler, videolar, kavram haritaları ve konular ile ilgili özet bilgiler yer almaktadır. Hazırlanan sunumlar derste uygulanmadan önce öğretim üyesinin önerileri doğrultusunda değiştirilerek gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Bunun yanı sıra derslerde asetat, maket, model ve posterlerden yararlanılmıştır.

Powerpoint öğrencilerin odaklanmasını sağlayan ve bazılarına göre öğrencileri derse aktif olarak katılmaya cesaretlendiren bir araçtır. Shapiro'nun yaptığı uygulamaya göre PowerPoint kullanılarak ders uygulaması öğrencilerini oldukça teşvik ederek, öğrencilerin konu ile ilgili düşüncelerini açıkça ifade etmelerini sağlamıştır (Shapiro, 2006).

4. Derslere bazen şarkı mırıldanılarak, bazen küçük bir anı anlatılarak, bazen o gün olan ilginç bir olaydan bahsedilerek, bazen ise sorular sorularak giriş yapılmıştır. Böylelikle öğrencilerin derse girmeden rahatlamaları sağlanmaya çalışılmıştır.

5. İşleniş aşamasında öncelikle sunum ile konunun ana hatları öğrencilere tanıtılmıştır. Bu sırada öğrencilere klasik müzik dinletilmiştir. Dersler genel olarak soru cevap yöntemi ile işlenmiş, yer yer anoloji ve benzetmelerden yararlanılmıştır.

6. Dersler işlenirken ara ara konu dışına çıkmış bu arada düzenli beslenme ve yeterli su içmenin önemi, vücudumuza ve öğrenmeye etkileri, beynimizin bundan ne derece etkilendiği hakkında bilgi verilmiştir. Öğrencileri teşvik etmek amacıyla öğretim üyesi ve araştırmacı derslere çoğunlukla su şişesi ile katılarak öğrenciler teşvik edilmiştir. Bu amaçla öğrencilere ara ara derste fındık, meyve suyu ve çikolata dağıtılmıştır.

7. Derslere her 45 dakikada bir ara verilmiştir. Ders aralarında öğrencilere bir şeyler yiyebilmeleri için yeterli zaman tanınmıştır.

8. Derslerde öğrencilerin, dersin akışını bozmadan sınıfta rahatça hareket etmelerine fırsat verilmiş, arkadaşlarıyla iletişim kurmaları sağlanmıştır.

9. Derslerin bitiminde konunun kısa bir özeti yapılmış ve öğrenciler bir sonraki işleyecekleri dersler ile ilgili bilgilendirilmişlerdir. Ders içerisinde kullanılan PowerPoint sunumları öğrencilere dağıtılmıştır. Bir sonraki derse kadar araştırmaları için konularla ilgili kısa ödevler verilmiştir.

Geleneksel öğretim yaklaşımlarına dayalı olarak dersler aşağıdaki şekilde işlenmiştir:

1. Dersler genellikle düz anlatım ve soru cevap yöntemiyle işlenmiştir.

2. Derslerde materyal olarak şekil ve resimlerden oluşan renksiz asetatlar kullanılmıştır.

Her konu bitiminde hem deney hem kontrol grubu öğrencilerine ünite sınavı uygulanmış ve öğrenciler sınavlardan aldıkları notlar ile ilgili düzenli olarak bilgilendirilmiştir. Öğrencilerin sınavlarla ilgili soruları olduğu zaman araştırmacı

tarafından bu sorular cevaplandırılmıştır ve gerektiğinde dersten sorumlu öğretim üyesine başvurulmuştur.

3.4.3. Deneysel işlem sonrası süreç basamakları

1. Uygulamanın bitiminde, başlangıçta uygulanan “Başarı Testi”, “Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği”, “Biyoloji Özyeterlik Ölçeği ve “Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ölçeği” her iki gruba da son test olarak uygulanmıştır.
2. Son testlerin uygulanmasının ardından deney grubundan rastgele seçilen gönüllü öğrencilerle görüşme yapılarak, videoya çekilmiştir.
3. Öğrencilere dönem içerisinde verilen grup ödevi toplanarak, araştırmacı tarafından öğrencilere geri dönüt verilmiştir.
4. Ölçüm araçlarından elde edilen verilerin SPSS paket programı ile istatistiksel analizleri yapılmıştır.

3.5. Verilerin Analizi ve Kullanılan İstatistiksel Teknikler

Araştırmada ölçme araçlarından elde edilen verilerin çözümlenmesi SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) paket programı ile yapılmıştır.

Araştırmaya katılan öğrencilere ait betimsel istatistikler için çapraz tablo çözümlenmesi yapılmış ve veriler yüzde ve frekans olarak ifade edilmiştir.

Verilerin analizinde deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test başarıları, tutum, eleştirel düşünme eğilimleri ve biyoloji dersine karşı öz-yeterlilik inançları arasındaki farkın anlamlılığına bakmak için öncelikle toplanan verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır (Ek-5). Normal dağılım verilerde bağımsız değişkenin iki alt grubu olduğu için İlişkisiz Örneklem t-testi ve normal dağılım göstermeyen verilerde ise Mann Withney U testi kullanılmıştır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öğrenme stilleri ve yaklaşımlarına yönelik eleştirel düşünme eğilimleri, biyoloji dersine karşı özyeterlik algıları ve başarı ortalamalarının birbirinden istatistiksel olarak anlamlı şekilde farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için toplanan verilerin özelliklerine göre normal dağılan verilerde İlişkili Örneklem t-testi, normal dağılmayan verilerde ise Wilcoxon İşaretli Sıralar testi yapılmıştır.

Yapılan ünite sınavlarından alınan puan ortalamalarının, deney ve kontrol grupları arasında anlamlı farklılık gösterip göstermediklerini belirlemek için İlişkisiz Örneklem t-testi veya Mann Withney U testi kullanılmıştır. Ayrıca bağımsız değişkenin dışında var olan bağımlı değişken ile ilişkisi bulunan ortak değişkenlerin etkisinin kontrol edilmesi amacıyla gerekli görülen gruplar arası karşılaştırmalarda ANCOVA analizi yapılmıştır.

Bütün değerlendirmelerde anlamlılık düzeyi .05 olarak belirlenmiştir.

BÖLÜM 4. BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgular ve istatistiksel analizleri sunulmuştur.

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

“BTÖ kuramına dayalı öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubuyla, geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubunun başarı ön test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilen birinci alt problem için deney ve kontrol gruplarına başarı testi, ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin ön test aldıkları puanların analizi ilişkisiz örneklem t-testiyle yapılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4.1’de belirtilmiştir.

Tablo 4.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Başarı Ön Test Puan Ortalamalarına İlişkin İlişkisiz Örneklem t-testi Sonuçları

	Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön Test	Deney	30	42.10	9.01	63	2.59	0.01
	Kontrol	35	49.29	12.64			

Tablo 4.1’deki analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin başarı ön testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ($t_{(63)}=2.59$, $p<.05$) vardır. Farkın kaynağına bakıldığında kontrol grubunun başarı puan ortalamaları ($\bar{X} = 49.29$), deney grubunun başarı puan ortalamasından ($\bar{X} = 42.10$) daha yüksek olduğu için fark kontrol grubu lehinedir.

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

“Deney grubu ve kontrol grubunun ön test ve son test başarı puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindeki ikinci alt problemi sınamak amacıyla ilişkili örneklem t-testi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 4.2’de belirtilmiştir.

Tablo 4.2. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Başarı Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin İlişkili Örneklem t-testi Sonuçları

Grup	Testler	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Deney	Ön test	30	42.10	9.01	29	-7.11	.000
	Son test	30	54.53	11.74			
Kontrol	Ön test	35	49.29	12.64	34	-6.06	.000
	Son test	35	60.14	9.44			

Tablo 4.2’ye göre deney grubundaki öğrencilerin, BTÖ kuramına dayalı öğretim etkinliklerinin uygulandığı dersten önceki başarı puan ortalamaları ile BTÖ kuramına dayalı öğretim etkinliklerinin uygulandığı dersten sonraki başarı puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ($t_{(29)} = -7.11$, $p < .05$) vardır. Deney grubunun ön test ve son test başarı puan ortalamalarına bakıldığında $\bar{X}_{\text{öntest}}=42.10$ ’dan $\bar{X}_{\text{sontest}}=54.53$ ’e yükseldiği görülmektedir. Son testte öğrenci puan ortalamaları ön teste göre % 29.52 oranında artmıştır.

Kontrol grubundaki öğrencilerin geleneksel öğretim etkinliklerine dayalı olarak işlenen dersten önceki başarı puan ortalamaları ile geleneksel öğretim etkinliklerine dayalı olarak işlenen dersten sonraki başarı puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ($t_{(34)}=-6.06$, $p < .05$) vardır. Kontrol grubunun ön test ve son test ortalamalarına bakıldığında $\bar{X}_{\text{öntest}}=49.26$ ’den $\bar{X}_{\text{sontest}}=60.14$ ’e yükseldiği görülmektedir. Son testte öğrenci puan ortalamaları ön teste göre % 22.08 oranında artmıştır.

Analiz sonuçlarına göre her iki grubun başarı ortalamalarında bir artış meydana geldiği bulunmuştur, ancak deney grubunun puan ortalamasındaki artışın daha fazla olduğu görülmektedir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

“Deney ve kontrol gruplardaki öğrencilerin ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları temel alındığında, başarı testi puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindeki üçüncü alt problemi sınamak amacıyla tek faktörlü ANCOVA analizi yapılmıştır.

ANCOVA analizi, bir araştırmada etkisi sınanan bağımsız değişkenin dışında bağımlı değişken ile ilişkisi bulunan ve ortak değişken olarak isimlendirilen bir başka değişkenin ya da değişkenlerin istatistiksel olarak kontrol edilmesini sağlayarak, gruplar arası karşılaştırma olanağı verir (Büyüköztürk, 2007a). Bu analiz, ön test-son test kontrol gruplu bir desende, araştırmacı deneysel işlemin etkili olup olmadığına odaklandığında kullanılacak en uygun istatistiksel işlemdir (Büyüköztürk, 2007b). ANCOVA analizinin yapılabilmesi için karşılanması gereken bazı varsayımlar vardır. Bunlar;

- Grupların bağımlı değişkene ilişkin puanları normal dağılmalı,
- Grupların bağımlı değişkene ilişkin puanlarının varyansları eşit olmalı,
- Araştırmaya katılanların ön test ve son test puanları arasında doğrusal bir ilişki olmalı,
- Grupların ön teste göre son test istatistik puanlarını tahminde kullanılacak regresyon doğrularının eğimi (regresyon katsayıları) eşit olmalı'dır (Büyüköztürk, 2007a).

Bu nedenle, analiz yapılmadan önce yukarıdaki varsayımların karşılanması dikkate alınmıştır. Buna göre, betimsel istatistikleri Tablo 4.3'de ve ANCOVA sonuçları Tablo 4.4'de verilmiştir.

Tablo 4.3. Başarı Testi Puanlarının Betimsel İstatistikleri

Grup	N	Başarı-son test	
		Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
Deney	30	54.53	56.60
Kontrol	35	60.14	58.36

Tablo 4.4. Başarı Testi ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Ön test Reg.	2235.93	1	2235.93	28.90	.000
Grup	45.212	1	45.212	0.58	.447
Hata	4795.82	62	77.35		
Toplam	222849.00	65			

Tablo 4.4'deki analiz sonuçları incelendiğinde, deney ve kontrol grubunun akademik başarılarına yönelik ön teste göre düzeltilmiş son test ortalama başarı puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur [$F_{(1-62)}=0.58$, $p>.05$].

Ön testten alınan başarı puan ortalamaları kontrol edildiğinde deney ve kontrol grubunun son testten aldıkları başarı puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur. Buna göre öğrencilerin Genel Biyoloji II dersindeki başarılarını arttırmada BTÖ'nün geleneksel öğretim kadar etkili olduğu söylenebilir.

4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

“Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin çalışma sürecinde yapılan sınavlara göre akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindeki dördüncü alt problemi sınamak amacıyla dönem içerisinde yapılan her sınav için ilişkisiz örneklem t-testi veya Mann Withney U testi yapılmıştır. Her ünite sonrası uygulanan ünite sınavlarına ilişkin yapılan analizler ayrı ayrı tablolar halinde verilmiştir.

Tablo 4.5. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ünite Sınavı 1 Puan Ortalamalarına İlişkin İlişkisiz Örneklem t-testi Sonuçları

Ünite Sınavı 1	Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Embriyonik Gelişme	Deney	30	69.73	8.06	63	2.59	0.01
	Kontrol	35	64.06	9.39			

Tablo 4.5'deki analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin embriyolojik gelişme konulu ünite sınavı 1'den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ($t_{(63)}=2.59$, $p<.05$) vardır. Deney grubunun ünite sınavı 1 için başarı puan ortalamaları ($\bar{X}=69.73$), kontrol grubunun başarı puan ortalamalarından ($\bar{X}=64.06$) daha yüksek olduğu için fark deney grubu lehinedir.

Tablo 4.6. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ünite Sınavı 2 Puan Ortalamalarına İlişkin İlişkisiz Örneklem t-testi Sonuçları

Ünite Sınavı 2	Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Sinir Sistemi	Deney	30	59.47	8.87	63	-1.21	0.22
	Kontrol	35	62.17	9.01			

Tablo 4.6'deki analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin sinir sistemi konulu ünite sınavı 2'den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ($t_{(63)}= -1.21$, $p>.05$) yoktur.

Tablo 4.7. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ünite Sınavı 3 Puan Ortalamalarına İlişkin Mann Withney U Testi Sonuçları

Ünite Sınavı 3	Grup	N	Sıralar Ortalaması	Sıralar Toplamı	U	p
Hormon Sistemi	Deney	30	33.90	1017.00	498.00	.722
	Kontrol	35	32.23	1128.00		

Tablo 4.7'deki analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin hormon sistemi konulu ünite sınavı 3'den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ($U= 498.00$, $p>.05$) yoktur.

Tablo 4.8. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ünite Sınavı 4 Puan Ortalamalarına İlişkin İlişkisiz Örneklem t-testi Sonuçları

Ünite Sınavı 4	Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Üreme Sistemi	Deney	30	66.03	15.76	63	-1.48	0.14
	Kontrol	35	71.20	12.28			

Tablo 4.8'deki analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin üreme sistemi konulu ünite sınavı 4'den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ($t_{(63)} = -1.48, p > .05$) yoktur.

Tablo 4.9. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ünite Sınavı 5 Puan Ortalamalarına İlişkin İlişkisiz Örneklem t-testi Sonuçları

Ünite Sınavı 5	Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Dolaşım Sistemi	Deney	30	65.20	10.27	63	-1.11	0.26
	Kontrol	35	68.23	11.42			

Tablo 4.9'deki analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin dolaşım sistemi konulu ünite sınavı 5'den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ($t_{(63)} = -1.11, p > .05$) yoktur.

Tablo 4.10. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ünite Sınavı 6 Puan Ortalamalarına İlişkin İlişkisiz Örneklem t-testi Sonuçları

Ünite Sınavı 6	Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Solunum Sistemi	Deney	30	62.77	11.01	63	1.81	0.07
	Kontrol	35	57.91	10.51			

Tablo 4.10'deki analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin solunum sistemi konulu ünite sınavı 6'dan aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ($t_{(63)} = 1.81, p > .05$) yoktur. Anlamlılık düzeyi .05'e yakın bir değer olduğu için bu analizde etki büyüklüğüne bakılmıştır. Analiz sonuçlarına göre ise $\eta^2 = .05$, orta düzeyde olduğu için fark çıkmaması yorumlanmamıştır.

Tablo 4.11. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ünite Sınavı 7 Puan Ortalamalarına İlişkin İlişkisiz Örneklem t-testi Sonuçları

Ünite Sınavı 7	Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Boşaltım Sistemi	Deney	30	48.33	12.03	59.31	-0.63	0.52
	Kontrol	35	50.74	18.26			

Tablo 4.11'deki analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin boşaltım sistemi konulu ünite sınavı 7'den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ($t_{(59,31)} = -0.63, p > .05$) yoktur.

Tablo 4.12. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ünite Sınavı 8 Puan Ortalamalarına İlişkin İlişkisiz Örneklem t-testi Sonuçları

Ünite Sınavı 8	Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Bağışıklık Sistemi	Deney	30	43.07	14.00	63	-2.43	0.01
	Kontrol	35	52.40	16.50			

Tablo 4.12'deki analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bağışıklık sistemi konulu ünite sınavı 8'den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ($t_{(63)} = -2.43, p < .05$) vardır. Kontrol grubunun ünite sınavı 8 puan ortalamaları ($\bar{X} = 52.40$), deney grubunun puan ortalamalarından ($\bar{X} = 43.07$) daha yüksek olduğu için fark kontrol grubu lehinedir.

Tablo 4.13. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ünite Sınavı 9 Puan Ortalamalarına İlişkin İlişkisiz Örneklem t-testi Sonuçları

Ünite Sınavı 9	Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Sindirim Sistemi	Deney	30	55.90	9.72	63	-2.12	0.03
	Kontrol	35	60.97	9.46			

Tablo 4.13'deki analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin sindirim sistemi konulu ünite sınavı 9'dan aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ($t_{(63)} = -2.12, p < .05$) vardır. Kontrol grubunun ünite sınavı 9 puan ortalamaları ($\bar{X} = 60.97$), deney grubunun puan ortalamalarından ($\bar{X} = 55.90$) daha yüksek olduğu için fark kontrol grubu lehinedir.

Tablo 4.14. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ara Sınav Puan Ortalamalarına İlişkin İlişkisiz Örneklem t-testi Sonuçları

	Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ara Sınav	Deney	30	66.43	9.11	63	0.08	0.93
	Kontrol	35	66.23	9.40			

Tablo 4.14'deki analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ara sınavdan aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ($t_{(63)}= 0.08$, $p>.05$) yoktur.

Tablo 4.15. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Yılsonu Sınavı Puan Ortalamalarına İlişkin İlişkisiz Örneklem t-testi Sonuçları

	Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Yılsonu Sınavı	Deney	30	51.47	7.99	63	-2.10	0.04
	Kontrol	35	55.80	8.51			

Tablo 4.15'deki analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin yılsonu sınavından aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ($t_{(63)}= -2.10$, $p<.05$) vardır. Kontrol grubunun yılsonu sınavı puan ortalamaları ($\bar{X}=55.80$), deney grubunun yılsonu sınavı puan ortalamalarından ($\bar{X}=51.47$) daha yüksek olduğu için fark kontrol grubu lehinedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Genel Biyoloji II dersindeki akademik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek için ilişkisiz örneklem t-testi yapılarak sonuçları Tablo 4.16'da gösterilmiştir.

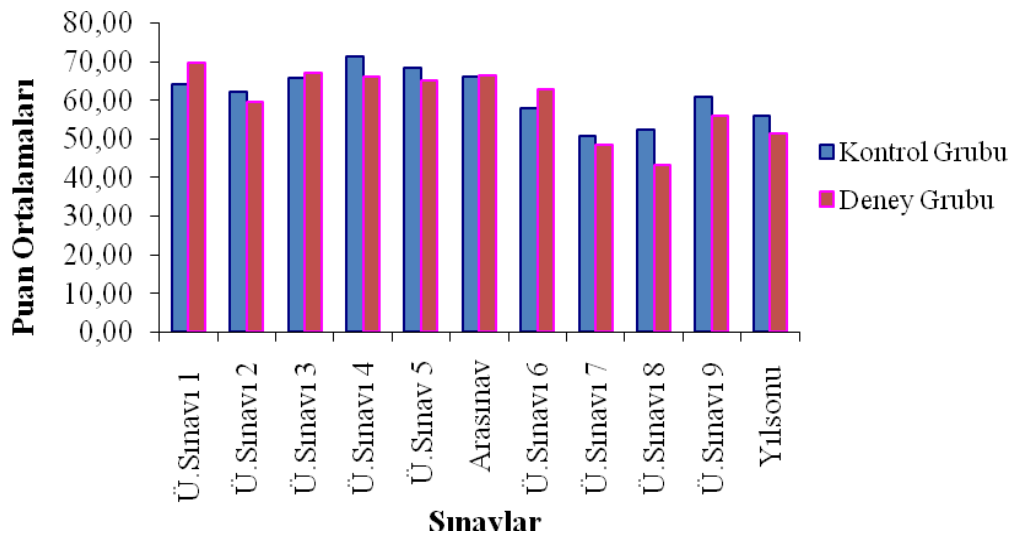
Tablo 4.16. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Ortalama Puan Ortalamalarına İlişkin İlişkisiz Örneklem t-testi Sonuçları

	Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Akademik	Deney	30	58.39	6.85	63	1.37	0.17
Ortalama	Kontrol	35	60.83	7.39			

Tablo 4.16'daki analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin akademik ortalama puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ($t_{(63)}= 1.37, p>.05$) yoktur.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin çalışma süresince uygulanan sınavlardan (ön test ve son test hariç) aldıkları başarı puan ortalamalarının sınavlara göre dağılımına ilişkin hazırlanan grafik Şekil 4.1'de verilmiştir.

Şekil 4.1. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Uygulanan Sınavlara Göre Akademik Başarıları



Ünite sınavları sonuçlarına göre sadece Ünite sınavı 1'de deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır. Buna göre, Embriyonik Gelişme Ünitesi'nde deney grubunun başarı puan ortalamaları kontrol grubunun başarı puan ortalamalarından yüksektir. Ünite sınavı 2, 3, 4, 5, 6 ve 7'de ise gruplar arası karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Ünite Sınavı 8 ve 9'da ise kontrol grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır. Buna

göre, Bağışıklık Sistemi ve Sindirim Sistemi Ünitesi'nde kontrol grubunun başarı puan ortalamaları deney grubunun başarı puan ortalamalarından yüksektir.

4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

“Deney grubu ve kontrol grubunun tutum ön test ve son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindeki beşinci alt problemi sınamak amacıyla ön test puan ortalamaları için Mann Withney U testi, son test puan ortalamaları için ilişkisiz örneklem t-testi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 4.17 ve Tablo 4.18’de sunulmuştur.

Tablo 4.17. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Tutum Ön Test Puan Ortalamalarına İlişkin Mann Withney U Testi Sonuçları

Ön Test	N	Sıralar Ortalaması	Sıralar Toplamı	U	p
Deney	30	36.48	1094.50	420.50	.168
Kontrol	35	30.01	1050.50		

Tablo 4.17’deki analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin tutum ön testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ($U=-420.50$, $p>.05$) yoktur.

Tablo 4.18. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Tutum Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin İlişkisiz Örneklem t-testi Sonuçları

Son Test	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Deney	30	56.36	8.79	63	-.011	.991
Kontrol	35	56.34	8.31			

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin tutum son testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ($t_{(63)}=-.011$, $p>.05$) yoktur. (Tutum ölçeğinde ön testten alınan puanlar normal dağılmadığı ve son testten alınan puanlar normal dağıldığı için ANCOVA yapılmamıştır.)

Sonuçta, BTÖ etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin biyoloji dersine yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

4.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular

“Deney grubu ve kontrol grubunun deneysel işlem öncesi ve sonrası tutum testi puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindeki altıncı alt problemi test etmek için deney ve kontrol grubuna Wilcoxon İşaretli Sıralar testi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 4.19 ve Tablo 4.20’de gösterilmiştir.

Tablo 4.19. Deney Grubu Öğrencilerinin Tutum Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Deney Grubu	N	Sıralar Ortalaması	Sıralar Toplamı	Z	p
tutum _{son-ön} Negatif Sıralalar	16 ^a	15.08	181.00		
Pozitif Sıralar	12 ^b	14.06	225.00	-.502 ^a	.616
Bağ	2 ^c				
Toplam	30				

a. Negatif sıralara dayalı

Tablo 4.19’deki analiz sonuçlarına göre deney grubundaki öğrencilerin, BTÖ kuramına dayalı öğretim etkinliklerinin uygulandığı dersten önceki tutumları ile BTÖ kuramına dayalı öğretim etkinliklerinin uygulandığı dersten sonraki tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ($Z = -.502$, $p > .05$) yoktur.

Tablo 4.20. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Tutum Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Kontrol Grubu		N	Sıralar Ortalaması	Sıralar Toplamı	Z	p
tutum _{son-ön}	Negatif Sıralalar	20 ^a	18.54	382.00		
	Pozitif Sıralar	14 ^b	14.12	213.00		
	Bağ	1 ^c			-3.16 ^a	.121
	Toplam	35				

a. Negatif sıralara dayalı

Tablo 4.20'deki analiz sonuçlarına göre deney grubundaki öğrencilerin, BTÖ kuramına dayalı öğretim etkinliklerinin uygulandığı dersten önceki tutumları ile BTÖ kuramına dayalı öğretim etkinliklerinin uygulandığı dersten sonraki tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ($Z = -3.16$, $p < .05$) yoktur.

4.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

“Deney grubu ve kontrol grubunun biyoloji özyeterlik inançlarına ilişkin ön test ve son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindeki yedinci alt problemi sınamak amacıyla ilişkisiz örneklem t-testi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 4.21, 4.22 ve 4.23'de gösterilmiştir.

Tablo 4.21. Biyoloji Özyeterlik İnançlarına İlişkin Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test Puan Ortalamalarına Göre İlişkisiz Örneklem t-testi Sonuçları

Özyeterlik	Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön Test	Deney	30	101.03	8.73	55.50	-1.40	.165
	Kontrol	35	96.77	15.24			

Tablo 4.21'deki analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin biyoloji özyeterlik inançlarına ilişkin ön testten aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ($t_{(55.50)} = -1.40$, $p > .05$) yoktur.

Tablo 4.22. Özyeterlik Ölçeği Puanlarının Betimsel İstatistikleri

Grup	N	Başarı-son test	
		Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
Deney	30	102.56	101.58
Kontrol	35	102.57	103.41

Tablo 4.23. Özyeterlik Ölçeği ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Özyeterlik	1836.469	1	1836.46	9.83	.003
Grup	52.04	1	52.04	0.27	.599
Hata	11573.46	62	186.66		
Toplam	13409.93	64			

Tablo 4.23'e göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin biyoloji özyeterlik inançlarına ilişkin ön teste göre düzeltilmiş son testten aldıkları puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık [$F(1-62)=0.27, p>.05$] yoktur.

4.8. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

“Deney grubu ve kontrol grubunun deneysel işlem öncesi ve sonrası biyoloji özyeterlik inançlarına ilişkin puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindeki sekizinci alt problemi test etmek için ilişkili örneklem t-testi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 4.24' de gösterilmiştir.

Tablo 4.24. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Biyoloji Özyeterlik İnançlarına İlişkin İlişkili Örneklemeler t-testi Sonuçları

Grup	Testler	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Deney	Ön test	30	101.03	8.73	29	-.738	.466
	Son test	30	102.56	13.57			
Kontrol	Ön test	35	96.77	15.24	34	-1.89	.067
	Son test	35	102.57	15.40			

Tablo 4.24'deki analiz sonuçlarına göre deney grubundaki öğrencilerin, BTÖ kuramına dayalı öğretim etkinliklerinin uygulandığı dersten önceki biyoloji özyeterlik inançları ile BTÖ kuramına dayalı öğretim etkinliklerinin uygulandığı dersten sonraki biyoloji özyeterlik inançları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ($t_{(29)} = -.738, p > .05$) yoktur.

Kontrol grubundaki öğrencilerin geleneksel öğretim etkinliklerine dayalı olarak işlenen dersten önceki biyoloji özyeterlik inançları ile geleneksel öğretim etkinliklerine dayalı olarak işlenen dersten sonraki biyoloji öz-yeterlik inançları arasında anlamlı farklılık ($t_{(34)} = -1.89, p > .05$) yoktur.

Analiz sonuçlarına göre her iki grubun biyoloji özyeterlik inançlarına ilişkin puan ortalamalarında da bir artış meydana gelmiştir, fakat kontrol grubunun biyoloji öz-yeterlik inançlarına ilişkin puan ortalamasındaki artışın daha fazla olduğu görülmektedir.

4.9. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular

“Deney grubu ve kontrol grubunun eleştirel düşünme eğilimlerine ilişkin ön test ve son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindeki dokuzuncu alt problemi sınamak amacıyla ön test puan ortalamaları için Mann Withney U testi, son test puan ortalamaları için ilişkisiz örneklemeler t-testi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 4.25 ve Tablo 4.26'de gösterilmiştir.

Tablo 4.25. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimlerine İlişkin Ön Test Puan Ortalamalarına Göre Mann Withney U testi Sonuçları

Ön Test	N	Sıralar Ortalaması	Sıralar Toplamı	U	p
Deney	30	37.95	1138.50	326.50	.061
Kontrol	35	28.76	1006.50		

Tablo 4.25'deki analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin tutum ön testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ($U=326.50$, $p>.05$) yoktur.

Tablo 4.26. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimlerine İlişkin Son Test Puan Ortalamalarına Göre İlişkiziz Örneklem t-testi Sonuçları

	Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Son Test	Deney	30	261.92	23.43	63	-1.33	0.18
	Kontrol	35	253.36	27.49			

Tablo 4.26'deki analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerine ilişkin son testten aldıkları puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ($t_{(63)} = -1.33$, $p>.05$) yoktur. (Eleştirel düşünme eğilimleri ölçeğinde ön test dağılımları normal olmadığı ve son test dağılımları normal olduğu için ANCOVA yapılmamıştır.)

4.10. Onuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular

“Deney grubu ve kontrol grubunun deneysel işlem öncesi ve sonrası eleştirel düşünme eğilimlerine ilişkin puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindeki onuncu alt problemi test etmek için deney ve kontrol grubuna Wilcoxon işaretli sıralar testi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 4.27 ve Tablo 4.28'da gösterilmiştir.

Tablo 4.27. Deney Grubu Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimlerine İlişkin Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına Göre Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Deney Grubu	N	Sıralar Ortalaması	Sıralar Toplamı	Z	p
eleştirel _{son-ön} Negatif Sıralalar	16 ^a	16.56	265.00		
Pozitif Sıralar	14 ^b	14.29	200.00		
Bağ	0 ^c				
Toplam	30				

a. Pozitif sıralara dayalı

Tablo 4.27'deki analiz sonuçlarına göre deney grubundaki öğrencilerin, BTÖ kuramına dayalı öğretim etkinliklerinin uygulandığı dersten önceki tutumları ile BTÖ kuramına dayalı öğretim etkinliklerinin uygulandığı dersten sonraki tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ($Z = -.668$, $p > .05$) yoktur.

Tablo 4.28. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimlerine İlişkin Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına Göre Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Kontrol Grubu	N	Sıralar Ortalaması	Sıralar Toplamı	Z	p
eleştirel _{son-ön} Negatif Sıralalar	16 ^a	15.56	249.00		
Pozitif Sıralar	19 ^b	10.05	381.00		
Bağ	0 ^c				
Toplam	35				

a. Pozitif sıralara dayalı

Tablo 4.28'deki analiz sonuçlarına göre deney grubundaki öğrencilerin, BTÖ kuramına dayalı öğretim etkinliklerinin uygulandığı dersten önceki tutumları ile BTÖ kuramına dayalı öğretim etkinliklerinin uygulandığı dersten sonraki tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ($Z = -1.081$, $p > .05$) yoktur.

4.11. Görüşmelere İlişkin Bulgular

Araştırmada öğrencilerin uygulama sonrası ders ve etkinliklerle ilgili görüşlerini saptamak amacıyla deney grubundan farklı düzeylerden rastgele seçilen dokuz

öğrenciyle dokuz sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmeler kayıt altına alınarak raporlaştırılmıştır. Her bir soru ve bu sorular için öğrencilerin verdikleri dikkat çekici cevaplar aşağıda belirtilmiştir.

1. Bu derste diğer derslerden farklı olarak yapılan etkinlikler nelerdir?

Öğrenciler, her ünite sonunda yapılan ünite sınavlarını ve derslerde müzik, animasyon, video, maket ve model gibi öğretim materyallerinin kullanılmasını farklı etkinlikler olarak belirtmişlerdir, ancak diğer bazı derslerde de PowerPoint kullanıldığını ifade etmişlerdir. Öğrenci cevaplarından dikkat çekici olanlar şunlardır:

Öğrenci 1: “...Slaytlarda animasyonların gösterilmiş olması, monolog değil diyalog şeklinde derslerin işlenmesi, Müzikte alttan rahatlatıcı bir etki yarattı diyebilirim, olmadığı durumlarda daha fazla sıkılıyordum ve başka uğraşlar içine giriyordum. Mesela kendim resim çizmekten hoşlandığım için sıkıldığım derslerde resim çiziyordum...”

Öğrenci 2: “...Her hafta ünite sınavlarının uygulanması, slaytların gösterilmesi ve bunun yanında müziğin verilmesi de farklı bir etkinlik...”

Öğrenci 3: “...Yapılan ünite sınavları, verilen ödev farklıydı ve özellikle animasyonlar çok güzeldi...”

2. Yapılan etkinliklerden hangisi daha yararlı oldu?

Öğrenciler, her ünite sonunda yapılan sınavların kendilerini ders çalışmaya ittiğini belirterek, ünite sınavlarının kendilerini olumlu yönde etkilediği konusunda ortak görüş bildirmişlerdir. Öğrenci cevaplarından ilgi çekici olanlar şunlardır:

Öğrenci 3: “...Düzenli olarak ünite sınavlarının yapılması etkili oldu...”

Öğrenci 5: “...Ders ile paralel giden slayt gösterileri ayrıca fonda müziğin dinlendirici etkisi kesinlikle çok etkiliydi, beni motive etti...”

Öğrenci 4: “...Ben müziğe yatkın olduğum için, derslerde müzik kullanılması dikkatimi toplamama yardımcı oldu...”

3. Peki, yapılan uygulamanın faydalı olduğunu düşündüğünüz yönleri nelerdir? Açıklayınız.

Öğrenciler yapılan uygulamayı oldukça beğendiklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca işlenen konuların tüm duyu organlarına hitap edecek etkinlikler içermesinin kendileri için çok faydalı olduğunu vurgulamışlardır. Üçüncü soruya verilen cevapların bazı ilgi çekici kısımları şunlardır:

Öğrenci 1: “Kalıcılığı arttırıyor, aynı zaman da ünite sınavlarına çalışmak da bizi biraz çalışmaya yönlendiriyor. Ünite sınavlarının periyodik olarak ve ard arda devam etmesi bizim açımızdan iyi oldu diyebilirim”

Öğrenci 2: “...Görsel olan materyaller benim dikkatimi çekmişti. Mesela, hazırladığınız kartonlar benim ilgimi çekmişti...”

Öğrenci 4: “...Biyoloji de görsel olarak izlediğimiz zaman daha faydalı oluyor, insanın aklında daha çok kalıyor bu nedenle sunular ve animasyonlar çok etkili oldu...”

Öğrenci 5: “...Öğrendiklerim daha çok biyolojiyle iç içe olmamı sağladı...”

4. Derste beyin çalışma ve öğrenme mekanizmasından da bahsedildi. Bunu bilmeniz sizi nasıl etkiledi?

Bazı öğrenciler beyin çalışma ve öğrenme mekanizmasını bilmeleri kendilerini olumlu yönde etkilediğini ve ders çalışırken bununla ilgili kurallara dikkat ettiklerini belirtmişlerdir. Ancak diğer bazı öğrenciler ise bunu bilmenin kendilerini olumlu ya da olumsuz herhangi bir şekilde etkilemediğini ifade etmişlerdir. Öğrenci cevaplarından ilgi çekici olanlar şunlardır:

Öğrenci 1: “...Mesela hoca derse ara verirken, bir şeyler yememizi ve karnımız açken ders dinleyemeyeceğimizi, beynimize giden kandaki glikozun belirli bir oranda olması gerektiğinden bahsetmesi bizi olumlu yönde motive ediyordu. Bunun dışında oksijen düşük olduğu zaman beynimizin etkilendiğinden bahsederek camı açması beni olumlu etkiledi...”

Öğrenci 3: “...Öğrenmenin beyinde nasıl gerçekleştiğini bilmek iyiydi fakat bu beni olumlu veya olumsuz etkilemedi, benim açımdan bir şey değişmedi...”

Öğrenci 4: “...Konuları daha iyi anlamak için biyoloji ile ilgili videolar izlemeye başladım. Hatta bende dergiler aldım...”

Öğrenci 6: “...Olumlu ya da olumsuz etkilemedi. Çünkü ben oradaki beyni sadece ders olarak görmemiz gereken beyin gibi gördüm...”

Öğrenci 7: “...biyolojinin her alanı ilginç geldiği için bana bilerek bir şeyleri yapmak daha da etkileyici oluyor yani görmek, duymak bunların nasıl işlediğini bilmek daha da iyi oluyor...”

5. Bu ders kapsamında işlenen konular açısından, yapılan uygulamada kullanılan materyallerin derste öğrendiklerinizi günlük hayatla ilişkilendirmenizdeki rolü nedir?

Öğrenciler yapılan uygulama ile derste öğrendikleri konuları günlük hayatla ilişkilendirebildiklerini söyleyerek bazı örnekler vermişlerdir. Verilen örneklerin bazıları şunlardır:

Öğrenci 2: “...Mesela; birisinin başı ağrıdığına ya da bir olay olduğunda işte şuram çalıştı diye düşünüyorum...”

Öğrenci 3: “...Örneğin; artık çevremizde herhangi bir olay gördüğümüzde bu böyle oluyor şu şöyle oluyor direk biyolojiyle bağlantısını kuruyoruz...”

Öğrenci 7: “...Arkadaşlarımla yemek yerken işte şimdi midemde kimyasal sindirime uğradı, şimdi ince bağırsağıma geçti orada da emilim olacak diye konuşuyoruz...”

6. Derslerin işlenişi hakkında ne düşünüyorsunuz?

Öğrenciler genel olarak derslerin işlenişinin eğlenceli olduğu yönünde ortak görüş bildirmişlerdir. Öğrenci cevaplarından dikkat çekici olanlar şunlardır:

Öğrenci 1: “...Ben kendi adıma konuşmam gerekirse fazlasıyla zevk alıyordum...”

Öğrenci 2: “...Bağımsızlık konusunda ben biraz sıkıldım ama diğerleri eğlenceli geçti...”

Öğrenci 3: “...Her ne kadar yoğun olsa da çok zevkliydi...”

7. Bu ders kapsamında yapılan uygulamalara yönelik eleştirileriniz nelerdir?

Öğrenciler ders kapsamında yapılan uygulamaları genel olarak beğendiklerini ifade etmişlerdir. Ancak bazı öğrenciler derslerin işlenişi ile ilgili bazı konularda sıkıntı çektiklerini söylemişlerdir. Öğrencilerin derlerde yapılan uygulamaya yönelik eleştirileri şunlardır:

Öğrenci 2: “... Not alırken tam anlamıyla takip edemiyorum, hocanın bazen başka konulardan bahsetmesi dikkatimi dağıtıyor...”

Öğrenci 5: “... Açıkçası derslerde müzik kullanılmasına aslında olumlu diyorlar ama benim için açıkçası olumlu etkilemedi; daha çok dikkatimi dağıttı. Ben hem müzik hem de dersi aynı anda dinleyemiyorum...”

Öğrenci 6: “...Bence, yapılan slayt gösterilerinden ziyade daha çok film tarzında şeyleri kullanmamız daha etkileyici olabilir...”

8. Genel Biyoloji II dersini almadan önceki dönem Genel Biyoloji I isimli dersi birinci dönem yine aynı öğretim elemanından aldınız. Birinci dönem ve ikinci dönemi kıyaslamanız gerekirse derslerin işlenişi açısından bir farklılık var mı?

Öğrenciler bir önceki dönem Genel Biyoloji I dersinin işlenişi ile Genel Biyoloji II dersinin işlenişi arasında büyük farklılıklar olduğunu belirtmişlerdir. Öğrenci cevaplarından ilgi çekici olanlar şunlardır:

Öğrenci 1: “...Dersin işlenişi açısından dağlar kadar fark var diyebilirim. Birinci dönem de derse meyilliydim fakat sadece tek düze bir anlatım stiliyle geçirilen bir dersten ziyade bu dönem görmüş olduğumuz gerek görsel gerekse sizin getirdiğiniz şemalar, modeller, resimler, izlemiş olduğumuz videolar bizde kalıcılığı daha fazla etkiledi ve beni de bu yönde olumlu motive etti...”

Öğrenci 2: “...Her zaman ünite sınavlarının uygulanması, müzik, slayt ve animasyonların kullanılması...”

Öğrenci 3: “...Aslında tam anlamıyla biyoloji dersinin ikinci dönem birebir uygulandığını düşünüyorum. Deneyler yaptık, sunular, animasyonlar, ünite sınavları, maketler bir bütündü...”

Öğrenci 4: “...Yani baya bir fark var. Mesela geçen dönem ne biz ünite sınavı olduk ne de sunumlarla ders işledik. Ünite sınavları bizi çalışmaya yönlendirdi; önceden vizeden hemen önce çalışıyorduk. Ve sunumlarla, videolarla daha iyi anladım, bence güzeldi ikinci dönem dersin işlenişi...”

9. Peki bu derste başka nasıl etkinlikler olmasını isterdin?

Öğrenciler yapılan etkinliklerin yeterli olduğunu ve derse karşı ilgilerini arttırdığını söylemişlerdir. Öğrenci görüşlerinden bazıları şunlardır:

Öğrenci 5: “...Aklıma başka bir şey gelmiyor, uyguladıklarınız güzeldi...”

Öğrenci 3: “...Bence bu ünite sınavları kesinlikle olmalı, değişmemeli...”

Öğrenci 4: “...Bence tam anlamıyla yerinde uygulamalardı. Ancak belki biraz daha biz de aktif olabiliriz diye düşünüyorum. Önceden konularla ilgili daha fazla araştırma yaparak hoca ile daha fazla etkileşime girebilirdik...”

BÖLÜM 5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada BTÖ kuramı doğrultusunda hazırlanan öğrenme etkinliklerinin, öğrencilerin Genel Biyoloji II dersindeki akademik başarı üzerine etkisi geleneksel öğretimle karşılaştırılarak incelenmiştir. Ayrıca BTÖ'nün öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumları, özyeterlik algıları ve eleştirel düşünme eğilimleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Bu araştırma için ön test-son test kontrol gruplu deneysel model kullanılmıştır. Elde edilen bulguların analiziyle aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı ön test puan ortalamalarına ilişkin analiz sonuçlarına göre kontrol grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunurken, ön test puanları kontrol edildiğinde başarı son test puan ortalamalarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bir diğer deyişle, BTÖ kuramına dayalı etkinliklerin öğrencilerin Genel Biyoloji II dersinde başarılarını arttırmada geleneksel öğretim kadar etkili olduğu söylenebilir.

Öğretmenler, öğretmen-öğrenci ilişkisini ve uygulanan yöntemi kültürel normlara uygun hale getirerek sınıfta uygulamalıdır (Ellis, 1996). Bu açıdan bakıldığında BTÖ'nün uygulanıp başarılı bulunduğu çalışmalarda kültür ve bizim kültürümüz arasındaki farklar çalışmanın sonuçlarını etkilemiş olabilir.

Deneysel işlem öncesi ve sonrası başarı ön test ve son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında ise her iki gruptaki öğrencilerinde puan ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Bu sonuca göre, hem BTÖ kuramına dayalı öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubunda ve hem de geleneksel öğretim yapılan kontrol grubunda Genel Biyoloji II dersine karşı başarılarında bir artış gözlenmektedir.

McFadden (2001) beyne uygun öğretimin; cebir öğrencilerinin başarıları üzerindeki etkilerini araştırdığı çalışmasının sonuçlarına göre de öğrencilerin başarı puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Ancak Keleş (2007), Avcı (2007) yaptığı çalışmalarda BTÖ'ye yönelik yaptıkları uygulamalarında BTÖ'nün öğrencilerin başarılarını arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Ünite sınavı sonuçlarına göre ise sadece Embriyonik Gelişme ünite sınavı sonuçlarına göre deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Sinir Sistemi, Hormon Sistemi, Üreme Sistemi, Dolaşım Sistemi, Solunum Sistemi ve Boşaltım Sistemi ünite sınavları sonuçlarına göre ise anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bağışıklık Sistemi ve Sindirim Sistemi ünite sınavı sonuçlarına göre ise kontrol grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Farklılık çıkan üniteleri birbiri ile kıyasladığımızda Embriyonik Gelişme ünitesinde görsel öğeler daha çok öne çıkarken Bağışıklık Sistemi ve Sindirim Sistemi ünitelerinde görsellik konunun anlaşılması açısından aynı derecede önemli değildir.

Öğrencilerin okuldaki performansını ve sınavlardaki başarısını etkileyen tek faktör dersin işleniş yöntemi değildir. Akademik başarıya etki eden faktörlere bakıldığında, zeka, özdisiplin ve öğrenme stilleri gibi değişkenlerin yanı sıra (Çakan, 2002; Duckworth ve Seligman, 2005), ailenin desteği (Bean, Bush, McKenry, ve Wilson, 2003) sınıftaki öğrenci sayısı (Boozer ve Rouse, 2001), öğrencilerin motivasyonu ve öğrencilerin öğrenmeye karşı tutumları önemlidir. Bu araştırmada öğrencilerin tutumlarına bakılmasına rağmen derse yönelik motivasyonlarının etkisine bakılmamıştır. Başarı açısından çıkan sonuçların yorumlanmasında öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarının etkisine bakılabilir.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin tutum ön test puan ortalamalarına ilişkin gruplar arası karşılaştırma yapıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Ayrıca deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin tutum son test puan ortalamalarına bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Bu sonuçlar Solmaz'ın (2008) yaptığı çalışma sonuçlarıyla örtüşmektedir. Ancak Bayındır (2003) ve Çengelci (2005) yaptıkları çalışmalarda, öğrencilerin BTÖ

uygulamalarına yönelik olumlu tutumlar sergilediklerini belirlemişlerdir. Öğrencilerle yapılan görüşme kayıtlarına bakıldığında öğrencilerin genel olarak derse karşı ilgilerinin arttığı görülmektedir. Örneğin; “**Öğrenci 3:** Aslında tam anlamıyla biyoloji dersi ikinci dönem işlendiğini düşünüyorum. Deneyler yaptık, sunular, animasyonlar, ünite sınavları, maketler bir bütündü” ve “**Öğrenci 1:** Ben kendi adıma konuşmam gerekirse fazlasıyla zevk alıyordum” diyerek bu ders hakkında olumlu görüş bildirmişlerdir. Ancak bunların yanı sıra bazı öğrenciler her ünite sonrasında sınav yapılmasından ve derslerde müzik kullanılmasından rahatsız olduklarını söylemişlerdir. Örneğin; “**Öğrenci 5:** Açıkçası derslerde müzik kullanılmasına aslında olumlu diyorlar ama benim için açıkçası olumlu etkilemedi; daha çok dikkatimi dağıttı. Ben hem müzik hem de dersi aynı anda dinleyemiyorum.” diyerek BTÖ’ye yönelik işlenen derslere ilişkin eleştiride bulunmuştur. Ayrıca tutumun kısa sürede değişmeyecek bir özellik olduğu ve öğrencilerin bireysel farklılıklarından kaynaklanan dersin işlenişine ilişkin beklentileri göz önüne alındığında, bir derse yönelik tutumun ancak uzun süreli araştırmalarda ve pedagojik eğitim verilerek değişebileceği öngörülmektedir.

Deney grubundaki öğrencilerin deneysel işlem öncesi ve deneysel işlem sonrası tutum testi puan ortalamaları karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Kontrol grubundaki öğrencilerin deneysel işlem öncesi ve deneysel işlem sonrası tutum testi puan ortalamaları karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu sonuçlara göre BTÖ kuramına dayalı etkinliklerin ve geleneksel öğretimin öğrencilerin tutumları üzerine etkisi olmamaktadır. Diğer bir deyişle tutum, inanç, algı gibi içsel özelliklerin bireylerde değişmesi için çok daha uzun süreli uygulamalara ihtiyaç duyulabilir.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin biyoloji dersindeki özyeterlik algılarına ilişkin ön test puan ortalamalarına göre gruplar arası karşılaştırma yapıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin biyoloji dersindeki özyeterlik algılarına ilişkin son test puan ortalamalarına göre gruplar arası karşılaştırma yapıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Deney grubundaki öğrencilerin deneysel işlem öncesi ve deneysel işlem sonrası biyoloji özyeterlik ölçeğinden aldıkları puan ortalamaları karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık yoktur. Kontrol grubundaki öğrencilerin deneysel işlem öncesi ve deneysel işlem sonrası biyoloji özyeterlik ölçeğinden aldıkları puan ortalamaları karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık yoktur.

Bir başka deyişle, BTÖ'ye yönelik yapılan uygulamaların ve geleneksel öğretimin öğrencilerin biyoloji dersine karşı kendilerini yeterli hissetmelerinde anlamlı bir etkisi olmamıştır.

Özyeterlik, genel anlamda bireyin belirli bir performansı başarılı bir şekilde göstermede kendisini nasıl gördüğüne ilişkin algısıdır. Biyoloji dersinde bireyin kendisine ilişkin bu yargısı ilköğretim ve ortaöğretim kademelerinde oluşmaktadır. Bu nedenle yükseköğretim seviyesinde yapılan bu uygulamada, kendilerini yetersiz algılayan bireylerin dönem boyunca işlenen tek bir ders ile kendilerini yeterli algılaması beklenmemelidir. Çünkü herhangi bir konu hakkında kişinin kendisine ilişkin algısının değişmesi kolay ve çabuk olmamakla birlikte bazen ancak gerekli görülen konular hakkında özel ders alınması ile mümkün olabilmektedir.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerine ilişkin ön test puan ortalamalarına göre gruplar arası karşılaştırma yapıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin biyoloji eleştirel düşünme eğilimlerine ilişkin son test puan ortalamalarına bakıldığında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur.

Deney grubundaki öğrencilerin deneysel işlem öncesi ve deneysel işlem sonrası eleştirel düşünme eğilimleri ölçeğinden aldıkları puan ortalamaları karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık yoktur. Kontrol grubundaki öğrencilerin deneysel işlem öncesi ve deneysel işlem sonrası eleştirel düşünme eğilimleri ölçeğinden aldıkları puan ortalamaları karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık yoktur.

Bir başka deyişle, BTÖ'ye dayalı etkinliklerin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri üzerine bir etkisi olmadığı saptanmıştır. Eleştirel düşünme de özyeterlik

gibi kişinin kendisinde var olan ve kısa sürede değiştiremeyeceği özelliklerden birisidir. Ayrıca, bireylerin tek bir tür derse yönelik yapılan uygulamalarla eleştirel düşünme eğilimlerinin artması beklenmemelidir. Bunun yanı sıra eleştirel düşünme gibi bir olgunun öğrencilerde arttırılması için buna yönelik özel dersler verilerek mümkün olabilir. Kökdemir (2003) yaptığı çalışmasında öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerini arttırmak için özel ders vererek uygulama sonucunda öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerinin arttığı sonucuna ulaşmıştır.

Aynı şekilde geleneksel öğretimin de öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri üzerine etkisi olmadığı söylenebilir. Ancak Wortock (2002) aday hemşireler ile yaptığı çalışmasında BTÖ ile eleştirel düşünmeyi ilişkilendirmiş ve eleştirel düşünme becerilerini desteklemede faydalı olabileceği sonucuna ulaşmıştır.

BÖLÜM 6. ÖNERİLER

Araştırmadan elde edilen sonuçlar ışığında şu önerilerde bulunulabilir:

1. Genel Biyoloji II dersinde BTÖ kuramına dayalı etkinliklerin öğrencilerin bilgilerinin kalıcılıklarını arttırmada etkisinin olup olmadığına bakılabilir.
2. Genel Biyoloji II dersi kapsamı çok geniş olduğu için her bir üniteye yeterli etkinlik yapılabilmesi için dersin haftalık ders saat sayısı artırılabilir.
3. BTÖ ile öğrencilerin derse yönelik motivasyonları arasında karşılaştırma yapılarak motivasyonun etkisine bakılabilir.
4. BTÖ'nün öğrencilerin yaratıcılıklarını arttırmada etkisinin olup olmadığına bakılabilir.

BTÖ kuramı ile öğretim yapacak araştırmacılara yönelik öneriler:

1. Bu yöntemi tam anlamıyla uygulayabilmek için sınıf ortamının motivasyona ve rahat dikkatlilik haline uygun şekle getirilebilir.
2. Dengeli beslenme ve yeterli su tüketilmesi konusunda öğretim üyeleri, öğretmenler ve öğrenciler bilgilendirilebilir.
3. Öğrenmede duyguların rolü göz ardı edilmemeli, korku, stres ve tehdit yaratan durumlar öğrenme ortamından uzaklaştırılabilir. Öğrencileri en çok korkutan ve strese düşüren durumlardan biri de ders geçme korkusu olduğu için öğrenciler yıl içinde yapılacak sınavlar hakkında önceden bilgilendirilebilir.
4. “Her beyin kendine özgüdür ve farklı öğrenir” ilkesi kapsamında, öğrencilerin bireysel öğrenme stilleri, ilgi alanları ve derse karşı motivasyonları öğretmenler tarafından gözlemlenmeli ve bu özellikler öğrencilerin bireysel ve grupla yapacağı öğretim etkinliklerine yansıtılabilir.
5. BTÖ kuramında öğretim etkinliklerinin teknolojiyle desteklenmesi uygulamayı kolaylaştırabilir. Bunun için derslerde tepegöz, projeksiyon cihazı, bilgisayar,

internet gibi teknolojik araç ve imkanlar kullanılmalıdır. Ancak teknolojik araçların zamansız sorun çıkarabileceği düşünülerek öğretim teknolojileriyle desteklenecek ders saatleri için yedek bir plan yapılabilir.

6. Öğrenme ortamındaki sıra ve masaların ders planındaki öğretim etkinliklerine uygun olarak tasarlanmasına imkân verecek şekilde düzenlenebilir.

İleride yapılacak çalışmalara yönelik öneriler:

1. Bu araştırma üniversite ikinci sınıf Genel Biyoloji II dersinde gerçekleştirilmiştir. Başka çalışmalar için farklı kademelerde, farklı derslerde ve daha uzun süreyle uygulama yapılabilir.

2. Bu çalışmada BTÖ, geleneksel öğretim ile karşılaştırılmıştır. Başka çalışmalar da farklı öğretim yöntemleriyle karşılaştırılabilir.

3. Öğrencilerin işbirliği yapma becerilerinin geliştirilmesinde ve grup çalışmalarına ilişkin tutum geliştirmelerinde, BTÖ kuramının etkisi araştırılabilir.

Öğrencilerin düşünme ve anlama becerilerinin geliştirilmesinde BTÖ kuramının etkisine bakılabilir.

KAYNAKLAR

AÇIKGÖZ, K. Ü., Etkili Öğrenme ve Öğretme, (3. Baskı), Kanyılmaz Matbaası, İzmir, 2005.

AÇIKGÖZ, K. Ü., Aktif Öğrenme (2. Baskı), Eğitim Dünyası Yayınları, İzmir, 2003.

ARI, R., ÜRE, Ö. ve YILMAZ, H., Gelişim ve Öğrenme Psikolojisi (3. Baskı), Konya: Mikro Basım Yayım, 1999.

AŞKAR, P. ve AKKOYUNLU, B., Kolb Öğrenme Stili Envanteri, Eğitim ve Bilim, Sayı 87, sf. 37-47, 1993.

ATAMAN, A., Gelişim ve Öğrenme Psikolojisi, Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, Ankara, 2004.

ATAV, E., ve MORGİL, F. D., 1974–1997 yıllarında ÖSYM sınavlarında sorulan biyoloji sorularının değerlendirilmesi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı:15, 24–29, 1999.

ATILGAN, H., KAN, A. ve DOĞAN, N., Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme, Anı Yayıncılık, Ankara, 2007.

AVCI, E. D., Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilisi Dersindeki Başarı, Tutum ve Bilgilerin Kalıcılığı Üzerine Etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 2007, YÖK, Ankara, 2007.

BACANLI, H., Gelişim ve Öğrenme (10. Baskı), Nobel Yayınları, Ankara, 2005.

BAHAR, M., JOHNSTONE, A.H. ve HANSELL, M.H., Revisiting Learning Difficulties In Biology, Journal of Biological Education, 33 (2), 84–86, 1999.

BANDURA, A., Self-efficacy; The exercise of control, New York: Freeman, 1997.

BAŞ, Ö., Bütünsel Beyin Yaklaşımıyla ve Çoklu Zeka Kuramıyla Öğretimin Birinci Sınıf Öğrencilerinin Okuma ve Yazma Erişimine Etkisi, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 2004.

BAŞARAN, E., Türk Eğitim Sistemi (3. Baskı), Yargıcı Matbaası, Ankara, 1996.

BAŞTUĞ, M., Beyin Temelli Öğrenme Kuramının İlköğretim 5. Sınıf Sosyal Bilgiler Öğretiminde Kullanılması, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2007, YÖK, Konya, 2007.

BAYINDIR, H., An Investigation of Students' Attitudes Towards Brain- Based Applications in English Composition Skills II Course: A Case Study, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, İngiliz Dili Eğitimi, 2003.

BEAN, R.A., BUSH, K. R., MCKENRY, P.C. and WILSON, S.M., The Impact of parental, support, behavioral control, and psychological control on the academic achievement and self-esteem of African-American and European American Adolescents. *Journal of Adolescent Research*, 18(5),sf 523-541, 2003.

BEAR, M.F., CONNOR, B.W. ve PARADISO M.A., *Neuroscience: Exploring the Brain*, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2001.

BIGGS, J., KEMBER, D. ve LEUNG, D. Y. P., The revised two-factor study process questionnaire: R-SPQ-2F. *British Journal of Educational Psychology*, 71, sf 133-149, 2001.

BOZDOĞAN, Z., Etkili Öğretmen Olabilmek, *Eğitimsen Yayınları*, Web Site: <http://e-kutuphane.egitimsen.org.tr/pdf/326.pdf>, Erişim Tarihi: 01.01.10.

BOOZER , M & ROUSE, C., *Intraschool Variation in Class Size: Patterns and Implications*. *Journal of Urban Economics*. 50 (1), sf 163-189, 2001.

BRANSFORD, J.D. ve diğerleri, *How People Learn*, Washington: National Academy Press, 2000.

BREWER, C., *Music and Learning: Integrating Music in the Classroom*, New Horizons for Learning, 2007, <http://www.newhorizons.org/strategies/arts/brewer.htm>, Erişim Tarihi: 12 Aralık 2009

BRODNAX, R.M., *Brain Compatible Teaching for Learning*, Ph.D. Thesis, Indiana University, 2004.

BUZAN, T., *Aklını En İyi Şekilde Kullan (5. Baskı)*, (Çev. B. Ergüder), Arıon Kitabevi, 2001.

BÜYÜKÖZTÜRK, Ş., *Deneysel Desenler*, Pagema Yayıncılık, Ankara, 2007a.

BÜYÜKÖZTÜRK, Ş., *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*, Pagema Yayıncılık, Ankara, 2007b.

CAINE, R., N. ve CAINE, G., *Beyin Temelli Öğrenme* (Çev. Gülten Ülgen), Nobel Yayınları, Ankara, 2002.

CAINE, R.N. ve CAINE G., Unleashing the Power of Perceptual Change, Virginia: Association For Supervision and Curriculum Development, 1997.

CAINE, R.N. ve CAINE G., Reinventing Schools Through Brain- Based Learning. Educational leadership, 32 (7), 43-48, 1995.

CAINE, R.N. ve CAINE G., Understanding a Brain-Based Approach to Learning and Teaching, Educational Leadership, October, 66-70, 1990.

CAMPBELL, A., N. ve REECE, B., J., Biyoloji (Çev. Ali Demirsoy), Palme Yayıncılık, Ankara, 2008.

CAUFIELD, J., KID, S. ve KOCHER, T., Brain Based Instruction in Action, Educational Leadership, 58(3), sf. 62-65, 2000.

CÜCELOĞLU, D., İnsan ve Davranışı, Remzi Kitabevi, İstanbul, 2007.

ÇAKAN, M. Bilişsel stil ile zeka kavramlarının öğrenci başarısı açısından irdelenmesi ve taşıdıkları önem. Eğitim Araştırmaları, 8, sf 86-95, 2002.

ÇENGELCİ, T., Sosyal Bilgiler Dersinde Beyin Temelli Öğrenmenin Akademik Başarıya ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi, İlköğretim Online, sf. 62-75, 2007.

ÇELEBİ, K., Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımının Öğrenci Başarısı ve Tutumuna Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Selçuk Üniversitesi, İlköğretim Anabilim Dalı, 2008.

ÇENGELCİ, T., Sosyal Bilgiler Dersinde Beyin Temelli Öğrenmenin Akademik Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Anadolu Üniversitesi, İlköğretim Anabilim Dalı, 2005.

DEMİREL, Ö., Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme (5. Baskı), Pegem A Yayıncılık, Ankara, 2003.

DİNDAR, H., Orta Öğretim Kurumlarında Biyoloji Öğretiminin Yapı ve Sorunları, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1995.

DUCKWORTH, A. L., ve SELIGMAN, M.E.P, Self-discipline outdoes IQ in predicting academic performance of adolescents. Psychological Science, 16(12), sf 939-944, 2005.

DUMAN, B., Beyin-Temelli Öğrenmenin Sınıf Ortamına Uygulanması, 17. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Sakarya, 2008.

DUMAN, B., Neden Beyin Temelli Öğrenme?, Pegem A Yayınları, Ankara, 2007.

DUMAN, B., The effect of brain-based instruction to improve on students' academic achievement in social studies instruction, 9th International Conference on Engineering Education, 2006a.

DUMAN, B., Beyin Nasıl Öğrenir; Başarıyı Arttırmadaki Yeri Nedir?, VI. International Educational Technology Conference, Eastern Mediterranean University, 2006b.

ELLIS, G., How cultural appropriate is the communicative approach?, *ELT Journal*, 50(3), sf 213-218, 1996.

EKİCİ, G., Biyoloji Öz-yeterlilik Ölçeğinin Türkçe' ye Uyarlanması, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, Cilt 17, Sayı 1, sf. 111- 124, 2009.

EKİCİ, G., Öğrenme Stiline Dayalı Öğretim ve Biyoloji Dersi Öğretimine Yönelik Ders Planı Örnekleri (1. Baskı), Ankara: Gazi Kitabevi, 2003.

ENNIS, R. H., Goals for a Critical Thinking Curriculum In A Costa (Ed.). *Developing Minds (Vol.1)*, Alexandria: Virginia. ASCD, 1991.

ERDEN, M. ve AKMAN, Y., *Gelişim ve Öğrenme*, Arkadaş Yayınevi, Ankara, 2001.

ERKUŞ, A., *Bilimsel Araştırma Sarmalı*, Seçkin Yayıncılık, sf 100-101, Ankara, 2005.

EYÜBOĞLU, F., Beyne Dayalı Öğrenme Üzerine Dünyadaki Yeni Gelişmeler, *Cumhuriyet Bilim Teknik*, Cilt 920, sf 16-18, 2004.

FACIONE, P.A., FACIOE, N.C., ve GIANCARLO, C.A.F., *The California Critical Thinking Disposition Inventory*, California: Academic Press, 1998.

FINLEY, F.N., STEWART, J., ve YARROCH, W. L., Teachers' perceptions of important and difficult science content. *Science Education*, 66 (4), 1982.

FISHBACK, S.J., *Learning and the Brain*, *Neurology*, 10(2), 1998.

FOGARTY, R., *Brain-Compatible Classrooms*, Arlington Heigts: Skylight Professional Development, 2002.

GAGNE, R.M., *The Conditions of Learning*, New York: Holt Reinhart and Winston, 1988.

GEBAN, Ö., AŞKAR, P. ve ÖZKAN, İ., Effects of Computer Simulations and Problem Solving Approaches on High School Students., *Journal of Educational Research*, 1991.

GENCEL, EVİN, İ., Öğrenme Stilleri, Deneyimsel Öğrenme Kuramına Dayalı Eğitim, Tutum ve Sosyal Bilgiler Program Hedeflerine Erişi Düzeyi, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2006.

GETZ, C.M., *Application of Brain-Based Learning Theory for Community College Developmental English Students: A Case Study*, Ph.D Thesis, Colorado State University, 2003.

GIVEN, B., K., Teaching to the Brain's Natural Learning Systems, ASCD (Association for Supervision and Curriculum Development), 2002.

GLASERSFELD, V., Why Constructivism Must Be Radical, Constructivism and Education. Cambridge University Press, Cambridge, 1998.

GOLEMAN, D., Why It Can Matter More Than IQ, New York: Bantam Books, 1995.

GOOCH, K.R., "I Feel Smart": The Dynamic Interaction Between Three Learning Theories, Reading Skills and Conceptual Understandings in an Eighth Grade Science Action Research Study, Ph.D Thesis, Fielding Graduate Institute. 2002.

GÖRECEK, M. ve GÖKALTUN, D., Neden Öğretmiyoruz?, The Proceeding of 7th International Educational Technology Conference, Near East University, North Cyprus, Bildiriler Kitabı, sf 456-460, 2007.

GREEN, FIONA, R., Brain and Learning Research: Implications for Meeting the Needs of Diverse Learners, Education, Cilt 119, Sayı 4, sf 682-689, 1999.

GÜLPINAR, A., Principals of Brain-Based Learning and Constructivist Models in Education, Educational Science: Theory & Practice, 5 (2), 299-306, 2005.

GÜNEŞ, T., GÜNEŞ, M.H. ve ÇELİKLER, D., Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı Biyoloji II Konularının Öğretilmesinde Kavram Haritası Kullanımının Öğrenci Başarısı Üzerine Etkileri, Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 7(2), sf 39-49, 2006.

GÜRÇAN, Ö., Gestalt Yaklaşımına Dayalı Olarak Yapılan Bireysel Psikolojik Danışma, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2001, YÖK, Ankara, 2001.

HALL, J., Neuroscience and Education. Educational Journal. March, 84, sf 27-29, 2005.

HEIN, GEORGE., E., Constructivist Learning Theory, <http://www.exploratorium.edu/IFI/resources/constructivistlearning.html>, Erişim Tarihi: 12.02.10, 1991.

HILEMAN, S., Motivating Students Using Brain-Based Teaching Strategies, The Agricultural Education Magazine, 78(4), January/ February, 2006.

HOGUE, P.T., The Integration of Brain-Based Learning and Literacy Acquisition, Ph.D Thesis, Georgia State University, 2002.

HOWE, J. I., Gelişim ve Öğrenme Psikolojisi (Çev. E. Kılıç), İstanbul, Alfa Yayınları, 2001.

JENSEN E., Teaching with the brain in mind (Çev. Ahmet Doğanay), Nobel Kitabevi, 2006.

JENSEN, E., Music with the Brain in Mind, San Diego, CA: The Brain Store Inc, 2000a.

JENSEN, E., Moving with The Brain in Mind, Educational Leadership, November, sf 34-37, 2000b.

JENSEN, E., Teaching With The Brain in Mind, Virginia: Association For Supervision And Curriculum Development, 1998.

JONASSEN, D.H., Toward a constructivist design model, Educational Technology, sf.34-37, 1994.

KADER, H., Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımıyla Öğrenme Stratejilerinin Öğrencilerin Okuduğunu Anlama Becerisi Üzerindeki Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2007, YÖK, Muğla, 2007.

KAHVECİ, A. ve AY, S., Farklı Yaklaşımlar- Ortak Çıkarımlar: Paradigmalar ve İntegral Model Işığında Beyin Temelli ve Oluşturmacı Öğrenme, Türk Fen Eğitimi Dergisi, Sayı:3, 2008.

KARASAR, N., Bilimsel Araştırma Yöntemleri, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2005.

KELEŞ, E. ve ÇEPNİ, S., Beyin ve Öğrenme, Journal of Turkish Science Education, 3(2), 2006.

KORKMAZ, Ö. ve MAHİROĞLU, A., Beyin, Bellek ve Öğrenme, Kastamonu Eğitim Dergisi, 15(1), sf 93-104, 2007.

KÖKDEMİR, D., Belirsizlik durumlarında karar verme ve problem çözme, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2003.

LAZOROWITZ, R.,ve PENSO, S., High school students' difficulties in learning biology concepts. Journal of Biological Education, 26 (3), sf 215–223,1992.

MADİ, B., Öğrenme Beyinde Nasıl Olur?, İstanbul. Morpa Yayınları, 2006.

MATTHEWS, M. R., Constructivism and Science Education: A Further Appraisal, Journal of Science Education and Technology, 11(2). sf 121-134, 2002.

MCFADDEN, K. S., An Investigation of Attitudes, Anxiety and Achievement of College Algebra Students Using Brain-Compatible Teaching Techniques, Ph.D. Thesis, Tennessee State University, Tennessee, 2001.

MEB (Milli Eğitim Bakanlığı), İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Talim ve Tebiye Kurulu Başkanlığı, Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü, (2005)

MILLER, A. L., A Descriptive Case Study of the Implementation of Brain Based Learning With Technological Support in a Rural High School," Ph. D. Thesis, Northern Illinois University, 2003.

NAKİBOĞLU, M., Kuramdan Uygulamaya Beyin Fırtınası Yöntemi, Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 1(3), sf 341-353, Ankara, 2003.

NEVE, HART, L.A. ve THOMAS, E.C., Huge Learning Jumps Show Potency of Brain-Based Instruction, Phi Delta Kappan, October, sf 143-148, 1986.

NUNLEY, K., How to Begin Layered CurriculumTM : Dr. Kathie Nunley's Web Site for Educators, 2002, <http://help4teachers.com> adresinden 01 .01. 2009 tarihinde alınmıştır.

ÖNDER, İ., BEŞOLUK, Ş. ve DEMİRHAN, E., The Relationship Among Learning Approaches, Learning Styles And Critical Thinking Skills Of The Pre-Service Science Teachers, European Science Education Research Association (ESERA), 2009.

ÖZDEN, M., Fen Bilgisi Dersinde Beyin Temelli Öğrenmenin Akademik Başarıya ve Hatırlama Düzeyine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 2005, YÖK, Eskişehir, 2005.

ÖZDEN, Y., Öğrenme ve Öğretme (5. Baskı), Pegem A Yayıncılık, Ankara, 2003.

ÖZDEN, Y. ve ŞİMŞEK, H., Davranışlıktan Oluşturmacılığa: Öğrenme Paradigmasının Dönüşümü ve Türk Eğitimi, Bilgi ve Toplum, Sayı:1, sf 71-82, 1998.

PARNELL, D., Cerebral Context, Vocational Educational Journal, 71(3), sf 18-23, 1996.

POOL, C. R., Brain Based Learning and Students, The Education Digest, 63(3), sf 10-16, 1997a.

POOL, C. R., Maximizing Learning, A Conversation with Nummela Caine, Educational Leadership, 54(6), 11-15, 1997b.

ROBERTS, W., J., Beyond Learning By Doing: The Brain Compatible Approach, The Journal of Experimental Education, 25(2), sf 281-285, 2002.

SELÇUK, Z., Gelişim ve Öğrenme (10. Baskı), Nobel Yayınları, Ankara, 2004.

SENEMOĞLU, N., Gelişim Öğrenme ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya (12. Baskı), Gazi Kitabevi, Ankara, 2005.

SHAPIRO, E., Brain-based Learning Meets PowerPoint, The Teaching Professor, sf 5, Mayıs 2006.

SOLMAZ, A., Beyin Temelli Öğrenme Kuramına Dayalı Biyoloji Öğretiminin Akademik Başarı, Tutum, Üzerine Etkisi. Master Thesis, Gazi University, Institution of Educational Sciences, Ankara, 2008.

SOUSA, D. A., How The Brain Learns: A Classroom Teacher's Guide, California: Corwin Pres, Inc, 2001.

SOUSA, D. A. 1998. Is the Fuss about brain research justified? Education Week,18:16, sf 35-52, Erişim tarihi: 05.03.2007, <http://www.edweek.org/ew/1998/16sousa.h18.html>.

SOYLU, H., Keşif Yoluyla Öğrenme: Fen Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar (1.Baskı), Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2004.

SÖNMEZ, V., Öğretim İlke ve Yöntemleri, Anı Yayıncılık, Ankara, 2007

SÖNMEZ, V., Eğitimin Biyoteknolojik Temelleri, Fen ve Yabancı Dil Öğretmenlerinin Yetiştirilmesi Sempozyumu, sf 165-173, Ankara, 1989.

STEVENS, J. ve GOLDBERG D., For The Learner's Sake: Brain Based Instruction for the 21st Century, ABD: Zephyr, 2001.

STRICKLAND, K., Brain Compatible Learning in a High School Classroom, Yüksek Lisans Tezi, Royal Roads University, British Columbia, 2003.

SYLWESTER, R., A Celebration of Neurons: An Educator's Guide to the Human Brain. Alexandra: Association For School Supervision and Curriculum Development, 1995.

SYLWESTER, R., How Emotions Affect Learning, Educational Leadership, 52(2), sf 60-65, 1994.

TAŞKIN, Ö., Fen ve Teknoloji Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar, Pagem A Yayıncılık, Ankara, 2008.

TEKKAYA, C., ÖZKAN, Ö., SUNGUR, S. ve UZUNTİRYAKI, E., Öğrencilerin biyoloji konularındaki anlama zorlukları, IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi, 2000.

TEZCİ, E., Oluşturmacı Öğretim Tasarım Uygulamasının İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Yaratıcılıklarına ve Başarılarına Etkisi, Fırat Üniversitesi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, , Elazığ, 2002.

TÜRKOĞLU, A., Öğretmenlik Mesleğine Giriş, Mikro Yayıncılık, Ankara, 2002.

UĞUR, N., Öğrenme Stilleri Açısından İlköğretim 4. Sınıf Sosyal Bilgiler Ders Kitaplarının ve Öğretmen Uygulamalarının İncelenmesi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana, 2008.

ÜLGEN, G., Eğitim Psikolojisi-Birey ve Öğrenme, Bilim Yayınevi, Ankara, 1997.

ÜSTÜNLÜOĞLU, E., Beyin Temelli Öğretime Eleştirel Bir Yaklaşım, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 7(2), sf 467-476, 2007.

WILMES, B., HARRINTGON, L., KOHLER-EVANS, P. ve SUMPTER, D., Coming To Our Senses: Incorporating Brain Research Findings Into Classroom Instruction, Education, 128(4), sf 659-666, 2008.

WOLFE, P., Brain Matters: Translating Research into Classroom Practice, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development, 2001.

WOO, T. N., Relationship between self-efficacy in biology and academic achievement and its effects in parallel discussion, Master's Thesis, National Taiwan Normal University, 1999.

WORTOCK, J.M.M., Brain Based Learning Principles Applied to the Teaching of Basic Cardiac Code to Associate Degree Nursing Students Using the Human Patient Simulator, Ph.D Thesis, University of South Florida, 2002.

YAMAN, M., ve SORAN, H., Türkiye'de Ortaöğretim Kurumlarında Biyoloji Öğretiminin Değerlendirilmesi, Hacettepe Eğitim. Fakültesi Dergisi, Sayı:18, sf 229-237, 2000.

YEMENİCİ, A., Beyin Araştırmaları Işığında Eğitim, Popüler Bilim, Eylül, sf 32-36, 2002.

YEŞİLYAPRAK, B. ve diğerleri, Gelişim ve Öğrenme Psikolojisi, Pegem A Yayıncılık, Ankara, 2002.

EKLER

EK-1. KİŞİSEL BİLGİ FORMU

AÇIKLAMA:

Bu anket, sizinle ilgili bilgi toplamak amacıyla hazırlanmıştır. Araştırma bilimsel nitelik taşıdığından, sorulara verilecek cevaplar sizin kimliğinizi ortaya koymayacak biçimde kullanılacak ve kesinlikle kişisel bir değerlendirme yapılmayacaktır. İlginize teşekkür ederim.

Yrd. Doç. Dr. Şenol BEŞOLUK (sbesoluk@sakarya.edu.tr)

Eda DEMİRHAN (edemirhan@sakarya.edu.tr)

1. Cinsiyetiniz: Kız Erkek

2. Yaşınız: 18 veya daha küçük 20 yaşında 22 yaşında
 19 yaşında 21 yaşında 23 veya daha büyük

3. Sınıfınız: 1 2 3 4

4. Anne ve Babanızın öğrenim düzeyi nedir?

Anne Baba

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Okur-yazar değil |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Okur- yazar veya ilköğretim mezunu |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Ortaokul mezunu |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Lise veya dengi okul mezunu |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Yüksek okul veya Üniversite mezunu |

5. Mezun olduğunuz Lise türü nedir?

- | | | |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> Genel Lise | <input type="checkbox"/> Anadolu Lisesi | <input type="checkbox"/> Anadolu Öğretmen Lisesi |
| <input type="checkbox"/> Fen Lisesi | <input type="checkbox"/> İmam Hatip Lisesi | <input type="checkbox"/> Mesleki Lise (Ticaret, Sağlık) |
| <input type="checkbox"/> Endüstri Meslek Lisesi veya Teknik Lisesi | <input type="checkbox"/> Yabancı Dil Ağırlıklı Lise | |

Diğer.....

6. Aylık eğitim, barınma ve beslenme dahil tüm giderleriniz (TL).

- 0-200 201-400 401-600 601-800 801-1000 1000 ve üzeri

EK-2. KONU TESTLERİ

EMBRIYONİK GELİŞME SORULARI

* İlk 18 soru 5 puan, 19. soru 10 puan değerindedir. Sınav süresiniz 30 dakikadır. Başarılar dilerim.

1. Karada yaşayan canlılar gametlerini dış ortama bırakabilselerdi aşağıdaki değişikliklerden hangisinin olmasını beklerdiniz?
 - A. Dış ortama bırakılacakları için erkek olan canlı daha fazla sperm üretti.
 - B. Gametler dış ortamda oldukları için yaşama şansları eskiye oranla daha fazla olurdu.
 - C. Buldukları ortamların özelliklerine göre gametlerin yaşama şansı değişirdi.
 - D. Gametler su kaybı, besin yetersizliği ve hareket ortamının yetersizliğinden çabuk ölürdü.
 - E. Herhangi olağandışı bir değişiklik görülmezdi sadece döllenme gerçekleştikten sonra zigotun gelişimini tamamlaması daha uzun sürerdi.
2. **I.** Amniyon zarı – Embriyoyu koruyan zardır.
II. Vitellüs kesesi – Embriyoya ait atık maddelerinin toplandığı yerdir.
III. Allantoyis– Embriyoya besin sağlar.
 Yukarıda omurgalı canlılara ait bazı yapılar ve görevleri verilmiştir. Bu eşleştirmelerden hangisi veya hangileri yanlıştır?
A. Yalnız I **B.** Yalnız II **C.** Yalnız III **D.** I ve III **E.** II ve III
3. **I.** Balık **II.** Tavuk **III.** Kurbağa
 Yukarıda verilen canlılardan hangisi veya hangilerinde amniyon zarı yoktur?
A. Yalnız I **B.** Yalnız II **C.** I ve II **D.** I ve III **E.** I, II ve III
4. Aşağıdaki gelişim evresi, tabaka, oluşum eşleştirmelerinden hangisi doğrudur?

<u>Evre</u>	<u>Tabaka</u>	<u>Oluşum</u>
A. Gastrula	Ektoderm	Saç, kıl, tırnak
B. Blastula	Ektoderm	Saç, kıl, tırnak
C. Gastrula	Mezoderm	Akciğer yüzeyi
D. Morula	Endoderm	Notokord
E. Gastrula	Endoderm	Notokord

5. Memeli bir canlı yumurtasının döllenenmesi sonucu zigot oluşmuştur. Oluşan zigot hızlı mitoz bölünmeler geçirmiş ve dutu andıran 16-32 hücrenin bir arada olduğu evreye gelmiştir. Sağlıklı bir canlıda bu evreden sonra gerçekleşecek olan ilk evre aşağıdakilerden hangisidir?
- A. Segmentasyon B. Morula C. Blastula D. Gastrula E. Nörolasyon
6. Blastomer hücreleri aşağıdaki embriyonik gelişim evrelerinden hangisinde oluşur?
- A. Blastula B. Morula C. Gastrula D. Segmentasyon E. Nörolasyon
7. I. Hücre bölünmesi
II. Hücre farklılaşması
III. Hücre göçü
- Yukarda insandaki embriyonik gelişme aşamaları verilmiştir. Bunların oluşum sırası aşağıdakilerden hangisi gibidir?
- A. I-II-III B. I-III-II C. II-III-I D. II-I-III E. III-II-I
8. Aşağıdaki canlılardan hangisi iç döllenenme –iç gelişme gösterir?
- A. Manda B. Kuş C. Kurbağa D. Tavuk E. Balık
9. Aşağıdakilerden hangisi dış döllenenmede sulu ortamın tercih edilmesinin nedenlerinden biri değildir?
- A. Suyun öz ısısı yüksek olduğundan sıcaklık değişimi fazla olmaz.
B. Suda güneş ışınlarının zararı karadaki kadar çok değildir.
C. Gametlere hareket ortamı sağlar.
D. Suyun yoğunluğunun $+4^{\circ}\text{C}$ de 1 g/cm^3 olması önemlidir.
E. Gametler su kaybından etkilemez.
10. Dış döllenenmede gametlerin serbest ortamda birleşme ihtimali oldukça düşüktür. Gametlerin su hareketleri ile dağılması ve başka canlılar tarafından yenmesi döllenenme ihtimalini daha da düşürmektedir.
- Yukarıdaki bilgiler göz önüne alındığında aşağıdaki yorumlardan hangisi daha doğru olur?
- A. Dış döllenenmenin gerçekleşmesi zor olduğundan bu tip döllenenme yapan canlılara doğada daha az rastlanır.
B. Dış döllenenme sonucu oluşan sperm ve yumurta hücreleri çabuk ölür.
C. Dış döllenenme yapan canlılarda döllenenme şansını arttırmak için çok az sayıda sperm hücresi üretilir.

- D.** Dış dölleme gerçekteşebilmesi için dişi ve erkek canlıların birbirlerine yakın ortamlarda bulunması şarttır.
- E.** Dış dölleme yapan canlılarda dölleme şansını arttırmak için çok sayıda yumurta hücresi üretilir.
- 11.** Allantoyis ve vitellüs kesesi plesentalı canlılarda daha küçüktür. Bunun nedeni nedir?
- A.** Plesentalı memelilerin yumurtalarında aşırı miktarda besin bulunur.
- B.** Plesentalı memelilerde besin ihtiyacını ve atık maddelerin atılmasını anne sağlar.
- C.** Allantoyis ve vitellüs kesesi plesentalı memelilerde çok yer kapladığı için embriyonun yaşam alanını daraltır.
- D.** Plesentalı canlılarda özelleşmiş yapılar vardır.
- E.** Plesenta sadece memeli hayvanlarda ve insanda görülen özel bir organ olması sebebiyle önemlidir.
- 12.** Yavrularını sütle besleyen canlılara memeliler denir. Memeliler, plesentalı memeliler ve plesentasız memeliler olmak üzere ikiye ayrılır. Yukarıdaki bilgi göz önüne alındığında aşağıda verilen canlı çiftlerinden hangisi bu canlılara doğru birer örnektir?
- | <u>Plesentalı</u> | - | <u>Plesentasız</u> |
|-------------------|---|--------------------|
| A. Kuş | - | Balina |
| B. İnek | - | Kanguru |
| C. Sincap | - | Manda |
| D. Yılan | - | Kartal |
| E. Sincap | - | Köpek |
- 13.** Gelişmiş bir canlı türü düşündüğümüzde bu canlının neslini devam ettirebilmesi için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
- A.** Gelişmiş canlılarda üretilen sperm hücrelerinin hareketleri sınırlıdır.
- B.** Dölleme gerçekteşmesinde şans faktörü yoktur.
- C.** Çok sayıda yumurta üretmeleri türün devamlılığı için her zaman gerekli değildir.
- D.** Yumurta hücrelerinin büyüklüğü gelişmemiş canlılara oranla daha küçüktür.
- E.** Az sayıda sperm üretmeleri verimliliği sağlar.

14. “Hayvansal organizmaların gelişiminde embriyonun büyümesi sırasında hücre göçleri yaşanırken, bitkilerde de bu tarz hücre göçleri yaşanır.”

Evet Hayır

Çünkü;.....
.....
.....

15. Döllenenmiş bir sinek yumurtasını alıp baktığınızda içindeki canlı küçük bir sineğe mi benzer?

Evet Hayır

Çünkü;.....
.....
.....

16. Kurbağa yumurtası homojen değildir. Bu nedenle kurbağa yumurtasında bölünme eksenini önemlidir. İlk bölünme besinlerin çok olduğu yerin dikey olarak ikiye bölünmesiyle gerçekleşir.

Bir araştırmacı yaptığı bir deneyde döllenmiş kurbağa yumurtasında ilk bölünmenin besinlerin çok olduğu yeri ikiye kesmediğini fark etmiştir. Bu durumda ne gibi bir sonuç beklersiniz? Neden?

17. Spermin küçük ve yüzmeye elverişli bir şekle sahip olmasını nasıl yorumluyorsunuz?

18. Birkaç spermin yumurtayı döllemesi sonucunda ortaya çıkabilecek olaylar nelerdir? (Kaynak: KEETON ve GOULD, Genel Biyoloji Cilt 1 (Çev: Prof. Ali Demirsoy), 2007.)

19. Sizin yeni bir canlı yaratabilme gücünüz olsa yaratacağınız canlının, türünü devam ettirebilmesi için hangi mekanizmalarla donatırdınız? Neden?

SİNİR SİSTEMİ SORULARI

* Her bir soru 5 puandır. Başarılar dilerim.

1) Hiçbir reseptör vücut üzerinde tek düze yayılış göstermez. Örneğin; dokunmayı algılayan reseptörler dudaklarda sırttakinden daha yoğundur. Reseptörlerin yoğunluklarının farklılığı ne ile ilişkilidir?

A) Farklı derinliklerdeki sinir hücrelerinin dağılımı ile ilgilidir.

B) Nörotransmitterlerin buldukları bölgelerle ilişkilidir.

C) Vücut kısımlarının farklı işlevleri ile ilgilidir.

D) Nöronların akson uzunlukları ile ilgilidir.

E) Derideki hücre ve kas yoğunluğu ile ilgilidir.

2) Omurgalı bir canlı olan fare ile yapılan deneyde; farenin bir nöronuna mikro elektrotlar yerleştirilmiş ve elektriksel uyarı verilerek uyarının büyüklüğü ölçülmek istenmiştir. Ancak uyarı verilmesine rağmen hiçbir değişiklik gerçekleşmemiştir. Bunun nedeni aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) Verilen elektriksel uyarı sinir hücresinin eşik değerinden düşüktür.

B) Yüksek şiddette uyarı gönderildiği için hücrede ani şok gerçekleşmiştir.

C) Düşük şiddette uyarı gönderildiğinden sinir hücresi refleksif tepki vermiştir.

D) Elektriksel uyarı sonucu salınan nörotransmitterler reseptörler tarafından algılanmamıştır.

E) Elektriksel uyarım sonucu salınan nörotransmitterler az olduğu için sinaps boşluğundaki enzimler tarafından parçalanmıştır.

3) Süngerlerden yukarıda bulunan bütün hayvan gruplarında, bazılarında çok ilkel bile olsa, bir çeşit sinir sistemi bulunur. *Aplysia* (deniz sümüklü böceği), temelde büyük, kabuksuz ilkel bir canlı olduğuna göre bu canlının sinirsel iletim mekanizmasıyla ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Merkezi sinir sistemine sahiptir.

B) Çevresel sinir sistemine sahiptir.

C) İlkel bir canlı olduğu için sinirsel iletim mekanizması yoktur.

D) Merkezi ve çevresel sinir sisteminin her ikisine birden sahiptir.

E) Merkezi bir kontrol yoktur, bunun yerine sadece uyarıma karşı lokal cevaplar verilir.

4) Nöronlarla ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

A) Bir nöron hücre gövdesi, akson ve dendrit olmak üzere üç ana kısımdan oluşmuştur.

B) Bir nöronda bilgiyi alan lifler dendritlerdir.

C) Bir nöronda bilginin iletiildiği lifler aksonlardır.

D) Aksonlar bir nöronda genellikle çok sayıda ve kısadır.

E) Nöron boyunca iletim yönü dendritten aksonlara doğrudur.

5) Bir kas teline bağlanan bir sinir hücresine aynı anda komşu birçok nöronun dendritinden uyarı gelirse ne olur?

A) Kas hücresi sadece en son gönderilen uyarıya cevap verir.

B) Aynı anda birçok bilgi etkilediğinden refleksif davranış gösterir.

C) Gönderilen uyarıların toplumsal etkisi göz önüne alınır.

D) Her dendritten gelen uyarıya sıra ile cevap verilir.

E) Nöronun hücre gövdesine bağlanan dendritlere cevap verilir.

6) I _ Hipotalamus – Hipofiz salgılarını kontrol eder.

II _ Amigdala – Kaç kovalama sistemi

III _ Hipokampus – Hafıza ile ilgili

Yukarıda verilen yapı – görev eşleştirmelerinden hangileri doğrudur?

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

7) Bazı nöronların akson bölgeleri miyelin kılıfla kaplıdır. Neden miyelin kılıf tüm gövdeyi boydan boya kaplamak yerine boğum yaparak arada boşluklar oluşacak şekilde organize olmuştur?

A) Aksonun elektriksel potansiyel farkını ayarlayabilmesi miyelin kılıf bütün gövdeyi kaplamaz.

B) Miyelin kılıfı oluşturan schwann hücreleri ancak belirli bir uzunlukta işlevseldir.

C) İmpuls iletimi sırasında elektrik akımı oluşması için arada boşluklar vardır.

D) Nöronda impuls iletim hızını arttırmak için tüm aksonu boydan boya kaplamaz.

E) Na^+ , K^+ iyonlarının derişimlerini sabitlemek için arada boşluklar vardır.

8) Bir motor nörona bağlanan bir duyu nöronu, sinir sistemindeki en basit devreyi oluşturur. Bu tip devreler, çabuk meydana gelmesi gereken davranış tepkilerini kontrol eden refleks davranışlarda görülür. Aşağıdakilerden hangisi buna bir örnektir?

A) Elimizi kestiğimizde hissettiğimiz acı

B) Diz kapağına hafifçe vurulunca dizin öne doğru bükülmesi

- C) Dokunulduğunda bir cismin sert, yumuşak vs. olarak algılanması
- D)Trafik kazaları gibi ani olaylar sonucu oluşan darbelerin algılanması
- E)Heyecanlandığımızda kalp atışlarımızın hızlanması
- 9) Aşağıdaki tepkilerden hangisinin oluşumuna sempatik sinir sisteminin uyarısı yol açmaz?
- A) Göz bebeği büyür
- B) Karaciğerden safra salgısı azalır
- C) Akciğerlere giden hava yolları daralır
- D) Tükürük salgısı azalır
- E) Midenin çalışması yavaşlar
- 10) Işık gözümüzdeki reseptörlere gelince neyi değiştirerek görmemizi sağlar?
- A) Işıklar konik reseptörler tarafından algılanarak görmemizi sağlar.
- B) Retinal molekülünün geometrik izomerine dönüşmesi ile görme olayı gerçekleşir.
- C) Kornea'ya gelen ışınlar eğimli yapıdan dolayı kırıldığı için görme olayı gerçekleşir.
- D) Reseptörler tarafından algılanan ışınların iristen geçmesi ile görme olayı gerçekleşir.
- E) Gelen ışınlar göz kaslarını kasarak görmeyi sağlarlar.
- 11) Soğuk algınlığına yakalanan bir insan yiyecekleri tatsız tuzsuz hisseder.

Evet Hayır

Çünkü,.....

.....

.....

- 12) Nörotransmitterler golgi tarafından üretilen keseler içerisinden salınırlar. Bu keselerin görevi sadece nörotransmitterleri hücre içeriğinden ayırmaktır.

Evet Hayır

Çünkü,.....

.....

.....

.....

13) İki arkadaş yemeğe gittiğinizde siz yemeğin kokusunu algımlarken arkadaşınızın kokuyu algılamaması mümkün müdür? (Koku alma duyusu ile ilgili sorunu olmadığını varsayınız.)

Evet Hayır

Çünkü,.....

14) Omuriliğe ait sinirlerden çıkan bir impuls kalp atışlarını hızlandırıcı etki yaparken, bir başka impuls kalp atışlarını yavaşlatıcı etki yapamaz.

Evet Hayır

Çünkü,.....

15) Omurgalı canlılarda refleks yayı gibi bir sistemin varlığı avantaj sağlar.

Evet Hayır

Çünkü,.....

16) “İnsan beyni paralel bir işlemci gibi çalışır” sözünü bir örnek vererek açıklayınız.

17) Evrende var olan tüm kokuları algılayabildiğimizi varsayarak, bu durumun yaratacağı etkileri bir olumlu ve bir de olumsuz örnek üzerinde değerlendiriniz?

18) Derideki basit bir sıcaklık almacı sıcak(ılık) su ile uyarıldığında yüksek bir hızda uyarı çıkarmaya başlar. Fakat zaman geçtikçe duyu hücreleri sıcaklığa karşı daha az duyarlı olamaya başlarlar ve uyarı çıkarma hızı düşer. Sonunda artık su bizde sıcaklık hissi uyandırmaz. Bu yavaş uyum stratejisinin faydası nedir?

19) Bir nörona eşik değerinden daha büyük bir uyarı uygulansa bile, iletim hızı ve impulsun şiddeti etkilenmez. Akson ya tüm gücüyle cevap verir ya da hiç cevap vermez. Buna ya hep ya hiç yasası denir. Buna göre eğer bir akson, impulsun şiddeti ve hızı bakımından ya hep ya hiç özelliği gösteriyorsa o zaman hayvanlar bir uyarının şiddetini nasıl ayırt ediyorlar?

20) Birçok hayvan, kendi türü için özel önemi olan birçok düşük konsantrasyondaki kokuyu tanıyabilecek gereçlerle donatılmıştır. Bunun sağladığı avantajlar nelerdir?

HORMON SİSTEMİ SORULARI

- İlk 16 soru 5 puan, 17 ve 18. sorular 10 puan değerindedir. Sınav süresiniz 30 dakikadır. Başarılar dilerim.

1. Saksıdaki bir bitkiyi yan yatırıp, birkaç saat o konumda bırakırsanız gövde ve kökler de nasıl bir değişiklik gözlemlersin?
 - A) Bitki normal bir şekilde büyümesine devam eder.
 - B) Gövde yukarı, kökler ise aşağıya doğru büyür.
 - C) Gövde aşağıya, kökler ise aynı hızda büyümeye devam eder.
 - D) Gövde ve kökler aşağıya doğru büyür.
 - E) Gövde ve kökler yukarıya doğru büyür.
2. **I – Oksinler III – Absisik asit**
II – Giberellinler IV – Sitokininler
 Yukarıdaki hormonlardan hangileri bir bitkiye verildiğinde bitkide büyüme gözlenir?
 - A) Yalnız **IB)** I ve II C) II ve III D) I, II ve II E) I, II ve IV
3. Hipofiz bezinin arka lobunda salgılanan “Vazopressin” hormonunun (ADH) görevi nedir?
 - A) Protein sentezin ve yağların hidrolizini uyarır.
 - B) Kan şekerinin derişimini yükseltir.
 - C) Böbreklerden suyun geri emilmesini artırır.
 - D) Uterus kaslarının kasılmasını uyarır.
 - E) Kanda kalsiyumun aşırı yüklenmesini önler.
4. **I – Prolaktin III – Kalsitonin**
II – Büyüme hormonu IV – Sekretin
 Yukarıdaki hormonlardan hangileri hipofiz bezinin ön lobundan salgılanır?
 - A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 - D) I, II ve III E) I, II ve IV
5. Aşağıdaki hormon çiftlerinden hangisi hipotalamusda üretilmesine rağmen hipofiz bezinden salgılanır?
 - A) ADH, oksitosin C) TSH, GH
 - B) FSH, LH D) ACTH, MSH E) ADH, MSH

6. Aşağıda verilen hormon ve salgılandığı yer eşleştirmelerinden hangisi yanlıştır?
- A) İnsülin - Pankreas
 B) Adrenalin - Böbreküstü bezinin öz bölgesi
 C) Testesteron - Testisler
 D) Prolaktin - Ön hipofiz
 E) Oksitosin - Hipotalamus
7. Östrojen ve Progesteron hormonları nereden salgılanır?
- A) Hipotalamus B)Ön hipofiz
 C) Arka hipofiz D) Ovaryumlar E)Testisler
8. **I** – Adrenali **III** – Mineralokortikoidler
II –Glikokortikoidler**V** – Noradrenalin
- Yukarıdaki hormonlardan hangileri böbreküstü bezinin kabuk bölgesinden salgılanır?
- A) I ve II B) II ve III C) I ve IV D) II ve IV E) I, II ve IV
9. Aşağıdaki hangi iki hormon antagonist etki göstererek kandaki kalsiyum miktarının ayarlanmasını sağlarlar?
- A) Kalsitonin – Paratiroit hormon
 B) Kalsitonin – Tiroksin
 C) Paratiroit hormon – Timozin
 D) Adrenalin – Noradrenalin
 E) Kolesitokinin – Tiroksin
10. Aşağıdaki hormon – görev eşleştirmelerinden hangisi yanlıştır?
- | <u>Hormon</u> | <u>Görev</u> |
|---------------|---|
| A) Sekretin | Pankreatikenzimlerin salınışını uyarır. |
| B) Oksitosin | Uterus kasılmasını uyarır. |
| C) ACTH | Adrenal korteksi uyarır. |
| D) İnsülin | Glikojenin glikoza dönüşümünü uyarır. |
| E) FSH | Ovaryumda foliküllerin büyümesini uyarır. |

11. Bir kasadaki bir elma çürümeye başladığında o kasanın içindeki diğer elmalar da kısa bir süre sonra çürümeye başlarlar.

Evet Hayır

Çünkü,.....

.....

12. Bitkilerde kimyasal ve sinirsel kontrol birlikte vardır.

Evet Hayır

Çünkü,.....

.....

13. Bitkinin ışığa doğru büyümesinin nedeni ışık alan tarafta oksin miktarının artmasıdır.

Evet Hayır

Çünkü,.....

14. Steroid hormonlar hücre zarından geçerek çekirdeğe girebildikleri için çok önemlidir.

Evet Hayır

Çünkü,.....

.....

15. Tropiklerin dışında (az güneş ışığı alan yerlerde) yaşayan birçok kişide “kış depresyonu” görülmesinin nedenlerinden biri de biyolojik kökenlidir.

Evet Hayır

Çünkü,.....

.....

16. Otokrin, parakrin ve endokrin etki nedir? Açıklayınız.

17. Hem giberellinler hem de oksinler gövde uzamasını teşvik etmesine rağmen bitki büyümesinin düzenlenmesinde biri diğerinin yerini alamaz. Bunun nedenleri nelerdir?

18. Zıt etkili hormonları aynı anda kullanmanın (Hormon-antagonist sistem), tek bir hormon kullanmaya göre avantajı nedir?

- C) Mensturasyon görülmez.
 D) Progesteron salgısı azalır.
 E) Uterus kalınlaşmaya devam eder.
7. İnsanda üreme ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
 A) Spermatidlerin yumurta içine girmesi ile zigot oluşur.
 B) Döllenme yumurta kanalında olur.
 C) Sperm hücreleri spermatosit hücrelerinin farklılaşmasından hemen sonra oluşur.
 D) Döllenme'nin gerçekleşebilmesi için sperm hücreleri ovaryum' a kadar ilerleyebilmelidir.
 E) Oogenez' de yumurta ana hücresi mayoz bölünme geçirerek oogonium' ları oluşturur.
8. Erkekte spermler nerde gelişir?
 A) Testis B) Seminifer tüpçükler C) Cowper bezi D) Sperm kanalı E) Epididimis
9. I – Spermatogonyum
 II – Primer spermatosit
 III – Sekonder spermatositler
 IV – Spermatidler
 V – Spermler
- Aşağıdakilerden hangisinde spermatogenezin aşamaları ile ilgili sıralama doğru olarak verilmiştir?
 A) I – II – III – IV – V
 B) I – II – III – V – IV
 C) II – III – I – IV – V
 D) II – III – I – V – IV
 E) II – III – IV – I – V
10. Kurbağalar yumurtalarını bırakmak için suya dönmek zorundadırlar.
 Evet Hayır

Çünkü,.....

11. Erkeklerde testisler, ana gövdeden ayrılarak skrotum adı verilen yere doğru inerler.

Evet Hayır

Çünkü,.....
.....

12. Tüm canlı türlerinde erkek bireylerin döllenme yapabilmesi açısından spermilerin çok sayıda olması yeterlidir.

Evet Hayır

Çünkü,.....
.....

13. Her canlı yaşatabileceği kadar döl oluşturma yeteneğine sahiptir.

Evet Hayır

Çünkü,.....
.....

14. Dişi üreme hücresi olan yumurta ile erkek üreme hücresi olan sperm resimlerini çizerek karşılaştırınız.

15. Dişi üreme sisteminde hormonal kontrol nasıl sağlanır? Açıklayınız.

DOLAŞIM SİSTEMİ SORULARI

* İlk 14 soru 5, diğerleri 10 puan değerindedir.

* Sınav süresiniz 30 dakikadır. Başarılar dilerim.

1. Çeşitli canlıların kalp yapılarıyla ilgili verilen bilgilerden hangisi doğrudur?
 - A) Kurbağa kalbi iki karıncık ve bir kulakçık olmak üzere üç odacıklıdır.
 - B) Sürüngenlerin kalbi iki kulakçık ve iki karıncık olmak üzere dört odacıklıdır.
 - C) Kuşların kalbinde karıncıklar tam olarak ikiye ayrılmaz.
 - D) Balinaların kalbi dört odacıklıdır.
 - E) Çekirgelerde bulunan kalp birçok odacıktan oluşmuştur.
2. I – Böceklerde kan sinüs adı verilen geniş boşluklara akar.
 II – Böceklerde damar damar bağlantısı yoktur
 I ve II arasındaki ilişkiyi aşağıdakilerden hangisi en iyi ifade eder?
 - A) Böceklerde açık dolaşım sistemi vardır.
 - B) Böcekler ihtiyaç duydukları O₂'yi trake sistemi ile sağlar.
 - C) Böceklerin kanı, insanlara oranla daha hızlı akar.
 - D) Böceklerde kan, kılcallardan atardamar ve toplar damarlara geçer.
 - E) Böcekler nispeten daha hızlı hareket eden canlılar oldukları için kanları daha fazla oksijenlenmiştir.
3. I – Kalbin kasılma hızı
 II – Her atımda pompalanan kan miktarı
 III – Dakikada pompalanan toplam kan miktarı
 Yukarıda sağlıklı bir insan kalbiyle ilgili bilgiler sağlıklı bir insanda egzersiz anında artar?
 - A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) II ve III E) I, II ve III
4. I – Buradaki kan az miktarda O₂ ve çok miktarda CO₂ içerir.
 II - Kalbe dönen kan kalbin sağ kulakçığına gelir.
 III – Bu nedenle kan akciğer atar damarları ile akciğere gönderilir.
 IV – Sağ kulakçık kasılarak kanı sağ karıncığa iter.
 Yukarıda insandan kalbe dönen kanın dolaşım sistemindeki hareketi verilmiştir. Bunun anlamlı olarak sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) I, II, III, IV B) II, IV, III, I C) II, IV, I, III D) IV, II, III, I E) IV, III, II, I

5. Büyük tansiyon ile küçük tansiyonun birbirine yaklaşması durumunda önemli sorunlar meydana gelebilir. Bunun en önemli nedeni nedir?
- A) Pulmoner sistolik basınç artar.
 B) Kalbin her vuruşunda pompalanan kan miktarı artar.
 C) Damarlar yıpranır.
 D) Basınç farkının azalmasından dolayı kan akışı yavaşlar.
 E) Kalbin S.A düğümü daha fazla uyarılır.
6. I – Karıncık III – Tüm vücut
 II – Aort IV – Solungaçlar
- Balıklarda kulakçık kasıldığında kanın izlediği yol sırası ile aşağıdakilerden hangisi gibidir?
- A) I – II – III – IV B) I – IV – II – III C) I – IV – III – II
 D) IV – I – II – III E) IV – I – III – II
7. Kalbin sol karıncığı, sağ karıncığa oranla daha kalın bir kas tabakasına sahiptir. Bunun en önemli nedeni nedir?
- A) Sağ karıncıkta SA ve AV düğümlerinin olmasıdır.
 B) Sol karıncıktan pompalanan kanın basıncı düşüktür.
 C) Sol karıncıktan pompalanan kan vücudun en uç noktalarına kadar gitmelidir.
 D) Sağ kulakçıktaki kan, akciğer atardamarları ile akciğerlere gider.
 E) Miyokard tabası kalbin sağ ve solunda farklı kalınlıktadır.
8. I – Atardamarlar
 II – Toplardamarlar
 III - Kılcallar
- İnsanda kanın, damarlardaki akış hızının en hızlıdan en yavaşa doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisi gibidir?
- A) I – II – III B) III- II – I C) I – III – II D) II – I – III E) III – I – II
9. Kapalı dolaşım sistemi bulunan canlılar ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
- A) Kalp kanı bir yönde pompalar
 B) Kan, damarlar dışına çıkmaz.
 C) Yavaş hareket eden canlılarda görülür.
 D) Kan, vücut içerisinde sistemli ve düzenli bir şekilde akar.

E) Atardamar, toplardamar ve kılcal damarları vardır.

10. I – Kan hacmi

II – Damarların esnekliği

III – Kalbin bir kasılmasında pompaladığı kan miktarı

Yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri kan basıncını etkiler?

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

11. Köpekten korkan bir insan köpeklerle karşılaşır, kalp atışı hızlanır ve kalbi ancak belli bir süre sonra normal atış hızına dönebilir.

Evet Hayır

Çünkü;.....

12. İnsanda kan akımının izlediği yol boyunca, kalp ile olan uzaklık arttıkça sistolik ve diyastolik basınçlar arasındaki fark azalır.

Evet Hayır

Çünkü;.....

.....
Dinlenme durumundaki genç ve yetişkin bir erkekte 120 mm Hg civarındaki sistolik, 80mm Hg civarındaki diyastolik basınç değeri normal sayılır ve bu değerler vücudun neresinden alınırsa alınsın sabittir.

Evet Hayır

Çünkü;.....

13. İnsan kalbinin kütesinin fazlasını oluşturan karıncıklar daha kaslı bir yapıya sahiptir.

Evet Hayır

Çünkü;.....

14. Kurbağaların 4 odacıklı bir kalbi olduğunu varsayarak, bu durumun yaratacağı olumlu ve olumsuz etkileri gerekçeleriyle birlikte açıklayınız.

16. Omurgalı ya da omurgasız birçok hayvanda kalp adı verilen bir organ bulunmaktadır. Bu, organ kanı pompalayarak vücut içerisinde dolaşmasını sağlamaktadır. Peki, kalp bunu nasıl yapar?

17. Topraktaki tuz oranı %2 olan ortamda bulunan bir bitki, sökülerek tuz oranı %5 olan bir toprağa dikilirse ne gibi değişiklikler olmasını beklersiniz.

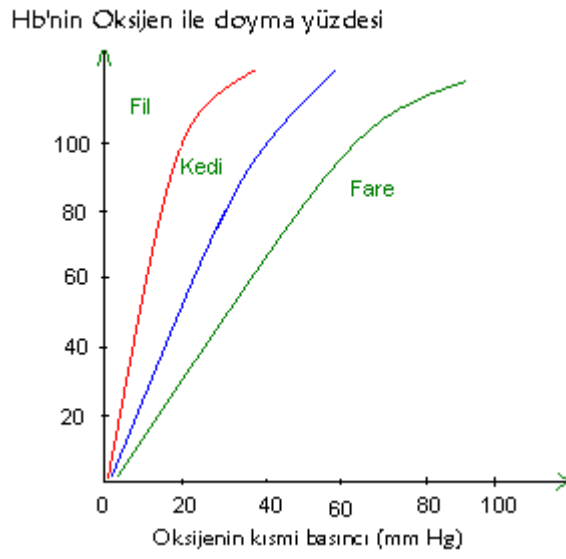
SOLUNUM SİSTEMİ SORULARI

* İlk 6 soru 5 puan, 7-8-9-10. sorular 10 puan ve 11-12. sorular 15 puan' dır.

* Sınav süresiniz 30 dakikadır. Başarılar dilerim.

1. I – Kurbağa II – Balina III – Yarasa
Yukarıdaki canlılardan hangisi ya da hangileri akciğer solunumu yapar?
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III
2. Karasal canlıların gaz değişim mekanizmaları için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
A) Toprak solucanları deri solunumu yaparlar.
B) Çekirgeler trake solunumu ile ihtiyaçları olan oksijeni sağlarlar.
C) Akciğer solunumu yapan canlıların akciğer yüzeyleri nemlidir.
D) Tüm balıklar solungaç solunumu yaparlar.
E) Alveollerin çok sayıda olmasının nedeni yüzey alanını arttırmaktır.
3. Aşağıdaki yapılardan hangisi solunuma yardımcı bir organ değildir?
A) Burun B) Epiglottis C) Kaburga D) Damak E) Diafram
4. Hemoglobin kana kırmızı rengini verir.
 Evet Hayır
Çünkü;.....
.....
5. Daha yüksek bir metabolik hıza sahip olan küçük hayvanlar için, hemoglobinlerin daha kolay ayrılması bir avantajdır.
 Evet Hayır
Çünkü;.....
.....
6. Yükseklere çıkıldıkça hemoglobinin oksijene ilgisi artar.
 Evet Hayır
Çünkü;.....
.....
7. Asit yağmurları, balıkların gaz değiş tokuş kimyasını nasıl etkileyebilir?
8. Kanın yapısının, içeriğinin ve hacminin kan basıncını ve akışkanlığını nasıl etkilediğini açıklayın.
9. Kanın pıhtılaşmasını açıklayınız.
10. Hemoglobin molekülünün yapısını ve oksijene nasıl bağlandığını açıklayınız?

11. Aşağıdaki grafiği yorumlayınız.



12. Doku kılcallarındaki gaz alışverişi nasıl gerçekleşir? Açıklayınız.

BOŞALTIM SİSTEMİ SORULARI

* İlk 5 soru 5 puan, 6-7-8. sorular 10 puan ve 9-10-11. sorular 15'er puandır.

* Sınav süresiniz 30 dakikadır.

* Başarılar dilerim.

1. **I** – Dış yüzeyi kaplayan kütikula
II – Kilit hücreleri ile stomal açıklıkların düzenlenmesi
III – Gözeneklerin derinde yer alması
 Yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri kara bitkilerinin aşırı su kaybını engellemek için yaptığı uyumlardan biridir?
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III,
2. Aşağıdakilerden hangisi canlılarda boşaltım sisteminin işlevlerinden değildir?
A) Vücut sıvılarının basıncının ayarlanması
B) Organizmanın su dengesinin sağlanması
C) Kandaki minarelerin derişiminin düzenlenmesi
D) Kan şekerinin ayarlanması
E) Sıcaklığın ayarlanması
3. Aşağıda verilen canlı ve boşaltım organı eşleştirmelerinden hangisi yanlıştır?
A) Planarya – alev hücreleri
B) Toprak solucanı – pronefridyumlar
C) Böcekler – malpigi tüpleri
D) Tek hücreliler – kontraktil kofullar
E) Memeliler – böbrek
4. **I** – Pronefroz
II – Metanefroz
III – Mezonefroz
 Yukarıda omurgalı canlılarda bulunan böbrek çeşitleri verilmiştir. Bunların gelişmişlik düzeyine göre sıralanışı aşağıdakilerden hangisi gibidir?
A) I – II – III B) II – I – III C) I – III – II D) III – II – I E) III – I – II

5.

	Boşaltım ürünü
A	Ürik asit
B	Üre
C	Amonyak

ait

Yukarıda farklı canlı türü ve bu canlılara boşaltım ürünleri tablo halinde verilmiştir. Buna göre, bu canlılar için aşağıdakilerden

hangisi yanlıştır?

- A) A, bir süruşgen olabilir
 B) C, muhtemelen suda yaşıyan bir canlıdır.
 C) C,'nin boşaltım sırasında su kaybı B'ye göre daha çoktur.
 D) Boşaltım sırasında B'nin su kaybı A'ya göre daha azdır.
 E) A boşaltım sırasında en az su kaybeden canlıdır.

6. Bitki hücreleri, içinde buldukları sıvının osmatik derişiminden çok daha büyük değişikliklere dayanabilir.

Evet Hayır

Çünkü;.....

7. Boşaltım ürünlerinden en zehirli olan amonyağın, vücuttan uzaklaştırılması suda yaşıyan canlılar için önemli bir sorundur.

Evet Hayır

Çünkü;.....

8. Kuşlar ve böceklerin boşaltım ürünü olarak üre yerine üre asit atmaları önemli bir avantajdır.

Evet Hayır

Çünkü;.....

9. Tatlı sularda yaşıyan bir hücrelilerde kontraktıl koful sayısı, denizlerde yaşıyanlara göre daha azdır.

Evet Hayır

Çünkü;.....

10. Bowman kapsülü ve glomerulus kılcallarındaki hücrelerde, maddelerin glomeruluslardan kapsüle hareketinde aktif taşıma rol oynamaz.

Evet Hayır

Çünkü;.....
.....
.....

11. Anjiotensinojen $\xrightarrow{\text{a}}$ Anjiotensin $\xrightarrow{\quad}$ Böb. Üstü bezi $\xrightarrow{\quad}$ **b** $\xrightarrow{\quad}$ **c**

a :

b :

c :

BAĞIŞIKLIK SİSTEMİ SORULARI

* İlk dört soruda her bir boşluk 1 puan, 5-11 arası sorular 5 puan, 12. soru 10 puan ve 13-14-15. sorular 15'er puandır. Sınav süresiniz 30 dakikadır.

* Başarılar dilerim.

1. B lenfosit MHC II molekülü üzerindeki antijeni sunar.
2. Dolaşımdaki antikorların bir kısmı tabanlarıyla..... bağlanarak salınmasına yol açar ve bağışıklık elemanlarını belli bir bölgeye toplayan alarm sistemi gibi çalışır.
3. Bakir B lenfositine lenfosit büyüyüp bölünerek.....ve..... oluşturur.
4. Bakir bir T lenfosit aktifleştğinde büyüyüp bölünerek;,, ve oluşturur.
5. Aşağıdakilerden hangisi lenfatik sistemin elemanlarından biri değildir?
A) Dalak B) Tonsil C) Adenoid D) Timus E) Böbrek
6. Aşağıdaki hücre çeşitlerinden hangisi miyeloid kök hücre çeşitlerinden değildir?
A) Makrofaj B) Megakaryosit C) Alyuvarlar D) Nötrofil E) Eozinofil
7. I – Doğal öldürücü hücreler
II – Bazofil
III – T lenfositler
Yukarıdaki hücre çeşitlerinden hangisi lenfoid kök hücrelerinden oluşur?
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III
8. Aşağıdakilerden hangisi insanların doğal olarak sahip oldukları bağışıklık çeşitlerinden değildir?
A) Deri B) Pankreas C) Gözyaşı D) Midedeki asidik ortam E) Burun
9. Aşağıdaki hücre çeşitlerinden hangisi T hücre çeşitlerinden biri değildir?
A) Klonal TB) Sitotoksik T C) Modülator T D) Baskılayıcı TE) Yardımcı T
10. Bir insan, aşısını aldıktan sonra gribe yakalanmaz.

Evet Hayır

Çünkü:.....
.....

11. Bağışıklık sistemi vücuda giren her yabancı maddeyi antijen olarak algılayarak ona karşı antikor üretir.

Evet Hayır

Çünkü;.....
.....

12. Antikorların antijenlere bağlandıkları bölgeler özgündür.

Evet Hayır

Çünkü;.....
.....

13. Klonal delasyon nedir? Açıklayınız.

14. B-hücre antikor molekülünün yapısını açıklayınız.

15. Hücresel bağışıklığın mantıksal temelini açıklayın.

SİNDİRİM SİSTEMİ SORULARI

* İlk iki soruda her bir boşluk 2 puan, 3- 9 arası sorular 5 puan, 10- 13 arası sorular 10 puan ve 14. soru 15 puan'dır. Sınav süresiniz 30 dakikadır.

* Başarılar dilerim.

1. Bir ineğin midesi,, ve olmak üzere dört bölümden oluşur.
2. Bitkiler fosforuolarak alırlar.
3. Aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

<u>Herbivor</u>	<u>Karnivor</u>	<u>Omnivor</u>
A. İnsan	Ayı	At
B. At	Tavuk	Kurt
C. İnek	Kurt	Tavuk
D. Kaplan	Ayı	İnsan
E. Tavuk	Kaplan	Ayı
4. Ototrof canlılardan olan bitkiler aşağıdakilerden hangisini dışarıdan hazır olarak alamaz?

A. Yağ	B. Mineral	C. Su	D. Oksijen	E. Ca ⁺⁺
--------	------------	-------	------------	---------------------
5. I. Virüsler
II. Bazı bakteriler
III. Bitkiler
Yukarıdaki canlılardan hangisi ya da hangileri havadaki serbest azotu sabitleyebilir(fiksasyon)?

A. Yalnız I	B. Yalnız II	C. Yalnız III	D. I ve II	E. II ve III
-------------	--------------	---------------	------------	--------------
6. İnsandaki sindirim sistemi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A. Tükürük salgısı içindeki enzimler ile sindirime yardımcı olur.
B. Pankreas özsuyu, pankreas kanalıyla onikiparmak bağırsağına gönderilir.
C. Sekretin, pankreası uyararak pankreas özsuyunun ince bağırsağına gönderilmesini sağlar.
D. Safra, içerisinde bulunan sindirim enzimleri ile yağların sindirimine yardımcı olur.
E. Mide özsuyunun asitliği pH 1-3 arasında değişir.
7. Aşağıdakilerden hangisi karaciğerin işlevlerinden biri değildir?

A. Laktik asitin dönüştürülmesi

- B. Glikojenin glikoza dönüştürülmesi
- C. Midenin uyarılması
- D. Amonyagin üreye çevrilmesi
- E. Yağ metabolizmasının düzenlenmesi

8. Mide içerisindeki boşluğa sindirim enzimlerinden biri olan pepsin'i salgılar.

Evet Hayır

Çünkü;.....

9. Taze bir lahana ile kart bir lahana bitkisi arasında yapısal olarak bir farklılık yoktur.

Evet Hayır

Çünkü;.....

10. Canlıların beslenme şekillerine göre bağırsak uzunlukları değişir.

Evet Hayır

Çünkü;.....

Örneğin;.....

11. Selüloz, nişasta ve glikojen karbonhidrat yapılarıdır. Biz nişasta ve glikojeni sindirip yapıtaşlarına ayırabildiğimiz halde selülozu neden sindiremeyiz?

12. Otçul canlılar ile etçil canlıların diş ve çene yapılarını kıyaslayınız.

13. Bir lokma ekmeğin ağza alınmasından itibaren üzerinde gerçekleşen sindirim olayları nelerdir? Açıklayınız.

14. Yapılan bir deneyde; saksı içerisine 3 kg toprak konulmuş ve 0,5 kg ağırlığında söğüt dalı dikilmiştir. Bu fide gerektiğinde sulanarak dört mevsim boyunca bitkinin gelişimi izlenmiştir. Buna göre; sizce saksıdaki toprağın ve bitkinin ağırlığı nasıl değişmiştir? Nedenleriyle açıklayınız.

GENEL BİYOLOJİ II VİZE SORULARI

- İlk soru 5 puan, çoktan seçmeli sorular 2 puan, Evet/Hayır seçenekli olan sorular 3 puan ve açıklamanız için boşluk bırakılan sorular 5'er puan 'dır.

Süreniz 60 dakikadır. Başarılar dilerim.

1. Aşağıdaki boşluklara ilgili hormonun nereden salgılandığını ve görevlerini yazınız.

Glukagon hormonu.....'dan salgılanarakuyarır.

Kalsitonin hormonu 'den salgılanır ve sağlar.

Oksitosin hormonu 'den salgılanır ve sağlar.

Melatonin hormonu 'den salgılanır ve sağlar.

Östrojen hormonu 'dan salgılanır ve görevi.....'dir.

- 2. Bitkilere verilen yabancı ot öldürücü ilaçlar bitkinin gelişimini nasıl etkiler?**
- A.** Bitkilerde bulunan büyüme hormonlarının etkisini yavaşlatırlar.
 - B.** Bitkinin hızlı ve düzensiz büyümesine neden olurlar.
 - C.** Oksinlerin bitki bünyesinde yarattığı sistemik etkileri durdururlar.
 - D.** Absisik asit ve etilen gibi engelleyicilerin salınışını arttırırlar.
 - E.** Bitkinin köklerinde bulunan tüycükleri yok ederler.
- 3. Tüm canlı türlerinde yumurta hücreleri genelde yuvarlak şekilli olmasına rağmen, döllenmeden sonra oluşan canlılar neden yuvarlak şekilli değildir?**
- A.** Döllenmede sperm yumurtayı etkileyerek şekillendirir.
 - B.** Her canlının farklı bir üreme stratejisi vardır.
 - C.** Döllenmeden sonra yeterli hücre sayısına gelindiğinde hücre göçleri ve farklılaşma olur.
 - D.** Canlıların gelişmişlik düzeyine göre üremede farklılıklar vardır.
 - E.** Canlıların bir üreme döneminde bıraktıkları yumurta sayısına göre canlıların şekli belirlenir.

4. Tüm memeli canlılarda allantoyis kesesi aynı büyüklüktedir.

Evet

Hayır

Çünkü;.....

.....

5. Canlılarda sinir hücresi, kan hücresi, kas hücresi, vb. gibi farklı farklı hücre çeşitleri vardır. Bütün bu hücreler aynı genetik yapıda olmalarına rağmen nasıl farklı hale geliyorlar?
- A. Hücreler arası etkileşim ile
 B. Bölünme eksenlerinin farklı olması nedeni ile
 C. Sıcaklık, nem gibi faktörle belirleyicidir.
 D. Mikroorganizmaların etkisi ile
 E. Eşey hücrelerinin yapısal farklılığı nedeni ile
6. Hayvansal organizmaların gelişiminde embriyonun büyümesi sırasında hücre göçleri yaşanırken, bitkilerde bu tarz hücre göçleri yaşanmamasının nedeni nedir?
- A. Bitkiler hareket yeteneği olmayan organizmalardır.
 B. Bitkilerde hücre duvarı bulunur.
 C. Diğer bazı canlılarda olduğu gibi anne ve baba olmak üzere ata bireye sahip değildirler.
 D. Bitkilerde taşıma işi için özelleşmiş iletim demetleri vardır.
 E. Bitkilerde embriyonik gelişim kısıtlıdır.
7. Canlılar için çok sayıda yumurta oluşturmak türün devamlılığı açısından her zaman bir avantajdır.
- Evet Hayır

Çünkü;.....

8. Canlı türlerinde beyin- beyincik oranları ve beyin kıvrımları farklılıklar gösterir.
- Evet Hayır

Çünkü;.....
Örneğin;.....

9. I. Hayal kurma

II. Gerçekçi düşünme

III. Yaratıcılık

Yukarıdaki özelliklerden hangisi ya da hangileri bir kişinin, beyninin sağ yarım küresini daha çok kullandığının kanıtıdır?

- A. Yalnız I B. Yalnız II C. Yalnız III D. I ve III E. I ve II

10. Sinir hücrelerinin bölünememesinin nedeni nedir?

- A. Embriyonik gelişim aşamasında sentriolleri yok edilmiştir.
- B. İçeriğinde sinirsel sinyal iletilen moleküller bulunur.
- C. Sinaps yaparak diğer nöronlarla bağlantı kurarlar.
- D. Aksonların üzeri miyelin kılıfla kaplıdır.
- E. Sinir hücreleri potansiyel fark oluşturmak zorundadır.

11. Bir nöron kendisine gönderilen her uyarıya cevap verir.

- Evet Hayır

Çünkü:.....

.....

12. Bir nörotransmitter türü kalpte hızlandırıcı etki yaparken, böbreklerde yavaşlatıcı bir etki yaratabilir.

- Evet Hayır

Çünkü:.....

.....

13. İnsan kalbinin yapısı ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Triküspit ve biküspit kapakçıkları sadece yukarı doğru açılır.
- B) Kalbi besleyen damarlar kronik atardamarlardır.
- C) Kalbin en dış tabakasına perikard denir.
- D) Kalbin sol tarafında oksijen zengin kan bulunur.
- E) Aort ve akciğer atardamarında kanın geriye akmasını sağlayan kapakçıklar bulunur.

14. Bir hücreli canlılar için maddelerin gerekli yerlere iletimi daha kolaydır.

- Evet Hayır

Çünkü:.....

.....

15. İnsanda kanın yapısı ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Kan bileşiminin yaklaşık %45'ni kan hücreleri, %55'ni ise kan plazması oluşturur.
- B) Kanda bulunan proteinlerin, tuzların, şekerlerin değerleri kanın osmotik basıncını etkiler.
- C) Kırmızı kan hücrelerinin çekirdekleri yoktur.

- D) Kan plazmasında bulunan trombositler pıhtılaşmada görev alır.
E) Kan, plazma ve kan hücreleri olmak üzere iki kısımdan oluşur.

16. Yükseklerde yaşayan insanların yanakları daha kırmızıdır.

Evet Hayır

Çünkü;.....

17. Bir akson, impulsların şiddeti ve hızı bakımından ya hep ya hiç özelliği gösteriyorsa o zaman canlıların bir uyarının şiddetini ayırt etmelerinde hangisi etkilidir?

- A. İmpulsların sayısı
B. Refleks yaylarının varlığı
C. Sinaps yapılan diğer hücreler
D. Aksonların miyelin kılıfla kaplı olması
E. Nörotransmitterlerin iletim noktaları

18. İnsanda dişi üreme hücresi olan yumurtanın bir tane ve büyük olması avantaj sağlar.

Evet Hayır

Çünkü;.....

19. Solucanlar hermafrodit canlı olmalarına rağmen neden karşı cinsle ilişki kurar?

- A. Çeşitliliği arttırmak için
B. Senkronizasyonu sağlayarak yeni canlı oluşma şansını arttırmak için
C. Türlerinin özelliği olarak karşı cinse ihtiyaç duyarlar.
D. Spermilerin yumurta kanalına ulaşması için
E. Bilateral simetri özelliği gösteren canlı oldukları için

20. Bitkinin ışığa doğru kıvrılma hareketini yapmasının nedeni ışık almayan tarafta sitokinin hormonu miktarının artmasıdır.

Evet Hayır

Çünkü;.....

21. Erkek üreme hücreleri olan spermiler tamamen yumurta hücresi içerisine girerek zigotun oluşmasını sağlar.

Evet Hayır

Çünkü;.....
.....

22. Yaşını kesin olarak bilmeyen bir kadının bunu öğrenebilmesi için biyolojik olarak nasıl bir yol önerirsiniz. Önerdiğiniz bu yol, erkek bireylere de uygulanarak doğru sonuç alınabilir mi? Açıklayınız.

23. Kılcal damarlar ile doku sıvısı arasındaki madde alışverişini etkileyen tüm faktörleri açıklayınız.

24. Sağ ayağıyla fark etmeden kırık bir cam parçasına basan bir kişi hangi yolla tepkisini verir ve dengesini yeniden kurmak için ne yapar? Açıklayınız.

25. Tarlada güneşin altında uzun süre su içmeden çalışmak zorunda kalan bir kişinin vücudunda ne gibi değişiklikler meydana gelir?

26. Sucul bitkilerden farklı olarak karasal bitkilerde hangi özellikler gelişmiştir? Neden?

27. Sinir hücreleri embriyonik gelişim aşamasında bölünme yeteneklerini kaybetmelerine rağmen neden hücre-yüzey oranları bozulmuyor?

28. Elli katlı bir binanın en üst katına asansörle hızla çıkan bir kişinin kan dolaşımı için ne söyleyebilirsiniz. Açıklayınız.

29. Bir memeli embriyosunda hangi embriyonik katmanların hangi organları oluşturduğunu açıklayın.

30. Bir organ ya da doku üzerine zıt etkili kontrol mekanizmalarının bulunmasının sağladığı faydayı örneklerle açıklayınız.

GENEL BİYOLOJİ II DERSİ FİNAL SORULARI

- Boşluk doldurma soruları 2'şer puan, çoktan seçmeli sorular 1 puan, Evet/Hayır seçenekli olan sorular 2 puan ve açıklamanız için boşluk bırakılan sorular 4'er puan'dır. *Süreniz 90 dk' dır. Başarılar dilerim.*

1. Aynı boyutlardaki bitkiler ve hayvanlar kıyaslandığında bitkiler, hayvanlara göre çok daha fazla gaz değişim yüzeyine ihtiyaç duyarlar.

Evet Hayır

Çünkü;.....

2. Memelilerde gaz değişiminin yapıldığı ve akciğerlerin temel işlevsel birimleri olarak kabul edilen yapı aşağıdakilerden hangisidir?

A. Alveol B. Bronş C. Bronşçuk D. Akciğer E. Soluk borusu

3. Balıkların sudaki düşük orandaki oksijeni nasıl yüksek verimle aldıklarını anlatınız.

4. Trake solunumu ve deri solunumu gibi sistemler bir omurgalı hayvan için uygun değildir.

Evet Hayır

Çünkü;.....

5. İnsanda solunum gazları ile kan pH değeri arasındaki ilişkiyi ve pH değişiminin vücuttaki etkilerini açıklayınız.

6. Antikorların bağışıklık sistemindeki işlevlerini açıklayınız.

7. Bir insanı kuduz köpek ısırduğunda, aktif virüsler bulaştığı için sonradan yapılan aşılardan yararlanılmamış virüs ya da virüs proteinleri verilerek tedavi edilemez.

Evet Hayır

Çünkü;.....

8. Böbrek hastalarının fazla protein içeren besinleri yemelerinin doktorlar tarafından yasaklanması doğru bir olaydır.

Evet Hayır

Çünkü;.....

9. İnsan metabolizmasında karaciğerin işlevlerini ve önemini açıklayınız.
10. Boşaltım sistemi ile ilgili verilen aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?
 A. Böbreklerde geri emilim arka hipofizden salgılanan vazopressin (ADH) hormonu ile kontrol edilir.
 B. Her bir nefrona arteriyolle gelen kan, venülle bowman kapsülünden çıkar.
 C. Aldosteron salgısının artması böbreklerden sodyum geri emilimini artırır.
 D. İnsanda böbreklerin süzme birimleri nefronlardır.
 E. İnaktif olan anjiyotensinojen renin ile aktif hale gelir.
11. Sinir hücrelerinde eşit veya büyük olan uyarılarpotansiyeli oluşumuna yol açar ve uyarıkuralına göre iletilir.
12. Böbreklerde idrar nasıl oluşur? Açıklayınız
13. İnsanlarda gerçekleşen sindirim olayı ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?
 A. Yağlar, nötral yağlar ve trigliseritlere kadar parçalanır.
 B. Karaciğer ve safra kesesi arasında dinamik bir ilişki vardır.
 C. Erepsin içerisinde bulunan enterokinaz ile kemotripsinojen kemotripsine dönüşür.
 D. Mide özsuyu içerisinde bulunan HCl sindirime yardımcı olur.
 E. DNA'lar DNaz enzimi ile aminoasitlerine kadar ayrılır.
14. Bağışıklık sistemimiz nasıl bu kadar çok çeşitli antikor üretebiliyor?
 A. Yapısal farklılıklar nedeniyle her canlı her enfeksiyona yakalanmaz.
 B. Antikor bağlanan bölgeler farklıdır.
 C. Ürettiğimiz mRNA öncülleri ile farklı mRNA kombinasyonları oluşturuluyor.
 D. Klonal seleksiyon ile embriyonik gelişim aşamasında belirlenir.
 E. MHC reseptörlerinin seçiliği ile farklı farklı antikor üretebiliriz.
15. Yeterince oksijen elde etmek suda yaşayan canlılar için hava ile solunum yapanlara göre daha büyük bir sorundur.
 Evet Hayır

Çünkü;.....

.....

16. Bir yere bağılı olarak yaşam sürmelerine karşın bitkilerin her gün birim ağırlık başına hayvanlara göre 10-20 kat daha fazla su kaybetmelerinin nedeni nedir?

17. I. Ektodermden iç organların dış yüzeyi oluşur.

II. Mezodermden notokord, sınıitler ve mezenkim hücreleri oluşur.

III. Karaciğer ve pankreas bezleri endodermden oluşur.

Omurgalılarda embriyonik gelişim evrelerinden biri olan gastrula safhası ile ilgili yukarıda verilen bilgilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

A. Yalnız I B. Yalnız II C. I ve II D. II ve III E. I, II ve III

18. Omurgalı hayvanların yumurta hücrelerinin kütesinin vücut kütlelerine oranı türden türe çok büyük farklılıklar göstermektedir. Bu durumu nasıl açıklarsınız?

19. Aşırı soğuk havalarda vücudumuzun aldığı önlemler nelerdir?

20. Cıvcıv, yılan gibi canlıların embriyolarına baktığımızda vitellüs keselerinin o canlı içerisindeki oranı büyüktür, fakat inek, manda gibi canlılarda ise bu kesenin oranı daha küçüktür.

Evet Hayır

Çünkü;.....

21. Hiçbir reseptör vücut üzerinde tek düze bir yayılış göstermez, yoğunlukları buldukları bölgelere göre farklı farklıdır.

Evet Hayır

Çünkü;.....

Örneğin;.....

22. Bir nöronun miyelin kılıfla kaplı olup olmaması neyi değiştirir?

A.Uyartı sayısını B.Uyartı sıklığını C.Uyartı iletim hızını

D.Nöronların duyarlılığını E.Nöronların uzunluğunu

23. Otonom sinir sisteminin işlevini ve sempatik ile parasempatik sinirlerin zıt etkisinin önemini açıklayınız.

24. Sinir hücrelerinin temel uyarılma mekanizmaları birbirine benzer ve sonuçta 8-10 çeşit farklı nörotransmitter madde vardır. Peki, o halde sıcaklığın sıcak ya da soğuk soğuk olduğunu nasıl anlayıp ayırt edebiliyoruz?

25. Bitkilerde, ve

salgıları büyüme düzenler.

26. Kalbi besleyen damarlara kroner atardamarlar denir ve bu damarlar kalbin içerisindeki kanı direk kullanarak kalbin düzenli çalışmasını sağlarlar.

Evet Hayır

Çünkü;.....

27. “Bir hücreli organizmalar için maddelerin iletimi zor değildir.” diyen bir kişi için aşağıdakilerden hangisi bunu doğrulayan en önemli kanıttır?

- A. Bir hücreli canlıların çoğu parazit olarak yaşarlar.
- B. Bir hücreli canlılar için ortam ısısı çok önemlidir.
- C. Hücre zarları ile dış ortamla direk bağlantılıdır.
- D. Sitoplazma akışkan yapıda olduğu için madde iletiminde görev alır.
- E. Bir hücreli canlılar koloni halinde yaşadıkları için iş bölümü vardır.

28. I. Kılcallık II. Kök basıncı III. Kohezyon kuvveti IV. Adezyon kuvveti
Karasal bir bitkide suyun yukarıya taşınmasında yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri etkilidir?

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

29. Organizmanın kendi hücrelerini yabancı olarak algılayıp yok etmeye yönelik tepkisine denir.

30. Kuşlarda mekanik parçalanma bölgesi olan midenin tarafına yerleşmiştir.

31. Havada yaklaşık %78 oranında azot, % 30 oranında oksijen gazı bulunmasına rağmen biz soluk alırken nasıl azot gazı değilde daha çok oksijen alabiliyoruz?

32. Kanda oksijen taşınmasında görev alan hemoglobinin yapısında bulunan demir atomlarının iyon yükü önemli değildir.

Evet Hayır

Çünkü;.....

33. İnsan kanında CO₂ gazının taşınma mekanizmasını ve bu süreçte oluşan ürünlerin nerelerde kullanıldığını açıklayınız.

34. İnsanda hormon sistem ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

- A. Epifiz bezinden salgılanan büyüme hormonunun az salgılanması cüceliğe yol açabilir.

B. Böbreküstü bezinin öz bölgesinden salgılanan adrenalin ve noradrenalin kalbin çalışmasını hızlandırır.

C. Yumurtalıklardan salgılanan insan gonadotropik hormonu(HCNGN) bebeğin rahimde tutunduğu yerin korunmasını sağlar.

D. Gastrin hormonu ile safra ve pankreas salgıları kontrol edilir.

E. TUH (TSH) hormonu ile kandaki kalsiyum miktarı ayarlanır.

35. Hemoglobinin oksijene ilgisi özellikle kısmi basıncına ve kandaki..... derişimine bağlıdır.

36. Kan basıncını etkileyen etmenler nelerdir? Kısaca açıklayınız.

37. I. Suyun az olması **II.** Bol ışık **III.** İç ortamdaki CO₂'nin fazla olması
Yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri stomaların kapanmasını öngören koşullardandır?

A. Yalnız I **B.** Yalnız II **C.** I ve II **D.** I ve III **E.** I,II ve III

38. Akciğerlerde oksijen aktif taşıma ile dolaşım sistemine geçerek kana karışır.

Evet Hayır

Çünkü;.....

39. Erkeklerde üremenin hormonal kontrolü nasıl sağlanır?

40. Normal bir insanın bağışıklık sistemi hümorale bağışıklık ve hücrele bağışıklık olarak iki ayrı şekilde vücudun savunmasını üstlenir. Peki, bir kişi sadece hümorale bağışıklığa sahip olsaydı ne değişirdi?

EK-3. ÜNİTE SINAVLARINA AİT BELİRETKE TABLOSU

Bilişsel Alanlar	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	Sentez	Değerlendirme	Toplam Soru Sayısı
1)Embriyonik Gelişme	6	5	1	2	1	4	19
2) Sinir Sistemi	4	6	-	4	-	6	20
3)Hormon Sistemi	8	4	-	1	-	5	18
4) Üreme Sistemi	6	4	-	1	-	4	15
5)Dolaşım Sistemi	4	5	1	1	1	5	17
6)Solunum Sistemi	3	3	-	3	-	3	12
7)Boşaltım Sistemi	2	2	-	1	-	6	11
8)Bağışıklık Sistemi	9	1	-	2	-	3	15
9)Sindirim Sistemi	6	1	2	1	-	4	14
Toplam Soru Sayısı	48	31	4	16	2	40	141
Yüzde	34.1	21.9	2.8	11.4	1.4	28.4	100

EK-4. GÖRÜŞME SORULARI

1. Bu derste diğer derslerden farklı olarak yapılan etkinlikler nelerdir?
2. Yapılan etkinliklerden hangisi daha yararlı oldu?
3. Peki, yapılan uygulamanın faydalı olduğunu düşündüğünüz yönleri nelerdir?
Açıklayınız.
4. Derste beynin çalışma ve öğrenme mekanizmasından da bahsedildi. Bunu bilmeniz sizi nasıl etkiledi?
5. Bu ders kapsamında işlenen konular açısından, yapılan uygulamada kullanılan materyallerin derste öğrendiklerinizi günlük hayatla ilişkilendirmenizdeki rolü nedir?
6. Derslerin işlenişi hakkında ne düşünüyorsunuz?
7. Bu ders kapsamında yapılan uygulamalara yönelik eleştirileriniz nelerdir?
8. Genel Biyoloji II dersini almadan önceki dönem Genel Biyoloji I isimli dersi birinci dönem yine aynı öğretim elemanından aldınız. Birinci dönem ve ikinci dönemi kıyaslamanız gerekirse derslerin işlenişi açısından bir farklılık var mı?
9. Peki, bu derste başka nasıl etkinlikler olmasını isterdin?

EK-5. VERİLERİN DAĞILIMINA İLİŞKİN TABLO

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
arasınav	,080	65	,200 [*]	,987	65	,713
Yılsonu sınavı	,061	65	,200 [*]	,987	65	,735
Ön test	,074	65	,200 [*]	,989	65	,842
Son test	,096	65	,200 [*]	,978	65	,286
Ünitesınavı 1	,078	65	,200 [*]	,987	65	,740
Ünitesınavı 2	,074	65	,200 [*]	,988	65	,760
Ünitesınavı 3	,124	65	,015	,957	65	,025
Ünitesınavı 4	,066	65	,200 [*]	,987	65	,704
Ünitesınavı 5	,076	65	,200 [*]	,978	65	,303
Ünitesınavı 6	,088	65	,200 [*]	,983	65	,501
Ünitesınavı 7	,055	65	,200 [*]	,983	65	,533
Ünitesınavı 8	,098	65	,199	,970	65	,119
Ünitesınavı 9	,069	65	,200 [*]	,988	65	,763
Akademik ort.	,057	65	,200 [*]	,995	65	,998
Öğrenme tutumları	,128	65	,010	,953	65	,015
Öğrenme tutumları	,100	65	,173	,952	65	,014
Özyeterlilik ön test	,065	65	,200 [*]	,986	65	,681
Özyeterlilik son test	,073	65	,200 [*]	,986	65	,682
Elestirel ön test	,146	65	,001	,969	65	,102
Elestirel son test	,087	65	,200 [*]	,974	65	,194

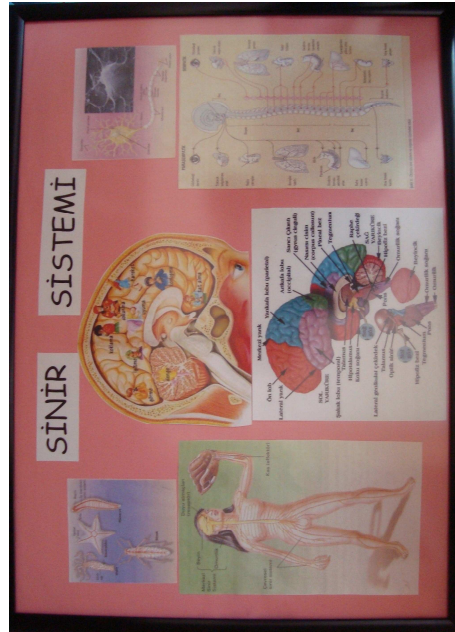
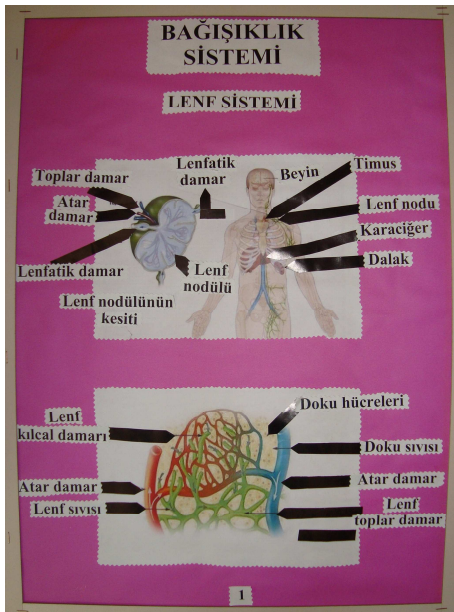
EK-6. ÖĞRENCİ ETKİNLİK ÖRNEKLERİ

Deney Fotoğrafi



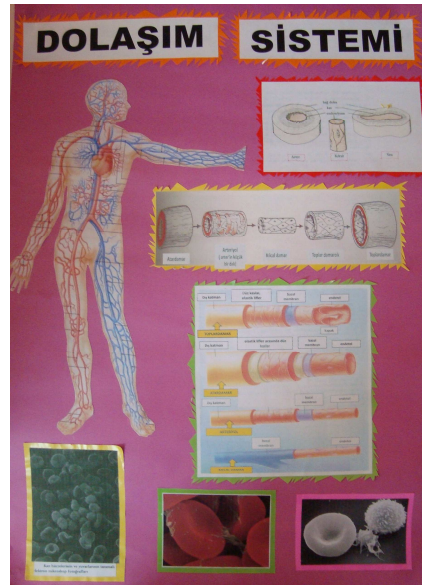
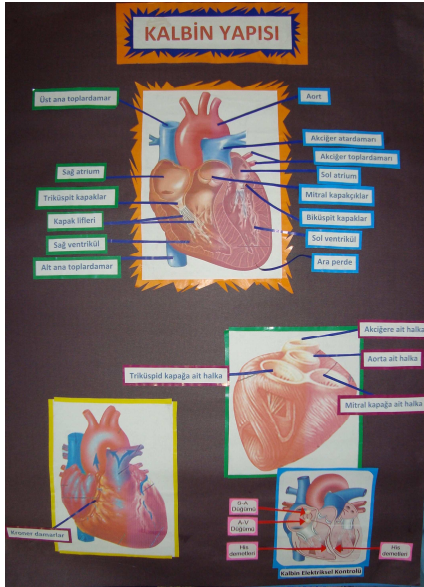
Karton Faaliyeti Örnekleri



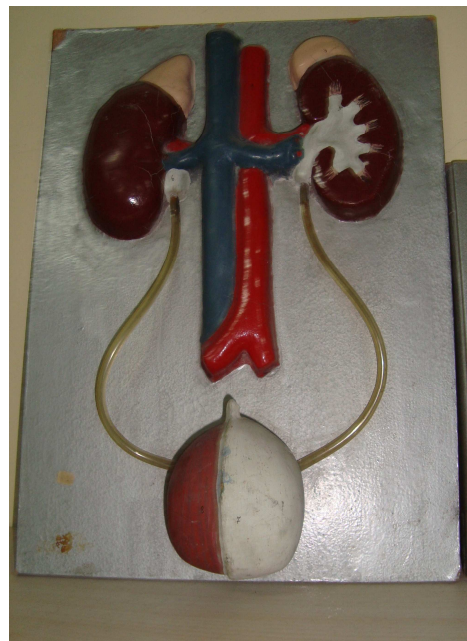
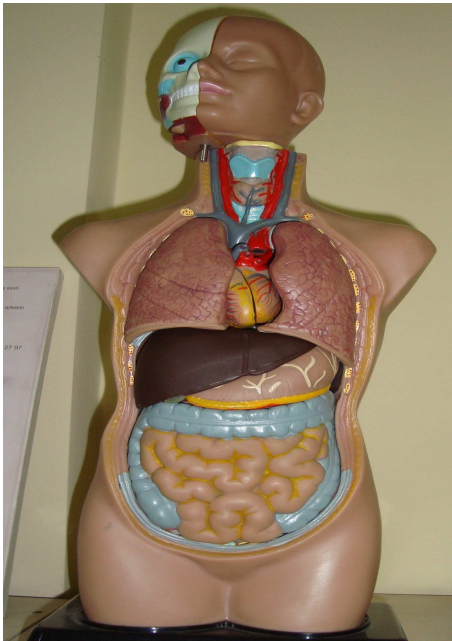


EK-7. SINIF ORTAMINDA BULUNAN MATERYALLER

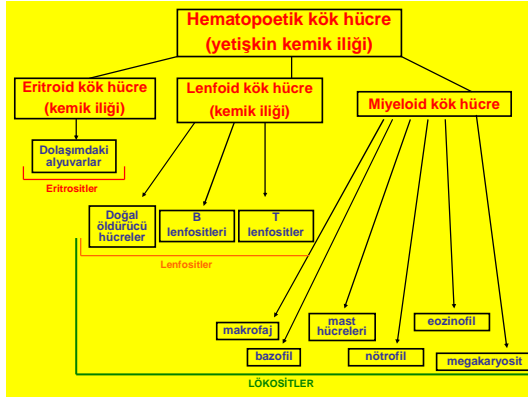
Karton Faaliyetleri



Modeller



PowerPoint Sunusu Örnekleri



HORMONLAR VE BİTKİ BÜYÜMESİ

- ÖKSİNLER.....(Örn; İndolaasetik asit)
- GİBERELLİNLER(Örn; gibereellik asit)
- SİTOKİNİNLER
- ENGELLEYİCİLER(Örn; Absisik asit, Etilen)

FOTOTROPİZMA

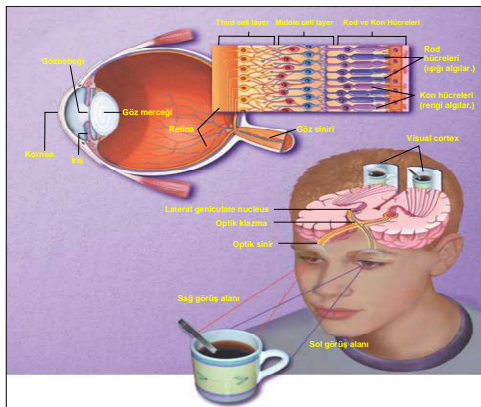
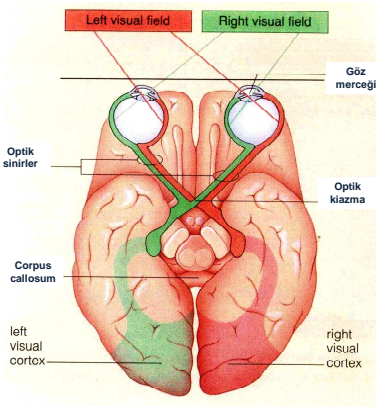
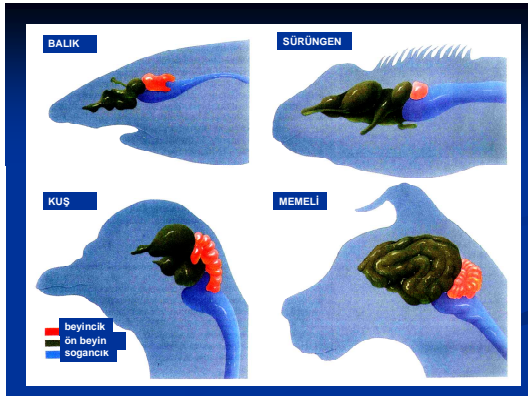
İşığa yönelim

GRAVİTROPİZMA

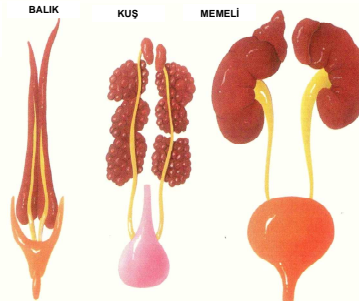
Yer çekimine gösterilen tepki

FOTOPERİYODİZMA

Gün uzunluğunun çeşitli bitkiler üzerindeki etkileri



BOSALTIM SİSTEMLERİ



EK-8. DERS SIRASINDA KULLANILAN ANİMASYONLARIN WEB ADRESİ ÖRNEKLERİ

<http://www.interactivephysiology.com/demo/systems/buildframes.html?cardio/actnpt/01>

<http://www.medmovie.com/2004pediatric/0059a.html>

<http://www.medmovie.com/2004pediatric/0062a.html>

http://www.medmovie.com/1133fda/FDA_CochlearImplant.html

<http://www.smm.org/heart/heart/circ.htm>

<http://www.nucleusinc.com/animation2.php>

<http://www.wisc-online.com/objects/ViewObject.aspx?ID=AP12504>

http://www.sumanasinc.com/webcontent/animations/content/human_heart.html

<http://www.visibleheart.com/videoLibrary.shtml#education>

<http://www.hhmi.org/biointeractive/circulatorium/key.html>

<http://www.coolschool.ca/content/display.php?file=content/biology12/cappillary>

[<http://hill.com/olcweb/cgi/pluginpop.cgi?it=swf::535::535::/sites/dl/free/0072437316/1201>](http://highered.mcgraw-</p>
</div>
<div data-bbox=)

10/micro34.swf::Cytotoxic%20T-cell%20Activity%20Against%20Target%20Cells

[<http://hill.com/olcweb/cgi/pluginpop.cgi?it=swf::535::535::/sites/dl/free/0072437316/1201>](http://highered.mcgraw-</p>
</div>
<div data-bbox=)

10/micro33.swf::Interaction%20of%20Antigen%20Presenting%20Cells%20and%20

T-helper%20Cells

<http://bcs.whfreeman.com/thelifewire/content/chp18/1802004.html>

<http://outreach.mcb.harvard.edu/animations/pathways.swf>

<http://www.hhmi.org/biointeractive/media/tcell-lg.wmv>

<http://www.wisc-online.com/objects/AP2504/AP2504.swf>

<http://www.biologymad.com/resources/kidney.swf>

[\[hill.com/olcweb/cgi/pluginpop.cgi?it=swf::535::535::/sites/dl/free/0072437316/1201\]\(http://highered.mcgraw-hill.com/olcweb/cgi/pluginpop.cgi?it=swf::535::535::/sites/dl/free/0072437316/1201\)](http://highered.mcgraw-</p></div><div data-bbox=)

[05/anim0037.swf::Three%20Phases%20of%20Gastric%20Secretion](http://highered.mcgraw-hill.com/olcweb/cgi/pluginpop.cgi?it=swf::535::535::/sites/dl/free/0072437316/1201)

[\[hill.com/sites/0072495855/student_view0/chapter26/animation_organs_of_digestio\]\(http://highered.mcgraw-hill.com/sites/0072495855/student_view0/chapter26/animation_organs_of_digestio\)](http://highered.mcgraw-</p></div><div data-bbox=)

[n.html](http://highered.mcgraw-hill.com/sites/0072495855/student_view0/chapter26/animation_organs_of_digestio)

[\[hill.com/olcweb/cgi/pluginpop.cgi?it=swf::535::535::/sites/dl/free/0072437316/1201\]\(http://highered.mcgraw-hill.com/olcweb/cgi/pluginpop.cgi?it=swf::535::535::/sites/dl/free/0072437316/1201\)](http://highered.mcgraw-</p></div><div data-bbox=)

[12/anim0043.swf::Spermatogenesis](http://highered.mcgraw-hill.com/olcweb/cgi/pluginpop.cgi?it=swf::535::535::/sites/dl/free/0072437316/1201)

[\[hill.com/olcweb/cgi/pluginpop.cgi?it=swf::535::535::/sites/dl/free/0072437316/1201\]\(http://highered.mcgraw-hill.com/olcweb/cgi/pluginpop.cgi?it=swf::535::535::/sites/dl/free/0072437316/1201\)](http://highered.mcgraw-</p></div><div data-bbox=)

[07/anim0015.swf::Chemical%20Synapse](http://highered.mcgraw-hill.com/olcweb/cgi/pluginpop.cgi?it=swf::535::535::/sites/dl/free/0072437316/1201)

[\[hill.com/olcweb/cgi/pluginpop.cgi?it=swf::535::535::/sites/dl/free/0072437316/1201\]\(http://highered.mcgraw-hill.com/olcweb/cgi/pluginpop.cgi?it=swf::535::535::/sites/dl/free/0072437316/1201\)](http://highered.mcgraw-</p></div><div data-bbox=)

[07/anim0022.swf::Membrane-](http://highered.mcgraw-hill.com/olcweb/cgi/pluginpop.cgi?it=swf::535::535::/sites/dl/free/0072437316/1201)

[Bound%20Receptors,%20G%20Proteins,%20and%20Ca2+%20Channels](http://highered.mcgraw-hill.com/olcweb/cgi/pluginpop.cgi?it=swf::535::535::/sites/dl/free/0072437316/1201)

[\[hill.com/olcweb/cgi/pluginpop.cgi?it=swf::535::535::/sites/dl/free/0072437316/1201\]\(http://highered.mcgraw-hill.com/olcweb/cgi/pluginpop.cgi?it=swf::535::535::/sites/dl/free/0072437316/1201\)](http://highered.mcgraw-</p></div><div data-bbox=)

[07/bio_a.swf::Sodium-Potassium%20Exchange](http://highered.mcgraw-hill.com/olcweb/cgi/pluginpop.cgi?it=swf::535::535::/sites/dl/free/0072437316/1201)

<http://www.bristol.ac.uk/synaptic/basics/>

<http://www.wisc-online.com/objects/ViewObject.aspx?ID=AP14004>

<http://www.physpharm.fmd.uwo.ca/undergrad/medsweb/L1Eye/Eye.swf>

ÖZGEÇMİŞ

Eda DEMİRHAN, 26.05.1984' de Adapazarı'nda doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Adapazarı'nda tamamladı. 2003 yılında Sakarya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda lisans eğitimine başladı. 2007 yılında bu bölümden mezun oldu ve aynı yıl Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı. 2009 yılında Sakarya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak göreve başladı.