

**5E MODELİNE DAYALI OLARAK HAZIRLANAN
DERS YAZILIMININ ÖĞRENCİLERİN
BAŞARILARINA, TUTUMLARINA VE KAVRAM
YANILGILARININ GİDERİLMESİNE ETKİSİ**

Şeyda GÜL

Doktora Tezi

**Biyoloji Eğitimi Bilim Dalı
Yrd. Doç. Dr. Selâmi YEŞİLYURT**

2011

(Her Haklı Saklıdır)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
BİYOLOJİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

**5E MODELİNE DAYALI OLARAK HAZIRLANAN DERS
YAZILIMININ ÖĞRENCİLERİN BAŞARILARINA, TUTUMLARINA
VE KAVRAM YANILGILARININ GİDERİLMESİNE ETKİSİ**

(The Effect of Course Software Based on 5E Model on Students' Achievements,
Attitudes and Remedy of Misconceptions)

DOKTORA TEZİ

Şeyda GÜL

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Selâmi YEŞİLYURT

**ERZURUM
Eylül, 2011**

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Yrd. Doç. Dr. Selâmi YEŞİLYURT danışmanlığında, Şeyda GÜL tarafından hazırlanan “5E Modeline Dayalı Olarak Hazırlanan Ders Yazılımının Öğrencilerin Başarılarına, Tutumlarına ve Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Etkisi” başlıklı çalışma / / 2011 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Anabilim Dalı Biyoloji Eğitimi Bilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Yavuz DEMİR

İmza:

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Selâmi YEŞİLYURT

İmza:

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Halil AYDIN

İmza:

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Mustafa SÖZBİLİR

İmza:

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. İlhami CEYHUN

İmza:

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.. / .. / 2011

Prof. Dr. H.Ahmet KIRKKILIÇ

Enstitü Müdürü

TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Doktora Tezi olarak sunduğum “5E Modeline Dayalı Olarak Hazırlanan Ders Yazılımının Öğrencilerin Başarılarına, Tutumlarına ve Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Etkisi” başlıklı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlâk ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden olduğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla doğrularım.

Tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim-Öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

- Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezim sadece Atatürk Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- Tezimin yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

.... / /

Şeyda GÜL

ÖZET

DOKTORA TEZİ

5E MODELİNE DAYALI OLARAK HAZIRLANAN EĞLENCİLİ DERS YAZILIMININ ÖĞRENCİLERİN BAŞARILARINA, TUTUMLARINA VE KAVRAM YANILGILARININ GİDERİLMESİNE ETKİSİ

Şeyda GÜL

2011, 302 sayfa

Bu araştırma, 5E modeline dayalı olarak hazırlanan ders yazılımının öğrencilerin başarılarına, tutumlarına ve kavram yanlışlarının giderilmesine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmanın örneklemini Erzurum il merkezinde yer alan ve uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiş iki farklı ortaöğretim kurumunda (Fen Lisesi ve Genel Lise) öğrenim gören toplam 147 11. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Karma Araştırma desenlerinden “Gömülü Deneysel Model”in kullanıldığı araştırmanın nicel boyutu öntest-sontest kontrol gruplu yarı-deneysel desen ile yürütülürken, nitel boyutu ise yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi ile yürütülmüştür. Araştırmanın nicel boyutunda konular, kontrol grubunda geleneksel yöntemle deney gruplarında ise 5E modeline dayalı bilgisayar destekli öğretimle yürütülmüştür. Araştırmada veri toplamak için (a) “Kavramsal Anlama Testi”, (b) “Başarı Testi”, (c) “Bilgisayar ve Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği”, (d) “Biyoloji ve Biyoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” ve (e) “Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” geliştirilerek kullanılmıştır. Araştırmanın tüm aşamalarına ait veriler SPSS istatistik programı ile analiz edilmiştir. Araştırmanın asıl uygulamalarında elde edilen verilerin analizi bağımsız örneklem t testi ve kovaryans analizi (ANCOVA) ile yapılmıştır. Sonuç olarak, araştırmada elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, 5E modeline dayalı hazırlanan ders yazılımı ile yürütülen bilgisayar destekli öğretim etkinliklerinin öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesi, başarılarının artırılması ve tutumlarının olumlu yönde geliştirilmesinde önemli ölçüde katkı sağladığı, bu ve benzeri konularda ise ileride yapılacak çalışmalara örnek teşkil edebileceği söylenebilir.

Anahtar Sözcükler: Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, 5E modeli, Ders yazılımı, Başarı, Tutum, Kavram yanlışlığı.

ABSTRACT

DOCTORAL DISSERTATION

THE EFFECT OF COURSE SOFTWARE BASED ON 5E MODEL ON STUDENTS' ACHIEVEMENTS, ATTITUDES AND REMEDY OF MISCONCEPTIONS

Şeyda GÜL

2011, 302 pages

The aim of this study is to determine the effect of course software based on 5E model on students' achievements, attitudes and remedy of misconceptions. The sample of the study was consisted of totally 147 11th grade students selected by convenient sampling method from two different high schools (Science High School and General High School) in the centre of Erzurum. The embedded experimental research model, a mixed method research design, was employed. The quantitative stage of the study was done by a quasi-experiment design with pretest-posttest control group and qualitative stage was employed with semi-structured interview method. In the quantitative stage of the study, subjects were taught to the students using traditional method in control group and computer assisted instruction based on 5E Model in experimental group. The data were collected by (a) "Cognitive Understanding Test", (b) "Achievement Test", (c) "The Attitude Scale Towards Computer and Computer Use", (d) "The Attitude Scale Towards Biology and Biology Lesson", (e) "Semi-structured Interview Form". The data were analyzed using SPSS statistical packet program at all quantitative stages of the research. The data which were obtained from actual applications of the research was analyzed by independent-samples t test and analysis of covariance (ANCOVA). Finally, the findings show that computer assisted instruction activities which were carried out by the course software based on 5E model made a positive contribution for remedy of the students' misconceptions and increasing of their achievements and developing positively their attitudes. it can be also said that this research create a sample for future researches towards this and similar topics.

Key Words: Constructivist learning approach, 5E models, Course software, Achievement, Attitude, Misconception.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmalarımın her aşamasında yardımlarını ve desteğini esirgemeyen tez danışmanım değerli hocam, Sn. Yrd. Doç. Dr. Selâmi YEŞİLYURT'a, tezimin başlangıç aşamasından itibaren değerli görüş ve önerileri ile rehberlik eden tez izleme jürisindeki saygıdeğer hocalarım Sn. Prof. Dr. Yavuz DEMİR'e ve Sn. Yrd. Doç. Dr. İlhami CEYHUN'a, çalışmalarım boyunca her türlü desteği veren saygıdeğer hocalarım Sn. Prof. Dr. İsmet HASENEKOĞLU'na ve Sn. Yrd. Doç. Dr. Esra ÖZAY KÖSE'ye içten teşekkürlerimi bir borç bilirim. Ayrıca, ders yazılımının hazırlanmasında büyük katkıları olan değerli arkadaşım bilgisayar öğretmeni Fatma Nur BİRE'ye, tezin uygulama aşamalarında bana her türlü kolaylığı sağlayan tüm okul ve dersane yöneticilerine, derslerinde uygulamaların yürütülmesinde büyük yardımları olan biyoloji öğretmenleri Sn. Mehmet YILDIZ'a ve Sn. Gülizar AKBULUT'a ve araştırmalarımın gönülden katılan tüm öğrenci arkadaşlara teşekkür ederim. Bunun yanında, bu günlere gelmemde maddi-manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen babam Mustafa GÜL'e, annem Ayşe GÜL'e, tüm aile üyelerime ve değerli arkadaşım Yasemin HARURLUOĞLU'na sonsuz teşekkür ederim.

Son olarak, bu tezi proje dâhilinde 17.11.2008 tarih ve 176 proje no ile destekleyen Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu ve tüm çalışanlarına teşekkür ederim.

Erzurum – 2011

Adı Soyadı

Şeyda GÜL

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TEZ KABUL VE ONAY TUTANAĞI.....	i
TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
TABLolar DİZİNİ.....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvi
GRAFİKLER DİZİNİ.....	xviii
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ.....	xix

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın Amacı.....	9
1.1.1. Alt Problemler.....	9
1.2. Araştırmanın Önemi.....	11
1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	12
1.4. Araştırmanın Varsayımları.....	12
1.5. Tanımlar.....	13

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	15
2.1. Geleneksel Öğrenme Yaklaşımı.....	15
2.2. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı.....	16
2.2.1. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Beş Aşamalı Modeli (5E Modeli).....	24
2.2.2. Yapılandırmacılıkta Öğretmen Rolü.....	28
2.2.3. Yapılandırmacılıkta Öğrenci Rolü.....	29
2.2.4. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı.....	31
2.3. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Bilgisayar Destekli Öğretim.....	31
2.4. Bilgisayar Destekli Öğretim.....	32
2.4.1. Bilgisayar Destekli Öğretimin Yararları.....	35

2.4.2. Bilgisayar Destekli Öğretimin Sınırlılıkları	36
2.5. Bilgisayar Destekli Yazılımlar	38
2.5.1. Ders Yazılımı Çeşitleri	43
2.5.1.1. Araştırma ve pratik yapma yazılımları (Drill and Practice)	43
2.5.1.2. Birebir öğretim yazılımları (Tutorials)	44
2.5.1.3. Eğitisel Oyunlar (Educational Games)	45
2.5.1.4. Benzetim Yazılımları (Simulation)	45
2.5.1.5. Problem çözme yazılımları (Problem-Solving)	46
2.6. İlgili Araştırmalar	47
2.6.1. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımını Temel Alan Araştırmalar	47
2.6.2. Bilgisayar Destekli Öğretimi Temel Alan Araştırmalar	53
2.6.3. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Bilgisayar Destekli Öğretimi Temel Alan Araştırmalar	59

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM	64
3.1. Araştırma Deseni	64
3.2. Örneklem	71
3.3. Veri Toplama Araçları	72
3.3.1. Testler	74
3.3.1.1. Konu anketi ve bilgi testi	74
3.3.1.1.1. Hazırlık aşaması	74
3.3.1.1.2. Uygulama aşaması	75
3.3.1.2. Kavram yanılığısı teşhis testi	76
3.3.1.2.1. Hazırlık aşaması	76
3.3.1.2.2. Uygulama aşaması	79
3.3.1.3. Başarı testi	80
3.3.1.4. Kavramsal anlama testi	82
3.3.2. Ölçekler	83
3.3.2.1. Bilgisayar ve bilgisayar kullanımına yönelik tutum ölçeği	84
3.3.2.1.1. Bilgisayar ve bilgisayar kullanımına yönelik tutum ölçeğinin geliştirilme aşaması	85

3.3.2.1.2. Bilgisayar ve bilgisayar kullanımına yönelik geliştirilen tutum ölçeğinin pilot uygulaması	94
3.3.2.2. Biyoloji ve biyoloji dersine yönelik tutum ölçeği	94
3.3.2.2.1. Biyoloji ve biyoloji dersine yönelik tutum ölçeğinin geliştirilme aşaması	95
3.3.2.2.2. Biyoloji ve biyoloji dersine yönelik geliştirilen tutum ölçeğinin pilot uygulaması.....	103
3.3.3. Değerlendirme ve Görüşme Formları	104
3.3.3.1. Yazılım değerlendirme formu	104
3.3.3.2. Yarı yapılandırılmış görüşme formu	105
3.3.4. Araştırmada Geliştirilip Kullanılan Rehber Materyaller.....	106
3.3.4.1. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı ders yazılımının hazırlanması.....	106
3.3.4.1.1. Hazırlık aşaması	106
3.3.4.1.2. Geliştirilme aşaması.....	145
3.3.4.1.3. Değerlendirme aşaması.....	124
3.3.4.2. Öğretim materyali olarak kullanılan çalışma yapraklarının hazırlanması.....	124
3.3.4.2.1. Hazırlık aşaması	125
3.3.4.2.2. Geliştirilme aşaması.....	125
3.3.4.2.3. Çalışma yaprağının pilot uygulaması	127

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR VE YORUM	129
4.1. Araştırmanın Ele Alınacak Konunun Tespiti ile Araştırmada Kullanılacak Olan Materyal ve Veri Toplama Araçlarının Etkililiğini Belirlemek Amacıyla Yapılan Pilot Çalışmalara Yönelik Alt Problemlere Ait Bulgular.....	129
4.1.1. Birinci Alt Problem	129
4.1.2. İkinci Alt Problem	132
4.1.3. Üçüncü Alt Problem.....	146
4.1.4. Dördüncü Alt Problem	155
4.1.5. Beşinci Alt Problem	160

4.1.6. Altıncı Alt Problem	167
4.2. Araştırmanın Asıl Uygulamalarına Yönelik Alt Problemlere Ait Bulgular.....	171
4.2.1. Birinci Alt Problem	171
4.2.2. İkinci Alt Problem.....	172
4.2.3. Üçüncü Alt Problem.....	172
4.2.4. Dördüncü Alt Problem	173
4.2.5. Beşinci Alt Problem	174
4.2.6. Altıncı Alt Problem	176
4.2.7. Yedinci Alt Problem.....	177

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	185
5.1. Araştırmanın Ele Alınacak Konunun Tespiti ile Araştırmada Kullanılacak Olan Materyal ve Veri Toplama Araçlarının Etkililiğini Belirlemek Amacıyla Yapılan Pilot Çalışmalara Yönelik Alt Problemlere Ait Bulguların Değerlendirilmesi. 185	
5.1.1. Birinci Alt Problem	185
5.1.2. İkinci Alt Problem.....	186
5.1.3. Üçüncü Alt Problem.....	192
5.1.4. Dördüncü Alt Problem	195
5.1.5. Beşinci Alt Problem	198
5.1.6. Altıncı Alt Problem	199
5.2. Araştırmanın Asıl Uygulamalarına Yönelik Alt Problemlere Ait Bulguların Değerlendirilmesi	200

KAYNAKÇA	209
-----------------------	------------

EKLER.....	240
-------------------	------------

Ek 1. İzin Belgesi	240
--------------------------	-----

Ek 2. 5E Modeline Dayalı Bilgisayar Destekli Öğretime Yönelik Örnek Bir Ders Planı.....	241
---	-----

Ek 3. Konu Anketi	247
-------------------------	-----

Ek 4. Bilgi Testi	250
-------------------------	-----

Ek 5. Kavram Yanılgısı Teşhis Testi	255
---	-----

Ek 6. Başarı Testi	260
Ek 7. Kavramsal Anlama Testi	264
Ek 8. Bilgisayar ve Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği	267
Ek 9. Biyoloji ve Biyoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği.....	269
Ek 10. Bilgisayar ve Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği Deneme Formu..	271
Ek 11. Biyoloji ve Biyoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Deneme Formu.....	274
Ek 12. Yazılım Değerlendirme Formu.....	277
Ek 13. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu.....	279
Ek 14. Taşıma ve Dolaşım Konusuna Yönelik Çalışma Yaprağı	281
Ek 15. Bağışıklık Sistemi Konusuna Yönelik Çalışma Yaprağı.....	285
Ek 16. Taşıma ve Dolaşım Konusuna Yönelik Bilgisayar Destekli Çalışma Yaprağı..	288
Ek 17. Bağışıklık Sistemi Konusuna Yönelik Bilgisayar Destekli Çalışma Yaprağı ...	292
Ek 18. Yarı Yapılandırılmış Görüşmelere Ait Mülakat Dökümü	296
ÖZGEÇMİŞ	302

TABLolar DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 2.1. Geleneksel Yaklaşım ile Yapılandırmacı Yaklaşımın Ayrıldığı Temel Noktalar	22
Tablo 2.2. Girme Aşamasında Yapılacak Aktiviteler ile Öğretmen ve Öğrenci Davranışları	25
Tablo 2.3. Keşfetme Aşamasında Yapılacak Aktiviteler ile Öğretmen ve Öğrenci Davranışları	26
Tablo 2.4. Açıklama Aşamasında Yapılacak Aktiviteler ile Öğretmen ve Öğrenci Davranışları	26
Tablo 2.5. Derinleştirme Aşamasında Yapılacak Aktiviteler ile Öğretmen ve Öğrenci Davranışları	27
Tablo 2.6. Değerlendirme Aşamasında Yapılacak Aktiviteler ile Öğretmen ve Öğrenci Davranışları	28
Tablo 2.7. Yapılandırmacı Yaklaşım Sahip Sınıf Ortamı İle Geleneksel Sınıf Ortamının Karşılaştırılması	31
Tablo 3.1. Araştırmada Kullanılan Deney Deseni	67
Tablo 3.2. Araştırmaya Katılan Okulların Gruplara Göre Dağılımı	72
Tablo 3.3. Kavram Yanılgısı Teşhis Testi'nde Alt ve Üst Gruptaki Öğrencilerin Doğru Cevap Sayısına Göre Madde Analizi	78
Tablo 3.4. Başarı Testi'ndeki Alt ve Üst Gruptaki Öğrencilerin Doğru Cevap Sayısına Göre Madde Analizi	81
Tablo 3.5. Kavramsal Anlama Testi'ndeki Alt ve Üst Gruptaki Öğrencilerin Doğru Cevap Sayısına Göre Madde Analizi	83
Tablo 3.6. Bilgisayar ve Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği'ndeki Ölçek Maddelerine Ait Madde-Toplam Puan Korelasyonları	87
Tablo 3.7. Bilgisayar ve Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği'ndeki Testin Ayırt Edicilik Güçlerine İlişkin t Testi Sonuçları	88
Tablo 3.8. Bilgisayar ve Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği'ndeki KMO ve Bartlett Testi Sonuçları.....	90
Tablo 3.9. Bilgisayar ve Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği'ndeki Faktörlerin Varyans Açıklama Yüzdeleri	91

Tablo 3.10. Bilgisayar ve Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği'ndeki Döndürülmüş Bileşen Matrisi	91
Tablo 3.11. Bilgisayar ve Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği Faktörler Arası Korelasyon Katsayıları	92
Tablo 3.12. Bilgisayar ve Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği'ndeki Faktörlerin Madde Sayısı ve İç Tutarlık Katsayıları	93
Tablo 3.13. Bilgisayar ve Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği'ndeki Pilot Uygulamaya Katılan Öğrencilerin Okullara Göre Cinsiyet Açısından Dağılımı	94
Tablo 3.14. Biyoloji ve Biyoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'ndeki Ölçek Maddelerine Ait Madde-Toplam Puan Korelasyonları	97
Tablo 3.15. Biyoloji ve Biyoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'ndeki Testin Ayırt Edicilik Güçlerine İlişkin t Testi Sonuçları	98
Tablo 3.16. Biyoloji ve Biyoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'ndeki KMO ve Bartlett Testi Sonuçları	100
Tablo 3.17. Biyoloji ve Biyoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'ndeki Faktörlerin Varyans Açıklama Yüzdeleri	101
Tablo 3.18. Biyoloji ve Biyoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'ndeki Döndürülmüş Bileşen Matrisi	101
Tablo 3.19. Biyoloji ve Biyoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Faktörler Arası Korelasyon Katsayıları	102
Tablo 3.20. Biyoloji ve Biyoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'ndeki Faktörlerin Madde Sayısı ve İç Tutarlık Katsayıları	103
Tablo 3.21. Biyoloji ve Biyoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'ndeki Pilot Uygulamaya Ait Örnekleme Oluşturan Öğrencilerin Demografik Özellikleri ..	104
Tablo 3.22. Ders Yazılımının Nihai Değerlendirme Aşamasında Çalışma Grubuna Katılanların Cinsiyetlerine Göre Dağılımı	124
Tablo 4.1. Konu Anketindeki Ünitelere Ait Bulguların Ortalama ve Yüzde Değerleri	130
Tablo 4.2. Bilgi Testindeki Ünitelere Ait Bulguların Ortalama Frekans ve Yüzde Değerleri	130

Tablo 4.3. Öğrencilerin Çoktan Seçmeli Sorulara Verdikleri Cevapların Analiz Sonuçları.....	132
Tablo 4.4. Öğrencilerin 2. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları..	133
Tablo 4.5. Öğrencilerin 4. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları..	134
Tablo 4.6. Öğrencilerin 6. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları..	135
Tablo 4.7. Öğrencilerin 8. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları....	135
Tablo 4.8. Öğrencilerin 10. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları.	136
Tablo 4.9. Öğrencilerin 12. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları.	136
Tablo 4.10. Öğrencilerin 14. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları	137
Tablo 4.11. Öğrencilerin 16. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları	138
Tablo 4.12. Öğrencilerin 18. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları	139
Tablo 4.13. Öğrencilerin 20. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları	139
Tablo 4.14. Öğrencilerin 21. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları	140
Tablo 4.15. Öğrencilerin 22. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları	141
Tablo 4.16. Öğrencilerin 23. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları	141
Tablo 4.17. Öğrencilerin 24. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları	142
Tablo 4.18. Öğrencilerin 25. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları	143

Tablo 4.19. Genel Olarak 9 Başlık Altında Toplanan Kavram Yanılgılarının Ait Olduğu Soru Numarasına Göre Frekans ve Yüzde Değerleri	143
Tablo 4.20. Bilgisayar ve Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği'ndeki Pilot Uygulamaya ait Normallik Testi Sonuçları.....	146
Tablo 4.21. Bilgisayar ve Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği'ndeki Pilot Uygulamada Öğrencilerin Okul Türlerine Göre Likert Tipi Sorulara Yönelik Tutumlarına Ait ANOVA Sonuçları	147
Tablo 4.22. Bilgisayar ve Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği'ndeki Pilot Uygulamada Tukey HSD Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	148
Tablo 4.23. Bilgisayarın Öğrenme-Öğretme Sürecinde Kullanımına Yönelik Öğrencilerin Tutum ve Görüşleri	149
Tablo 4.24. Bilgisayar Kullanımına Yönelik Öğrencilerin Beceri, Tutum ve Görüşleri.....	150
Tablo 4.25. Bilgisayar Kullanımının Gelecekteki Kariyer Seçimine Etkisine İlişkin Öğrencilerin Tutum ve Görüşleri	151
Tablo 4.26. Bilgisayarın Önemi ve Faydansa İlişkin Öğrencilerin Tutum ve Görüşleri.....	152
Tablo 4.27. Bilgisayardan Yararlanma Durumuna İlişkin Öğrencilerin Tutum ve Görüşleri.....	153
Tablo 4.28. Biyoloji ve Biyoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'nin Pilot Uygulamasındaki Öğrencilere Ait Tutumların Cinsiyete ve Okul Türüne Göre Durumları	156
Tablo 4.29. Biyolojiye Yönelik İlgisi	156
Tablo 4.30. Biyoloji Dersinde Bilgisayar, Laboratuvar, Araç-Gereç vb Kullanımının Faydası	157
Tablo 4.31. Biyoloji Öğretmeni	158
Tablo 4.32. Kişisel Başarı	159
Tablo 4.33. Biyolojinin Önemi	159
Tablo 4.34. Ders Yazılımının Nihai Değerlendirme Aşamasında Öğrenci, Öğretmen ve Öğretim Elemanı Görüşlerine Göre Normallik Testi Sonuçları.....	161
Tablo 4.35. Ders Yazılımının Nihai Değerlendirme Aşamasında Öğrenci, Öğretmen ve Öğretim Elemanı Görüşlerine Göre ANOVA Sonuçları.....	162

Tablo 4.36. Genel Tasarım Özelliklerine Yönelik Görüşler	163
Tablo 4.37. Kullanım Özelliklerine Yönelik Görüşler.....	164
Tablo 4.38. Öğretim Tasarımı Özelliklerine Yönelik Görüşler	165
Tablo 4.39. Çalışma Yaprağının Pilot Uygulamasında Deney ve Kontrol Gruplarının Öntest ve Sontest Puanlarına Ait Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	168
Tablo 4.40. Çalışma Yaprağının Pilot Uygulamasında Deney ve Kontrol Gruplarının Kavramsal Anlama Testine Ait Normallik Testi Sonuçları	170
Tablo 4.41. Çalışma Yaprağının Pilot Uygulamasında Grupların Tamamına Yönelik Yapılan Kavramsal Anlama Testlerine Ait Levene Testi Sonuçları	170
Tablo 4.42. Çalışma Yaprağının Pilot Uygulamasında Öğrencilerin Kavramsal Anlama Testinden Elde Edilen Sontest Puanlarına Ait Kovaryans Analizi Sonuçları ...	171
Tablo 4.43. DG1 ve KG Öğrencilerinin Başarı Testinden Elde Edilen Bulgular	171
Tablo 4.44. DG1 ve KG Öğrencilerinin Başarı Testinden Elde Edilen Kalıcılık Puanlarının Karşılaştırılması	172
Tablo 4.45. DG2 ve KG Öğrencilerinin Kavramsal Anlama Testinden Elde Edilen Bulgular.....	173
Tablo 4.46. DG2 ve KG Öğrencilerinin Kavramsal Anlama Testinden Elde Edilen Kalıcılık Puanlarının Karşılaştırılması	174
Tablo 4.47. DG1 ve KG Öğrencilerinin Bilgisayar ve Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeğinden Elde Edilen Öntest ve Sontest Puanlarına Ait Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	174
Tablo 4.48. DG1 ve KG Öğrencilerinin Bilgisayar ve Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeğinden Elde Edilen Sontest Puanlarına Ait Kolmogorow-Smirnov Testi Sonuçları.....	175
Tablo 4.49. A Okulundaki DG1 ve KG Öğrencilerinin Bilgisayar ve Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeğinden Elde Edilen Sontest Puanlarına Ait Kovaryans Analizi Sonuçları	176
Tablo 4.50. DG1 ve KG Öğrencilerinin Biyoloji ve Biyoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular.....	177

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 2.1. Ders yazılımı geliştirme aşamaları.....	42
Şekil 3.1. Creswell ve Plano-Clark (2007)'in gömülü deseni.....	66
Şekil 3.2. Creswell ve Plano-Clark (2007)'in gömülü deneysel modeli.....	66
Şekil 3.3. Tanıtım (intro) sayfasına ait ekran görüntüsü.....	108
Şekil 3.4. Ana menüye ait ekran görüntüsü	109
Şekil 3.5. Alt menülere ait butonların yer aldığı örnek bir ekran görüntüsü	110
Şekil 3.6. Hedef ve Davranışlar sayfasına ait örnek bir ekran görüntüsü	110
Şekil 3.7. Hazırlık Çalışmaları sayfasına ait örnek bir ekran görüntüsü.....	111
Şekil 3.8. Konular alt menüsünde yer alan konu başlıklarına ait ekran görüntüsü.....	112
Şekil 3.9. Konular alt menüsündeki “Bitkilerde Taşıma” konusuna ait örnek ekran görüntüsü	112
Şekil 3.10. Konular alt menüsündeki “Omurgalılarda Dolaşım” konusuna ait örnek ekran görüntüsü	113
Şekil 3.11. Konular alt menüsündeki “İnsanda Dolaşım Sistemi” konusuna ait örnek ekran görüntüsü	113
Şekil 3.12. Laboratuvar alt menüsünün giriş sayfasına ait ekran görüntüsü.....	114
Şekil 3.13. Laboratuvar alt menüsündeki bir deney anlatımına ait ekran görüntüsü....	115
Şekil 3.14. Laboratuvar alt menüsündeki bir deneye ait ekran görüntüsü	115
Şekil 3.15. Kavram Haritası alt menüsünün giriş sayfasına ait ekran görüntüsü.....	116
Şekil 3.16. Dolaşım Sistemi ile ilgili kavram haritasına ait ekran görüntüsü	116
Şekil 3.17. Bağışıklık Sistemi ile ilgili kavram haritasına ait ekran görüntüsü	117
Şekil 3.18. Lenf Sistemi ile ilgili kavram haritasına ait ekran görüntüsü	117
Şekil 3.19. Biliyor musunuz alt menüsünün giriş sayfasına ait ekran görüntüsü	118
Şekil 3.20. Biliyor musunuz alt menüsüne ait örnek bir ekran görüntüsü	118
Şekil 3.21. Etkinlik alt menüsünün giriş sayfasına ait ekran görüntüsü	119
Şekil 3.22. Etkinlik alt menüsündeki çoktan seçmeli deneme sınavına ait örnek bir ekran görüntüsü	119
Şekil 3.23. Etkinlik alt menüsündeki eşleştirme testine ait örnek bir ekran görüntüsü.....	120
Şekil 3.24. Etkinlik alt menüsündeki bulmacaya ait örnek bir ekran görüntüsü	120

Şekil 3.25. Sözlük alt menüsünün giriş sayfasına ait örnek bir ekran görüntüsü	121
Şekil 3.26. Sözlük alt menüsüne ait örnek bir ekran görüntüsü.....	121
Şekil 3.27. Yardım menüsünün giriş sayfasına ait örnek bir ekran görüntüsü	122
Şekil 3.28. Yardım alt menüsündeki “açılış ve ana menü tanıtımı” bölümüne ait örnek ekran görüntüsü	123
Şekil 3.29. Kaynaklar alt menüsüne ait örnek bir ekran görüntüsü	123
Şekil 4.1. Bilgisayar bölümü öğretim elemanın ders yazılımına yönelik yazılı görüşleri.....	160
Şekil 4.2. Biyoloji bölümü öğretim elemanın ders yazılımına yönelik yazılı görüşleri.....	160
Şekil 4.3. Çalışmaya katılan öğretmenlerin ders yazılımına yönelik yazılı görüşlerine ait örnekler.....	165
Şekil 4.4. Çalışmaya katılan öğretim elemanlarının ders yazılımına yönelik yazılı görüşlerine ait örnekler.....	166
Şekil 4.5. Çalışmaya katılan öğrencilerin ders yazılımına yönelik yazılı görüşlerine ait örnekler.....	167

GRAFİKLER DİZİNİ

Sayfa No

- Grafik 4.1. Deney grubundaki öğrencilerin öntest ve sontest şeklinde uygulanan kavramsal anlama testine verdikleri doğru cevaplarının karşılaştırılması 168
- Grafik 4.2. Kontrol Grubundaki öğrencilerin öntest ve sontest şeklinde uygulanan kavramsal anlama testinden elde edilen doğru cevaplarının karşılaştırılması .. 169

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

5-E	: Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının 5 Aşamalı Modeli (Enter/Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate)
BDÖ	: Bilgisayar Destekli Öğretim
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
KG	: Kontrol grubu
DG	: Deney grubu
f	: Frekans
p	: Anlamlılık Düzeyi
n	: Çalışmaya katılan kişi sayısı
S.S.	: Standart Sapma
S.D.	: Serbestlik Derecesi
K.M.O.	: Kaiser-Meyer-Olkin
t	: t testi için t değeri-
%	: Yüzde
\bar{X}	: Aritmetik Ortalama
vb.	: ve benzeri
http	: Web adresli kaynak
b.t.	: bilinmeyen tarih

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ

Bilgi çağının yaşandığı günümüzde eğitimdeki temel amaçlarından biri öğrencilere mevcut bilgiyi aktarmaktan çok bilgiye ulaşma yollarını kazandırmak olmalıdır. Bu ise üst düzey zihinsel süreç becerileriyle olur. Başka bir deyişle, ezberden çok, kavrayarak öğrenme, karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problemleri çözebilme ve bilimsel yöntem süreci ile ilgili becerileri gerektirir. Bu becerilerin kazandırıldığı derslerin başında ise fen dersleri gelmektedir (Akdeniz, Yiğit ve Kurt, 2003; Yeşilyurt, 2004).

Öğrencilerin aktif bir şekilde öğrenme ortamında yer alabileceği, bilimsel süreç becerilerini kazanabileceği bilgi, tutum, anlayış ve değerler ancak iyi düzenlenmiş fen programları aracılığı ile öğrencilere kazandırılabilir. Ancak günümüz eğitim sisteminde, özellikle Türkiye’de ilköğretimden üniversite düzeyine kadar çeşitli kademelerdeki fen programlarına yönelik öğretim süreçleri incelendiğinde, geçerli ve yaygın olan öğretim yaklaşımının ağırlıklı olarak “Geleneksel Öğrenme Yaklaşımı” olduğu söylenebilir (Gönen ve Andaç, 2009; Turgut, 2001).

Geleneksel öğrenme yaklaşımında bilgi, öğrenci tarafından öğretmenin anlattığı şekliyle pasif bir yolla öğrenilmeye çalışılmaktadır. Bu yolla zihinde depolanan bilgi kısa bir süre sonra unutulmakta ve öğrencinin düşünme yetisi kazanmasını olumsuz yönde etkilemektedir (Gönen ve Andaç, 2009). Geleneksel öğrenme yaklaşımının bilgiyi üreten, ürettiği bilgiyi uygulayabilen bireyleri yetiştirmedeki eksikliklerinden dolayı Türkiye’de bu amaca yönelik çalışmalar 2001/2002 öğretim yılından itibaren “İlköğretim Okulu Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı” uygulamaya konulmuş, 2005/2006 öğretim yılından itibaren de fen bilgisi dersi “Fen ve Teknoloji” dersi olarak düzenlenerek yeniden bir program değişikliğine gidilmiştir (Çetin ve Günay, 2007; Gönen ve Andaç, 2009). Söz konusu bu yeni program, birçok yöntem ve tekniği

içeriğinde bulunduran ve öğrenmenin aktif bir süreç sonucunda meydana geldiğini savunan yapılandırmacı yaklaşımı (constructivist) temel olarak düzenlenmiştir (Evrekli, İnel, Balım ve Kesercioğlu, 2009).

Türkiye’de son yıllarda yapılan çalışmalara bakıldığında özellikle fen öğrenme ortamlarının şekillenmesinde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının büyük bir öneme sahip olduğu görülmektedir (Balım, Kesercioğlu, Evrekli ve İnel, 2009; Gönen ve Kocakaya, 2005).

Yapılandırmacılık, öğrencilerin bilgiyi nasıl öğrendiklerine ilişkin bir kuram olarak gelişmeye başlamış, zamanla öğrencilerin bilgiyi nasıl yapılandırdıklarına ilişkin bir yaklaşıma dönüşmüştür (Erdem ve Demirel, 2002). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı bireye bilginin kurulması sürecinde aktif bir rol yükler. Buna göre;

- Bilgi, aktif olarak birey tarafından kurulur, çevreden pasif olarak alınmaz.
- Fikirler, ancak öğrenci yeni bilgilerini var olan bilgileriyle ilişkilendirdiği takdirde kurulabilir veya anlamlı hale getirilebilir.
- Kesin gerçekler yoktur, bunun yerine bireylerin yorumları vardır. Bu yorumlar deneyimler ve sosyal etkileşimlerle değişebilir.
- Öğrenme sosyal bir süreçtir, birey zekâsını bu süreç içerisinde geliştirir (Güven ve Karataş, 2005).

Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenme, zihinsel bir süreçtir ve yeni bilgilerle önceki bilgiler arasında bağlantı kurulması ile gerçekleşir. Zira, öğrenmede önceki öğrenilenler ile sonraki öğrenilenler arasında bağ kurulması çok önemlidir. Başlangıçta öğrenilen ve temel oluşturan kavramlar ne kadar iyi öğrenilirse, sonrakiler de buna bağlı olarak o derece iyi öğrenilecektir. Bu değerlendirmeye bağlı olarak, her bir alanda önce öğrenilmesi gereken ve temel oluşturacak konuların anlaşılmasında ortaya çıkabilecek zorluklar daha sonraki öğrenmeleri de önemli derecede engelleyebilmektedir (Akpınar ve Ergin 2005a; Özmen 2004; Sinan, Yıldırım, Kocakülâh ve Aydın, 2006; Tynjälä 1999). Bu durum öğrencilerin sınıf ortamına gelmeden önce sahip oldukları ön bilgilerin niteliğini ve doğruluk derecesini önemli hale getirmektedir.

Özellikle fen öğretimi alanında son yıllarda yapılan araştırmalar, öğrencilerin sınıf ortamına getirdikleri ön bilgilerin bazen hatalı olabildiğini ve hatalı ön bilgilerin ise bilimsel olarak doğru kabul edilen bilgilere ulaşmasını engellediğini veya zorlaştırdığını göstermektedir. Bu durum, öğrencilerin değişik kavramlarla ilgili taşıdıkları bilgilerin araştırılmasını zorunlu hale getirmektedir (Özmen, 2007; Yakışan, Selvi ve Yürük, 2007). Çünkü etkili bir fen öğretimi, bilginin ezber olarak değil de kavramlar düzeyinde anlamlı öğrenilmesiyle mümkündür. Yapılan birçok çalışma fen öğretiminde, öğrenmenin problem çözüme boyutuna kıyasla kavramların öğrenilmesi boyutunun çok daha önemli olduğunu göstermektedir. Yapılan bazı çalışmalarda öğrencilerin bu zorluğu aşmada bazı alternatif fikirleri zihinlerinde oluşturma yoluna gittikleri belirtilmektedir. Bu alternatif fikirler bazen öğrencinin bilgiyi yanlış yorumlamasına neden olabilmektedir. Bu yanlış fikirler genellikle kavram yanılgıları veya alternatif kavramlar olarak adlandırılır (Balcı, Çakıroğlu ve Tekkaya, 2004; Michael ve diğerleri, 2002; Selvi ve Yakışan, 2004; Sinan ve Yıldırım, 2004).

Son yıllarda kavram yanılgıları üzerine çok sayıda çalışmalar yapılmıştır. Söz konusu çalışmalarda kavram yanılgılarının öğrenci, öğretmen, kullanılan dil, ders kitabı, öğrenme ve öğretme ortamı gibi değişik nedenlerle meydana geldiği vurgulanmaktadır. Bu çalışmalarda aynı zamanda, kavram yanılgılarının hem yeni konuların anlaşılmasında zorluk yarattığı hem de öğrencilerin değişime karşı direnç gösterdikleri için düzeltilmelerinin oldukça zor olduğu belirtilmektedir (Hançer, 2007; Sebitosi, 2007; Sinan ve diğerleri, 2006; Tekkaya, Çapa ve Yılmaz, 2000; Thompson ve Logue, 2006).

Fen bilimleri alanlarından birisi olan biyolojinin, öğrencilerin anlamakta, öğretmenlerin de anlatmakta güçlükler yaşadıkları bir alan olduğu bilinmektedir (Saygın, Atılboz ve Salman, 2006). Bu güçlüğün nedenleri üzerinde yapılan çalışmalara bakıldığında; içerdiği konuların soyut olması, öğretmenlerin kullandıkları teorik (ezberci) yöntemlerden dolayı bireylerde oluşan başaramama korkusu ve konunun öğrenilmesinde zorluk çekileceği endişesi şeklinde sebepler ileri sürülmektedir (Saygın ve diğerleri, 2006; Kılıç ve Sağlam, 2004; Yürük ve Çakır, 2000) . Ayrıca bu durumun, öğrencilerin biyolojinin çeşitli konularında öğrenme güçlükleri çekmelerine ve farklı

kavramlarla ilgili birçok yanlış geliştirmelerine neden olduğu vurgulanmaktadır (Akpınar, 2006; Atılboz, 2004; Çetin ve Ertepinar, 2004; Dalkıran ve Kesercioğlu, 2004; Kılıç ve Sağlam, 2004; Klymknowsky ve Doxas, 2008; Konuk ve Kılıç, 2002; Küçük, 2005; Kwen, 2005; Sungur ve Tekkaya, 2003; Tekkaya ve diğerleri, 2000; Temelli, 2006; Türkmen, Çardak ve Dikmenli, 2002; Yürük ve Çakır, 2000). Yapılan birçok çalışmada özellikle soyut biyoloji kavramlarının somutlaştırılmasında ve öğrencilere zengin ve kendilerinin yapabilecekleri öğrenme etkinliklerinin sunulmasında teknoloji destekli öğretimin faydalı bir yöntem olduğu vurgulanmaktadır (Akpınar, 2006; Saka ve Akdeniz, 2006).

Hiç şüphesiz günümüz teknolojisinin ilerlemesi ve eğitime verilen önemin artmasıyla birlikte bilgisayarlar, eğitim sorunlarının çözümünde faydalanan teknolojilerin en önemlilerinden birisi haline gelmiştir (Hançer, 2007; Rajasekar ve Vaiyapuri, 2007). Geçirdiği gelişimle birlikte günümüz teknolojisindeki bilgisayarlara ait yazılım ve donanımlar, artan bilgiyi artan öğrenci sayısına tam ve dengeli olarak ulaştırabilme, karmaşıklaşan içeriği sadeleştirerek öğrenciye kazandırabilme, nitel ve nicel yönden öğretmen yetersizliği ve bireysel farklılıkları giderebilme vb. noktasında eğitim sürecinde yerini almaya başlamıştır (Mercan, Filiz, Göçer ve Özsoy, 2009).

Bilgisayarların özellikle eğitim-öğretim ortamlarında kullanılmasının etkili öğrenmelerin oluşmasına yardımcı olduğu yönündeki bulgular, öğrencilerin aktif katılımlarının sağlanabileceği, birbirinden farklı öğrenme etkinliklerinin uygulanabileceği ve öğrencilerin farklı bilgileri birbiriyle kolayca bağdaştırabilecekleri öğretim ortamlarının kullanılmasının gerekliliğini ortaya koymuştur (Hançer ve Yalçın, 2007). Bilgisayarlarla birlikte kullanılacak öğretim ortamlarına bakıldığında Türkiye Milli Eğitim Bakanlığı (MEB)'nin politikası doğrultusunda yapılandırmacı öğretimin öne çıktığı görülmektedir (Çetin ve Günay, 2007). Bu politika doğrultusunda eğitimde bilgisayarın yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ile birlikte kullanılmaya başlaması, onu etkili bir öğrenme aracı konumuna getirmiş ve eğitim-öğretim sürecinin birçok elemanını da derinden etkileyerek öğrenme ortamlarının aktif bir yapı kazanmasını sağlamıştır (Güven ve Karataş, 2005).

Bilgisayarın öğrenme-öğretme sürecinde kullanılmaya başlanması “Bilgisayar Destekli Öğretim” (BDÖ) kavramını beraberinde getirmiştir. BDÖ en genel anlamı ile bilgisayarların öğrenme ve öğretme ile ilgili bütün faaliyetlerde kullanılması olarak tanımlanmaktadır. BDÖ’de bilgisayarın, öğretim sürecine bir seçenek olarak değil, sistemi tamamlayıcı ve güçlendirici olarak girmesi esastır. Böylece bilgisayar öğretim aracı ve öğrenmenin meydana geldiği bir ortam olarak kullanılmış olur. BDÖ’de öğrenme materyali, öğrenciye bilgisayar aracılığı ile verilmekte, öğrenci sürekli etkin ve katılğan durumda bulunmaktadır (Uşun, 2000; Yeşilyurt ve Kara, 2007a).

Bilgisayarın bir öğretim aracı olarak öğretim sürecinde kullanılmaya başlanması, bilgisayarlı öğretimin etkililiği konusunda araştırmaları da beraberinde getirmiştir (Cady ve Terrell, 2008; Chen, 2008; Güzeller ve Korkmaz, 2007; Herriot, Bishop ve Truby, 2004; Lin, Ching, Ke ve Dwyer, 2007; Soyibo ve Hudson, 2000; Uglo, 2005; Torgesen, Wagner, Rashotte, Herron ve Lindamood, 2010; Tutty ve Klein, 2008; Yushau, 2006). Bilgisayar destekli öğretimin eğitime yansımaları sonucunda, bilgisayarların biyoloji derslerinin yürütüldüğü öğretim ortamlarında kullanılmasının, soyut kavramları somutlaştırarak kavramsal öğrenmeyi kolaylaştırdığı, öğrencilerde var olan kavram yanılgılarının giderilmesinde etkili olduğu ve öğrencilerin derse karşı tutum ve başarılarını anlamlı bir biçimde artırdığı yapılan birçok çalışmada rapor edilmektedir (Akgün, 2005; Chang, 2000; Gandole, Khandevale ve Mishra, 2006; Gönen ve Kocakaya, 2005; Hançer ve Tüzemen, 2008; Hennessy ve diğerleri, 2007; Kıyıcı ve Yumuşak, 2005; Kutluca ve Birgin, 2007; Ocak ve Ocak, 2002; Pektaş, Türkmen ve Solak, 2006; Pektaş, Çelik, Katrancı ve Köse 2009; Pol, Harskamp ve Suhre, 2008; Taş, Köse ve Çepni, 2006; Wekesa, Kiboss, Ndirangu, 2006; Yenice, 2003; Yiğit ve Akdeniz, 2003; Yiğit, 2004; Yusuf ve Afolabi, 2010).

BDÖ’den elde edilecek fayda, uygun bilgisayar donanımına sahip olmanın yanında etkili ve doğru kurgulanmış eğitim yazılımlarının geliştirilmesiyle de yakından ilişkilidir (Arıcı ve Dalkılıç, 2006). Günümüzde ticari olarak geliştirilen kısıtlı sayıda ders yazılımlarının tasarım ve öğretime uygunluğu açısından eleştiriler olsa da (Öztürk ve İnan, 1998; Yiğit ve Kurnaz, 2002; Yiğit, 2004) öğrenci öğrenmelerine ve tutumlarına yaptığı olumlu etkiler (Kara ve Kahraman, 2008; Özmen, 2007) gerek ticari

gerekse akademik anlamda daha etkin ders yazılımlarının hazırlanmasını beraberinde getirmiştir (Gandole ve diğeri, 2006; Güler ve Sağlam, 2002; Güzeller ve Korkmaz, 2007; Kara, 2009).

Ancak ders yazılımlarının öğrenci başarısına olumlu etkide bulunması başka bir ifadeyle ders yazılımlarının etkinliği öğrenci tutumlarıyla doğrudan ilişkilidir. Hazırlanacak ders yazılımlarının başarısında göz önünde bulundurulması gereken en önemli noktalardan biri öğrencinin bilgisayar ve ders yazılımının hedeflediği derse yönelik özgeçmiş, ilgi, yetenek ve tutumlarının saptanmasına gereksinim duyulmasıdır. Zira, eğitimde hedeflenen başarının sağlanması öğrencinin akademik özgeçmiş ve tutumlarının bilinmesiyle mümkündür (Tay ve Tay, 2006; Yenice, 2003). Dolayısıyla öğrenme olayında etkili öğelerden biri olan tutumların eğitim-öğretim sürecinin çeşitli aşamalarında ölçülmesi ve değerlendirilmesi başarının sağlanması açısından önem kazanmaktadır (Üredi ve Üredi, 2005; Yenice 2003).

Tutum, somut bir objeye veya soyut bir kavrama ilişkin, ona karşı ya da ondan yana olma şeklinde beliren, bireyin düşünce ve duygularına yön veren, öğrenilmiş öz eğilimler olarak ifade edilmektedir (Tay ve Tay, 2006).

Özellikle öğrencilerin bilgisayar ve teknolojilerine yönelik tutumları ile bu teknolojileri kullanarak derslerinde başarıyı yakalamaları arasında pozitif bir ilişki vardır (Ray, Sormunen ve Haris, 1999; Saparniene, Merkys ve Saparnis, 2005; Soyibo ve Hudson 2000). Dolayısıyla, öğrencilerin bilgisayar ve teknolojilerine yönelik tutumlarının olumlu yönde olması, bilgisayarların hem derslerde daha etkin bir şekilde kullanılabilmesi hem de öğrencilerin derse karşı ilgi ve meraklarının artırılmasında etkili olacaktır.

Bilgisayar ve teknolojilerine yönelik tutumların yanı sıra öğrencilerin biyolojiye yönelik tutumları ile başarı durumları arasındaki ilişki de üzerinde en çok çalışılan konulardan biridir. Birçok araştırma öğrencilerin biyoloji dersindeki başarılarının, biyolojiye yönelik tutumlarından etkilendiğine işaret etmektedir (Mutlu, 2006; Üredi ve Üredi, 2005). Bu nedenle, bilgisayar ve teknolojilerine yönelik tutumların yanı sıra

öğrencilerin biyolojiye yönelik tutumlarını da olumlu yönde geliştirmek öğretim sürecinde öğrencinin başarıyı yakalamasında büyük önem arz etmektedir.

Gerek yurt dışında gerekse yurt içinde yapılan çalışmalar; fizik, kimya, biyoloji gibi özelleşmiş alanlardan daha çok öğrencilerin fen bilimlerine yönelik genel tutum ve başarıları üzerinde yoğunlaşmaktadır (Cook ve Mulvihill, 2008; Craker, 2006; Gezer, Köse ve Bilen, 2006; Jones, Howe ve Rua, 2000, Reiss, 2004; Serin, 2004; Tekbıyık ve İpek, 2007; Türkmen, 2002; Yenice, 2003).

Fen bilimlerine ait derslerde başarıya yönelik yurt içi ve yurt dışında yapılan çalışmalara bakıldığında öğrencilerin en çok zorlandıkları, başarısız oldukları, anlamakta güçlük çektikleri derslerin başında biyoloji dersinin geldiği görülmektedir (Chuang ve Cheng, 2003; Sungur, Tekkaya ve Geban, 2001; Yeşilyurt ve Gül, 2009).

Biyoloji dersine yönelik yapılan çalışmalar incelendiğinde ise söz konusu çalışmaların genelde fotosentez, evrim, genetik, osmoz-difüzyon, hücre bölünmeleri, ekoloji, gibi konular üzerinde yoğunlaştığı, “Sistemler” konusuna ait ünitelere ise daha az yer verildiği görülmektedir (Teixerira 2000; Michael ve diğerleri, 2002; Tekkaya ve diğerleri, 2000).

Özellikle biyoloji alanında ders yazılımı geliştirme ve etkinliğini ölçmeye yönelik akademik çalışmalar incelendiğinde ise bu çalışmaların çoğunlukla enzimler, hücre bölünmesi, fotosentez, genetik, mikrobiyoloji vb. (Güler ve Sağlam, 2002; Huppert, Lomask ve Lazarowitz, 2002; Kara ve Yeşilyurt, 2007a; Saka ve Akdeniz, 2006; Sezen, Bahçekapılı, Özsevgeç ve Ayas, 2008; Taş ve diğerleri, 2006; Taşçı ve Soran, 2008; Yakışan, Yel ve Mutlu, 2009) konularına yönelik hazırlandığı görülmektedir. Sistemler konusunda yapılan ders yazılımları ise genelde alt ünitelere yönelik olup çoğunlukla insan vücudundaki sistemlere yer vermektedir (Bektaş, 2000; Bayrak, 2008; Chang, Sung ve Chen, 2001; Pektaş ve diğerleri, 2006).

Sistemler konusunda ders yazılımı hazırlama dışında yapılan çalışmalara bakıldığında, aynen ders yazılımlarında olduğu gibi gerek yurt içinde gerekse yurt

dışında sistemler konusunun alt ünitelerine ait ayrı ayrı yapılmış çalışmalara yer yer rastlanmaktadır (Güneş, Güneş ve Çelikler, 2006; Güngör ve Özgür, 2009; Michael ve diğerleri, 1999; Michael ve diğerleri, 2002; Pelaez, Boyd, Rojas ve Hoover, 2005; Sungur ve diğerleri, 2001; Teixeira, 2000; Zöhre, 2000).

Özellikle Türkiye’de yapılmış çalışmalara bakıldığında, örneğin Zöhre (2000) çalışmasında, öğrencilerin endokrin sistem konusuna ait kavramları yeterince anlayamadıklarını ve bu kavramlarla ilgili başarı düzeylerinin oldukça düşük olduğunu ortaya koymuştur.

Sungur ve Tekkaya (2003), insan dolaşım sistemi ile ilgili olarak öğrencilerin cinsiyet ve anlama kabiliyetinin, başarı ve biyolojiye yönelik tutumlar üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırmanın sonuçları, öğrencilerin biyolojiye yönelik tutumları ve başarıları üzerinde cinsiyetin istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmamasına rağmen, anlama kabiliyetinin istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğunu ortaya koymuştur.

Dalkıran ve Kesercioğlu (2004), ilköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin ‘İç Salgı Sistemi ve Sinir Sistemi’ konularında sahip oldukları kavram yanlışlarını ve bu kavram yanlışlarının nedenlerini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin, bu konuda çok sayıda ortak yanlışlara sahip olduğu, bu yanlışların Latince kelime fazlalığı, benzetme yapılamama, derslerin teorik olarak işlenmesi ve kavramlar arasında bağlantı kurulmaması gibi nedenlerden kaynaklandığı görülmüş ve gidermek için benzetme tekniğinden yararlanma, kavram haritası hazırlama ve kavramlar üzerinde durularak tartışma ortamı yaratma gibi önlemler alınması gerektiği saptanmıştır.

Yaman, Dervişoğlu ve Soran (2004)’ın çalışmalarında ise öğrencilerin sistemler konusuna diğer biyoloji konularına göre daha az ilgi gösterdikleri yönünde bulgular elde edilmiştir.

Türkiye’de tüm sistemler konusunda genel taramaya yönelik çalışmalara bakıldığında ise sadece Cerrah, Özsevgeç ve Ayas (2005) tarafından, biyoloji öğretmen adaylarının zorlandıkları konular ve bu konularda sahip oldukları bilgi düzeylerini tespit etmek amacıyla yapılan genel bir çalışmaya rastlanmaktadır.

Konu bütün yönleri ile düşünüldüğünde, ortaöğretim biyoloji dersinde “Sistemler” ile ilgili ünitelere yönelik bir yapılandırmacı öğrenme yaklaşımıyla uzman ve öğrenci görüşleri doğrultusunda hazırlanacak ders yazılımının öğrenme sürecinde uygulanarak öğrencilerin başarıları ve kavram yanılgılarını giderebilme düzeyleri ile biyoloji ve bilgisayara yönelik tutumlarına etkisini bütün yönleriyle ele alan genel bir çalışmaya ihtiyaç duyulduğu söylenebilir.

Buradan hareketle, ortaöğretim biyoloji dersinde “Sistemler” ile ilgili ünitelere yönelik öğrencilerin zor olduğuna inandıkları konuların tespiti ve bu ünitelerdeki bilgi düzeylerinin belirlenmesine yönelik derinlemesine yapılacak genel bir çalışmanın ardından yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı modellerinden 5E modeline göre uzman ve öğrenci görüşleri doğrultusunda hazırlanacak ders yazılımının öğrenme sürecinde uygulanarak etkinliğinin incelenmesi, biyoloji derslerinde eksikliklerin giderilerek kalitenin artırabilmesi yönünde ileride yapılabilecek biyolojik sistemlerle ilgili herhangi bir üniteye yönelik çalışmalara da yön verebilecektir.

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, 5E modeline dayalı hazırlanan ders yazılımının öğrencilerin başarılarına, bilgisayar ve biyolojiye yönelik tutumlarına ve kavram yanılgılarının giderilmesine etkisini ortaya koymaktır.

1.1.1. Alt Problemler

Bu araştırmanın alt problemleri ana eksen olarak iki basamakta ele alınmıştır:

a) Araştırmada ele alınacak konunun tespiti ile araştırmada kullanılacak olan materyal ve veri toplama araçlarının etkililiğini belirlemek amacıyla yapılan pilot çalışmalara yönelik alt problemler;

1. Ortaöğretim öğrencilerinin biyoloji öğretim programında yer alan “Sistemler” ile ilgili zor olduğuna inandıkları ünite ile gerçekte yeterli bilgiye sahip olmadıkları ünite hangisidir?
2. Ortaöğretim öğrencilerin “Sistemler” konusunda zorlandıkları ünite ile ilgili sahip oldukları kavram yanlışları nelerdir?
3. Ortaöğretim öğrencilerine yönelik hazırlanan bilgisayar ve bilgisayar kullanımına yönelik tutum ölçeği öğrencilerin genel tutumlarını ölçmede yeterli midir?
4. Ortaöğretim öğrencilerine yönelik hazırlanan biyoloji ve biyoloji dersine yönelik tutum ölçeği öğrencilerin genel tutumlarını ölçmede yeterli midir?
5. 5E modeline dayalı hazırlanan ders yazılımı öğrenci, öğretmen ve öğretim elemanı gözüyle yeterli midir?
6. 5E modeline göre hazırlanan çalışma yaprakları öğrencilerin kavramsal anlamalarını gidermede yeterli midir?

b) Araştırmanın asıl uygulamalarına yönelik alt problemler;

Bu aşamada aşağıdaki alt problemlere cevap aranmaya çalışılmıştır. Buna göre;

“Taşıma ve Dolaşım Sistemleri” ünitesinin öğretiminde 5E modeline dayalı bilgisayar destekli öğretim ile geleneksel öğretim uygulamalarıyla konuların öğretildiği;

1. Deney grubu 1 (DG1) öğrencileri ile kontrol grubu (KG) öğrencilerinin Başarı Testi'ne ait sıntest puanları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Deney grubu 1 (DG1) öğrencileri ile kontrol grubu (KG) öğrencilerinin Başarı Testi'ne ait kalıcılık testi puanları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Deney grubu 2 (DG2) öğrencileri ile kontrol grubu (KG) öğrencilerinin Kavramsal Anlama Testi'ne ait sıntest puanları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Deney grubu 2 (DG2) öğrencileri ile kontrol grubu (KG) öğrencilerinin Kavramsal Anlama Testi'ne ait kalıcılık testi puanları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. Deney grubu 1 (DG1) öğrencileri ile kontrol grubu (KG) öğrencilerinin Bilgisayar ve Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği'ne ait sıntest puanları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
6. Deney grubu 1 (DG1) öğrencileri ile kontrol grubu (KG) öğrencilerinin Biyoloji ve Biyoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'ne ait sıntest puanları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
7. Deney grubu 1 (DG1) ve Deney grubu 2 (DG2) öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı olarak hazırlanan ders yazılımının kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim uygulamaları hakkındaki görüşleri nelerdir?

1.2. Araştırmanın Önemi

Bu araştırma, öğrencilerin öğrenmede zorluk çektiği biyolojideki sistemler ile ilgili konulara yönelik, değişen yeni öğretim programı ile uyumlu, öğrenciler ve

öğretmenlerin istek ve ilgileri de dikkate alınarak 5E modeline dayalı hazırlanan ders yazılımının öğrencilerin başarılarına, bilgisayar ve biyolojiye yönelik tutumlarına ve kavram yanlışlarının giderilmesine etkilerinin araştırılarak muhtemel problemlere karşılık gerekli çözüm önerilerini ortaya koyabilmesi açısından önemlidir.

1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma sonucu elde edilecek bilgiler aşağıdaki sınırlılıklar dâhilinde genellenebilir:

1. Araştırmada yapılan uygulamalar, Erzurum il merkezinde Milli Eğitim Müdürlüğünden izin alınabilen (Ek 1) sınırlı sayıdaki ortaöğretim kurumları arasından uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiş iki ortaöğretim kurumunda öğrenim gören 11. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.

2. Araştırma, ortaöğretim biyoloji dersi 11. sınıf “Taşıma ve Dolaşım Sistemleri” ünitesi ile sınırlıdır.

3. Uygulama süresince deney ve kontrol gruplarının her biri için ders saati, öğretim programında ön görüldüğü şekliyle (4 hafta boyunca haftada 3 saat) uygulanmıştır.

4. Araştırma, deney gruplarında yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı olarak hazırlanan ders yazılımının uygulandığı bilgisayar destekli öğretim yöntemi, kontrol grubunda ise geleneksel yöntemle sınırlıdır.

1.4. Araştırmanın Varsayımları

Bu araştırmanın temel varsayımları şunlardır:

1. Kontrol ve deney grupları arasındaki tek fark “5E modeline dayalı olarak yapılan bilgisayar destekli uygulama”dır.

2. Araştırmada literatürden elde edilen kaynaklarda yer alan bilgilerin, araştırmanın geçerliliği açısından yeterli ve objektif olduğu kabul edilmiştir.
3. Araştırmanın başlangıç aşamasından itibaren tüm katılımcıların görüşleri tamamen gerçek düşüncelerini yansıtmakta olup, ölçme araçlarındaki tüm ifadelerle içtenlikle cevap verdikleri kabul edilmiştir.
4. Deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında araştırmayı etkileyecek herhangi bir etkileşimin olmadığı varsayılmaktadır.
5. Örneklem olarak seçilen okullarda bilgisayar derslerinin olduğu ve örneklem grubu içerisinde yer alan öğrencilerin bilgisayar derslerini daha önce aldıkları belirlendiği için, çalışmaya katılan her bir öğrencinin temel bilgisayar bilgilerine sahip olduğu varsayılmaktadır.

1.5. Tanımlar

Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı: Bireyin yeni kazandığı bilgileri eski bilgileri ile karşılaştırarak zihninde yeniden yapılandırması ve böylece etrafındaki dünyayı anlamlandırmasını sağlayan öğrenme yaklaşımıdır (Gönen ve Andaç, 2009).

Bilgisayar Destekli Öğretim: Bilgisayarın sistem içine öğretim sürecinde öğrencilerin bilgisayarda programlanan dersler ile etkileşimde bulunduğu, öğretmenin rehber, bilgisayarın ise ortam rolünü üstlendiği etkinliklerdir (Akçay, Tüysüz, Feyzioğlu ve Oğuz, 2008).

Tutum: Tutum, bireyi belli insanlar, nesnelere ve durumlar karşısında belli davranışlar göstermeye iten öğrenilmiş eğitimidir (Yenice, 2003).

Kavram Yanılgısı: Bir kavramın bilimsel teorilerce kabul edilen tanımlamalarından farklı bir şekilde öğrenilmesi olarak tanımlanır (Akyürek ve Afacan, 2011).

Bağımlı Değişkenler: Bağımlı değişken, değeri başka değişkenlerin değişiminden etkilenen, onların değişimlerine göre değer alan değişkenlerdir (Özdamar, 2004). Öğrencilerin “Taşıma ve Dolaşım Sistemleri” ünitesindeki başarıları, öğrenilen bilgilerin kalıcılığı, bilgisayar ve bilgisayar kullanımına yönelik tutumları ile biyoloji ve biyoloji dersine yönelik tutumları araştırmanın bağımlı değişkenleridir.

Bağımsız Değişkenler: Bağımsız değişken, değeri rasgele oluşan, ölçüm hatası olmayan, diğer değişken veya değişkenleri etkileyen (faktör) değişkenlerdir (Özdamar, 2004). Uygulamada kullanılan öğretim yöntemleri (yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı bilgisayar destekli öğretim yöntemi ve geleneksel yöntem) araştırmanın bağımsız değişkenleridir.

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde çalışma konusu alt başlıklara ayrılarak literatür ışığında özetlenmeye çalışılacaktır. Konu özetlerinde biyoloji öğretiminde kullanılan belli başlı öğretim yöntem ve yaklaşımlarından geleneksel öğrenme yaklaşımı, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, bilgisayar destekli öğretim yöntemi ve yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğretim yöntemi üzerinde durulacaktır.

2.1. Geleneksel Öğrenme Yaklaşımı

2004-2005 yıllarından itibaren ilköğretimde başlayan yeniden yapılanma öncesine bakıldığında, Türk Eğitim Sistemi genel olarak davranışçı psikoloji ve davranışçı öğrenme teorisi üzerine kurulu bir sistemdir. Buna göre, geleneksel eğitim anlayış ve yaklaşımımız, davranışçı yaklaşımların özelliklerini taşımaktadır. Davranışçı yaklaşımda, eğitimin amaçları davranışlar olarak tanımlanır ve bu davranışları oluşturacak deneyimlerin neler olması gerektiği üzerinde yoğunlaşılır (Çınar, Teyfur ve Teyfur, 2006).

Davranışçı yaklaşımları temel alan geleneksel eğitim anlayışını biçimlendiren felsefe pozitivistizmdir. Pozitivist felsefe, bilginin nesnel olduğunu benimsemiş, kişinin dışında olduğunu ve keşfedilerek ortaya çıkarıldığını savunmuştur. Bu felsefenin yönlendirdiği eğitim anlayışında, nesnel olduğu kabul edilen bilgi, kitaplara yerleştirilerek öğrenciye hazır halde sunulmuştur (“Yapılandırmacılık”, b.t.). Bu yaklaşımda eğitimcilerin amacı bu bilgiyi aktarmak ve yaymak; öğrencilerin amacı ise kendilerine aktarılan bu bilgiyi almaktır (Çınar ve diğerleri, 2006).

Geleneksel anlayışta eğitim, öğretmen merkezli olarak sürdürülür. Öğretmen-öğrenci-bilgi üçgeninde, öğretmen bilgiyi aktaran, öğrenci ise bilgiyi alan durumdadır. Bu nedenle geleneksel anlayış bilginin oluşmasında öğrenciye aktif bir

rol vermez (“Yapılandırmacılık”, b.t.). Ancak son zamanlarda davranışçı yaklaşımın temel alındığı geleneksel anlayışta değişikliğe gidilmeye başlanmış ve eğitim ortamlarında yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ön plana çıkmaya başlamıştır (Akbulut ve Akdeniz, 2008; Erdamar ve Demirel, 2008).

2.2. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, nesnel paradigmayı savunan geleneksel öğrenme yaklaşımından farklı olarak bilgi ve öğrenmenin öznel olduğunu ve bilginin birey tarafından etkin bir biçimde yapılandırıldığını savunmaktadır (Erdamar ve Demirel, 2008).

İngilizce’de “constructivism” olarak geçen yapılandırmacılık yaklaşımı, Türkiye’deki kaynaklarda oluşturmacılık (Asan ve Güneş, 2000; Gültepe, Yıldırım ve Sinan, 2008), yapılandırmacılık (Karadağ, Deniz, Korkmaz ve Deniz, 2008), yapısalılık (Hoşgörür, 2002), yapıcılık (Çalışkan ve Şimşek, 2000; Duman ve İkiel, 2002), bütünleştiricilik (Saka ve Akdeniz, 2006) gibi farklı adlarla ifade edilmektedir.

Öğrenme-öğretme sürecinin doğasını açıklamak için ortaya atılan öğrenme teorilerinden biri olan yapılandırmacılık yeni ortaya atılan bir yaklaşım değildir. Temelini felsefe ve psikolojiden almaktadır (Erdem ve Demirel, 2002).

Yapılandırmacı yaklaşım başlangıçta bir öğretme yaklaşımı olarak ortaya çıkmış daha sonra felsefesi itibariyle öğrenme yaklaşımına dönüştürülmüştür. Bilginin doğası ve öğrenmenin ne olduğu konusunda felsefi bir açıklama olan yapılandırmacılığın günümüzdeki şeklini alması uzun bir süreci içermektedir (Demirci ve Sarıkaya, 2004). Yunanlı düşünür Socrates, “öğretmen ve öğrenenler, karşılıklı konuşup sorular sorarak ruhlarında gizli bulunan bilgiyi yorumlamalı ve oluşturmalıdırlar” düşüncesiyle ilk büyük yapısalcı düşünür olarak kabul edilir (Demirci ve Sarıkaya, 2004; Erdem ve Demirel, 2002). Ancak bu yaklaşıma yönelik ilk kapsamlı açıklamalar 1800 ve 1900’lü yıllardaki Kant felsefesi ve İtalyan filozof Giambattista Vico’nun düşüncesine, 20. yüzyılım

başında ise William James, John Dewey, F. C. Barlet, Jean Piaget ve L.S. Vygotsky gibi isimlere dayandırılmaktadır (Demirci ve Sarıkaya, 2004; Tezci ve Gürol, 2003).

Giambatista Vico 1710'da, "bir şeyi bilen onu açıklayabilendir" ifadesini kullanmıştır. Daha sonra Immanuel Kant bu fikri geliştirerek, bireyin bilgiyi almada pasif olmadığını, aksine bilgiyi aktif olarak alıp daha önceki bilgileriyle ilişkilendirdiğini ve onu kendi yorumu ile kurarak kendisinin yaptığını ifade etmiştir (Çınar ve diğerleri, 2006; Liang ve Gabel, 2005). Kant dışsal, fiziksel dünyaya inanmaktadır ancak ona göre dünyanın bize nasıl görüneceğini, ancak duyularımız aracılığıyla bilebiliriz. Önceki bilgi kuramcıları özneyi pasif, nesneyi etkin konuma getirirken, Kant nesne değil öznenin bilgiyi oluşturmada etkin taraf olduğunu göstermiştir (Koç ve Demirel, 2004).

Birçok felsefeci ve eğitimci bu fikirler üzerinde çalışmıştır. Ancak yapılandırmacılığın ne olduğuna ve ne içerdiğine yönelik açık bir fikir geliştirmek için ilk girişimler Piaget ve John Dewey tarafından yapılmıştır (Demirci ve Sarıkaya, 2004). Bunun yanı sıra J. Piaget ve L.S. Vygotsky yapılandırmacılığın gelişmesinde en etkili isimler olmuşlardır.

Bir öğrenme yaklaşımı olarak yapılandırmacılık en genel anlamda; bilişsel yapılandırmacılık, sosyal/sosyo-kültürel yapılandırılmacılık ve radikal yapılandırmacılık olmak üzere üç alanda incelenmektedir (Adıgüzel, 2009):

Bilişsel Yapılandırmacılık: Bu yaklaşımın başlangıç noktası, bireyin o ana kadar sahip olduğu bilgiler ve bu bilgilerin oluşturduğu bilişsel yapılarıdır. Başka bir deyişle, birey yeni öğrenmeleri, mevcut bilgileriyle ilişkilendirerek gerçekleştirir. Bilişsel yapılandırmacılıkta öğrenme, bilginin içsel olarak yapılandırıldığı, deneyimlerin yorumlandığı, analiz ve sentez edildiği zihinsel bir süreç olarak açıklanır (Adıgüzel, 2009).

Bilişsel yapılandırmacılar, bilginin nasıl oluşturulduğunu açıklamada Piaget'nin bilişsel gelişim kuramını temel alırlar. J. Piaget'nin bilginin bireyin çevresiyle aktif

olarak etkileşimi sırasında ortaya çıktığı varsayımına dayanarak, bilginin nasıl yapılandırıldığını açıklar (Adıgüzel, 2009).

Piaget'ye göre bilişsel gelişim, çevre ile etkileşimimiz sayesinde sürekli gelişen, değişen ve etkinliklerimize yön veren şemalar ya da zihinsel yapılar yoluyla ilerler (Koç ve Demirel, 2004). Piaget, zihinsel yapıda meydana gelen dengeleme süreçlerini yani öğrenmeyi; özümseme, uyum ve denge kavramları ile açıklar. Bu açıklamaya göre birey, karşılaştığı yeni durumu eski bilgi ve deneyimi yardımıyla tanımaya yani özümlemeye çalışır. Eski bilgilerinin yeterli olmadığını fark ettiğinde zihninde yeni bir kavram yaratarak yeni duruma uyum sağlar. Bu durumda zihninde yeni duruma karşılık gelen yeni bir kavram oluşturulmuştur. Böylece yeni bir durumla karşılaştığında bozulan denge yeniden sağlanmış olur (“Yapılandırmacılık”, b.t.).

Sosyal/Sosyokültürel Yapılandırmacılık: Bu yaklaşım, öğrenmede sosyal etkileşimin ve dilin önemli yer tuttuğunu savunan Vygotsky'nin görüşlerini temel alır (Adıgüzel, 2009). Vygotsky, Piaget'ye alternatif güçlü bir kuram geliştirmiştir. Ve öğrenmenin, bireyin sosyal çevresiyle etkileşime geçmesiyle oluştuğunu ifade etmiştir (Koç ve Demirel, 2004).

Vygotsky'e göre, nesnelere düşünceler arasındaki bağ, başka insanların dilin sembol ve işaretlerini kullanmaları sayesinde oluşturulmaktadır. İnsanlık tarihi, bir taraftan insanoğlunun bilimin gelişmesi ve teknolojinin icadıyla doğa üzerinde egemenlik kurmasının tarihidir. Bundan da öte Vygotsky, kültür ve topluma olan vurgusunu arttırmış ve tüm üst düzey zihin fonksiyonlarının temelde sosyal olduğunu ve sosyo-kültürel ortamla bütünleşmiş durumda olduğunu iddia etmiştir (Arslan, 2007).

Vygotsky bilişsel yapının iki türünü “kavramlar” ve “fonksiyonlar” olarak belirtmektedir. Vygotsky'e göre çocuk bir kavrama ait tam anlamayı; o kavrama ait belirleyici ölçütlerin hepsini bildiğini, kavram için sözcüğün keyfi ve herkesçe kabul edilmiş olduğunu göstererek sergilemektedir. Vygotsky'e göre, insanlar problemleri çözerken yeni stratejileri keşfetmek için dil becerilerini kullanmakta ve başka insanların fikirlerini edinmektedirler (Pektaş, 2008).

Radikal Yapılandırıcılık: Radikal yapılandırıcılığa göre, sınıftaki her öğrenci farklı yaşantılar geçirmektedir. Çünkü her öğrencinin kendi kültürüne, sosyal geçmişine ve hâlihazırdaki sosyal çevresine göre yaşantıları oluşur. Böylece her öğrenci, çevresini ve olayları kendi anladığı biçimde yorumlayarak bir anlam oluşturur. Sonuçta öğrenci kendi kişisel bilgisinin oluşturucusu olarak etkin bir biçimde öğrenmeyi gerçekleştirir. Bu yaklaşımda birey kendi zihninde kendi gerçeğini oluşturur. Bireyin kendi gerçeği, dış dünyanın gerçeğini birebir yansıtmayabilir. Radikal yapılandırıcılığa göre bilgi, bilenin bilgisi olup kesinlikle dış dünyanın bilgisi değildir (Adıgüzel, 2009).

Yapılandırıcı öğrenme kuramının literatürde çeşitli tanımları yapılmıştır. Örneğin, Liang ve Gabel (2005)' göre yapılandırıcılık, bireylerin fiziksel ve sosyal çevresi ile etkileşimi sonucunda bilgiyi kendilerinin yapılandığı varsayımına dayandırılırken; Bodner (1986)'a göre ise yapılandırıcılık, bilginin bireyin zihninde aktif bir şekilde yapılandırılmasını ifade eder.

Bir bütün olarak ise yapılandırıcılık “bilginin yapılandırılmasını sağlayan uygulamalar, normlar ve inançlar setinden oluşan bir kültür”, bireyin öğrenme sürecinde ne türden işlemler yaptığını ve bu sürece etki eden etmenlerin neler olduğunu açıklayan bir kuram olarak görülebilir (Fer ve Cırık, 2006). Yapılandırıcılık; fiziksel olguyla etkileşimi yoluyla, bilginin kişinin kendisi tarafından aktif bir şekilde yapılandırıldığı varsayımına dayanır (Jofili, Geraldo ve Watts, 1999; Nie ve Lau, 2010).

Özmen (2004)'e göre, temel olarak bilginin öğrenenin zihninde yapılandırıldığını savunan yapılandırıcı öğrenme yaklaşımının temel felsefesi beş basamakta ifade edilmektedir. Bunlar;

➤ Öğrenme zihinsel bir süreçtir. Bilginin yapılanması zihinsel işlemleri gerektirir. Bu teoride materyal veya bilgi öğrenene doğrudan verilmez. Bilgiler anlamlı bir şekilde öğrenilir.

➤ Öğrencilerin önceki bilgi birikimi öğrenmeyi etkiler. Öğrenciye yeni bilgi onun önceki bilgi birikimi ile ilişkilendirilerek verilmelidir. Öğrenenlerin zihninde yeni bilgilerin öğretilmesine engel olabilecek çeşitli yanlış kavramalar bulunabilir. Öğrencilerin bu yanlış kavramaları bilimsel olarak kabul edilebilir bilgilerle değiştirilerek öğretim işlemi gerçekleştirilmelidir.

➤ Öğrenme, öğrencilerin mevcut bilgilerinin yanlış ya da tatmin edici düzeyde olmadığı onlara ispatlanması ile daha sağlıklı bir şekilde meydana gelir. Öğrencilerin mevcut bilgilerinin yetersiz olduğunun gösterilmesi ve anlamlı öğrenmenin sağlanması için öğrenci tarafından kazanılan deneyimler kullanılabilir. Eğer öğrenci deneyimleri ile ilgili olarak mevcut bilgilerini kullanarak doğru tahminler yapabilirse, anlamlı öğrenme gerçekleşmiş olur.

➤ Öğrenme aynı zamanda sosyal bir süreç olduğundan, bilişsel anlamda gelişme sosyal etkileşimler sonucunda meydana gelir. Öğrenme sorgulayıcı tarzda yapılan konuşmalarla daha da kolay gerçekleşir.

➤ Öğrenme kavramla ilgili ek uygulamaları gerektirir. Yeni uygulamalar öğrencinin konuyla ilgili bilgilerinin pekişmesini sağlar.

Buradan hareketle yapılandırmacı yaklaşımın, öğrenci merkezli bir yaklaşım olduğu ve öğrenme ortamlarında bireyin aktif katılımının gerekliliğini savunduğu söylenebilir (Balım ve diğerleri, 2009).

Saygın ve diğerleri (2006) ve Oktaylar (2007)'a göre yapılandırmacı öğrenme sürecinin aşamaları 5 basamak altında toplanabilir;

1. Önceki Bilgilerin Harekete Geçirilmesi: Öğrencilerin konu hakkında sahip oldukları bilgiler ortaya çıkarılır, hazır bulunuşluk düzeyi ortaya çıkarılır. Bunun için konu ile ilgili ön bilgileri yönlendirmek amacıyla soru sorma, beyin fırtınası gibi etkinlikler düzenlenebilir.

2. Yeni Bilginin Kazanılması: Bilginin ezberlenmesi değil, anlaşılması ve oluşturulması hedeflenmektedir. Bu nedenle öğrencilerin “bütünü”, “bütünün ilgili parçalarını” ve “bu parçalar ile bütün arasındaki ilişkileri” görmeleri sağlanır.

3. Bilginin Anlaşılması: Yeni bilgi, eski bilgiler ile karşılaştırılır. Piaget’e göre öğrenci bilgi ile karşı karşıya kaldığında, onun için anlama ve kavrama süreci başlamış olur. Bu süreçte iki yol kullanılır: özümleme ve uyumsama (uyum kurma, düzenleme). Bunlardan özümleme, bireyin yeni karşılaştığı durumları önceden varolan şemaların içine yerleştirmedir. Uyumsama ise, önceden varolan şemaları değiştirip yeni şemalar oluşturmaktır (Selçuk, 2009). Neticede, özümleme ve düzenleme yoluyla dengelenme sağlanır.

4. Bilginin Uygulanması: Öğrenilen bilgi işlevsel hale getirilmelidir. Bilgi yalnızca sınıf ve ortamda kalmamalı, bilgi benzer ya da farklı problem durumlarında uygulanabilir, aktarılabilir olmalıdır. Bu nedenle, öğrencilere öğrendiklerini uygulamaya koymaları için uygun öğrenme yaşantıları ve etkinlikleri sağlanır. Problem çözme aktiviteleri yapılabilir.

5. Bilginin Farkında Olunması: Öğrencilere öğrendiklerini gözden geçirmeleri ve böylece sahip oldukları bilgilerin farkında olmalarını sağlayacak etkinlikler düzenlenmelidir. Bunu sağlamak için örnek olay incelemesi, rol oynama, proje çalışması, başkalarına öğretme veya öğrendiklerini yazıya dökme gibi etkinlikler yapılabilir.

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının daha çok bilişsel öğrenme kuramları ile ilişkili olduğu söylenebilir. Gestalt Psikologları ile başlayan bilişsel öğrenme süreçlerine yönelik çalışmalar Piaget, Bruner, Ausubel gibi psikologların çalışmalarıyla genişlemiş ve “bilişsel kuramlar” adı altında toplanmıştır. Bilişsel öğrenme kuramcılarının göre öğrenmenin temelinde algılama, hatırlama, düşünme gibi bilişsel süreçler ve yapılar bulunmaktadır. Birey nesnelere, olayları ve olaylar arasındaki ilişkileri algılar, kavrar ve gerektiğinde onları hatırlayarak davranışta bulunur (Düzgün, 2002).

Çınar ve diğerleri (2006)'ne göre öğrenme konusunda geleneksel yaklaşım ile yapılandırmacı yaklaşımın ayrıldığı temel noktalar şöyle karşılaştırılabilir;

Tablo 2.1.

Geleneksel Yaklaşım İle Yapılandırmacı Yaklaşımın Ayrıldığı Temel Noktalar

GELENEKSEL YAKLAŞIM	YAPILANDIRMACI YAKLAŞIM
Bilgi bireylerin dışındadır, nesneldir. Öğretmenlerden, öğrencilere transfer edilebilir.	Bilgi, kişisel anlama sahiptir, öznel. Öğrencilerin kendileri tarafından oluşturulur.
Öğrenciler duydukları ve okuduklarını öğrenirler. Öğrenme daha çok öğretmenin iyi anlatmasına bağlıdır.	Öğrenciler kendi bilgilerini oluştururlar. Duyduklarını ve okuduklarını önceki öğrenmelerine ve alışkanlıklarına dayalı olarak yorumlarlar.
Öğrenme, öğrencilerin öğretilenleri tekrar etmelerine bağlıdır.	Öğrenme, öğrencilerin kavramsal anlamayı gösterebilmelerine bağlıdır.

Yukarıdaki bilgiler dikkate alındığında, öğretmen merkezli ve öğrencilerin pasif dinleyiciler oldukları geleneksel öğretim yöntemlerinin aksine yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, öğrencinin öğrenmede çok aktif olması gerektiğini savunduğu görülmektedir (Köseoğlu ve Kavak, 2001). Buna göre, bilginin her bir öğrenen tarafından bireysel olarak yapılandırıldığı, öğrencinin kendisine ulaşan bilgileri aynen almadığı ve öğrenmede bireyin ön bilgilerinin son derece önemli olduğu vurgulanmaktadır (Gömlüksiz ve Kan, 2007; Özmen, 2004). Nitekim Bodner (1990), bilginin öğretmenin kafasından öğrencinin kafasına hiçbir değişikliğe uğramadan geçme şansının çok az olduğunu, başka bir deyişle öğrencilerin okuldaki öğrenme ortamında kazandıkları bilgilerin onların öğrenme ortamına gelmeden sahip oldukları ön bilgilere bağlı olduğunu ifade etmektedir (Bayrak, 2008; Özmen, 2004). Ancak bazen hatalı olan bu ön bilgiler kavram yanılığı olarak nitelendirilmekte ve değişime karşı dirençli olduğundan düzeltilmeleri de oldukça zor olabilmektedir (Akpınar 2006; Hançer, 2007; Michael ve diğerleri, 2002; Özmen, 2007).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında, ezbere bilgidan kaçınılması, öğrencilere verilen bilgilerin önceden sahip olanlarla birleştirilmesi ve öğrencilerin öğrenmeye aktif katılımının sağlanmaya çalışılması amaçlandığı için, özellikle soyut biyoloji kavramlarının somutlaştırılmasında ve öğrencilere zengin ve kendilerinin yapabilecekleri öğrenme etkinliklerinin sunulmasında öğretmenlere büyük görevler

düşmektedir (Akpınar, 2006). Bu noktada yapısalcı kuram doğrultusunda ders işleyen bir öğretmenin gözetmesi gereken unsurları, Özden (2003), “Yapısalcı kuram, öğretmenlerin öğretim programlarını sabit, değişmeyen yapılar, kendilerinin de bilginin yegâne kaynağı olarak görmeleri yerine hem öğretim programlarını, hem ders işleme yöntemlerini sürekli analiz etmelerini gerektirir” şeklinde ifade etmiştir (Demirci ve Sarıkaya, 2004).

Bu noktada Bayrak (2008), öğretmenlerin yapılandırmacılığı bir öğretim programı içerisinde uygulamada izlenebilecek bir öğrenme-öğretme yaklaşımı olarak görmediğini ileri sürerek, okullarda yapılandırmacı öğrenme ve öğretme yaklaşımlarını desteklemek için, öğretmenlerin etkili ve nispeten daha kolay bir biçimde uygulayabilecekleri bir takım model ve yöntemleri benimsemeleri gerektiğini ifade etmiştir.

Öğrencilerin daha önceki deneyimlerinden ve ön bilgilerinden yararlanarak yeni karşılaştıkları durumlara anlam verdiklerini ve özümlediklerini savunan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının sınıf ortamında uygulanmasına yönelik olarak önerilen ve Öğrenme Döngüsü, 4E, 5E ve 7E modelleri olarak isimlendirilen çeşitli modeller bulunmaktadır (Ergin, Kanlı ve Ünsal, 2008; Nas, Çepni, Yıldırım ve Şenel, 2007; Özmen, 2004).

Bunlardan Öğrenme Döngüsü yani üç aşamalı halka modeli İlk kez Karplus ve arkadaşları tarafından geliştirilmiş olup keşif (exploration), terim tanıtımı (term introduction) ve kavram uygulama (concept application) aşamalarından oluşmaktadır. Öğrenme halkasının bu üç aşaması Piaget'nin zihinsel gelişim kuramının özümleme, düzenleme ve denge ilkelerine karşılık gelir. Öğrenme halkası, Piaget'e göre zihinsel gelişimin sağlanması için gerekli olan unsurlardan deneyim, sosyal ilişki ve dengesizlik durumlarını öğrencilerin yaşamasını sağlar (Özmen, 2004; Saygın ve diğerleri, 2006).

4E modeli; 3E modelinin daha da genişletilmesi ile ortaya konulmuştur. Bu modelde keşfetme (explore), açıklama (explain), genişletme (expansion) ve değerlendirme (evaluation) olmak üzere 4 aşama vardır (Kanlı, 2009).

Fen eğitmenleri tarafından genel kabul gören ve yaygın olarak uygulanan model ise Bybee (2003)'nin 5E modelidir. Bu modelde, 3E modelindeki “keşif” aşamasını merak uyandırma/katılım (engage) ve keşif (explore) olarak ikiye ayrılmış, “terim tanıtımı” aşaması açıklama (explain) olarak ifade edilmiş ve “kavram uygulama” aşaması ise genişletme (elaborate) olarak değiştirilmiştir. Bu modelde son aşama 4E modelindeki gibi değerlendirme (evaluate) olarak ifade edilmiştir (Kanlı, 2009; Metin ve Özmen, 2009).

Yapılandırmacı modeller üzerinde yapılan revizyonlar hız kesmeyerek devam etmiş ve Eisenkraft (2003) tarafından Bybee (2003)'nin 5E modeli geliştirilerek 7E modeli olarak tekrar yorumlanmıştır. Her iki araştırmacı temelde aynı düşünceler çerçevesinde birleşmiş, fakat bazı aşamaları özellikle vurgulamış ve yorumlamıştır. Eisenkraft; yapılandırmacı kuramın olmazsa olmazlarından olan “Öğrencilerin Zihinleri Tabula Rasa (Boş Sayfa) Değildir” postülasını dikkate alarak “Ön Bilgileri Yoklama” aşamasını E'lere dâhil etmiştir. Buna neden olarak da öğretmenlerin öğrencilerin ön bilgilerini dikkate almaksızın konuya ilgilerini çekebileceklerini ve öğrenme ortamına girmelerini sağlayabileceklerini, bu nedenle bu önemli süreci göz ardı edebileceklerini vurgulamıştır (Kanlı, 2009).

Keser (2003) ve Metin ve Özmen (2009)'e göre 5E modeli, yukarıda ifade edilen yapılandırmacı öğretim modelleri arasında en yaygın ve en kullanışlı olanıdır. Dolayısıyla bu araştırmada da 5E modeli esas alınmıştır.

2.2.1. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Beş Aşamalı Modeli (5E Modeli)

Rodger Bybee tarafından geliştirilen ve yapılandırmacı yaklaşımda oldukça fazla kullanılan 5E modeli, yeni bir kavramın öğrenilmesinde veya bilinen kavramın daha derinlemesine anlaşılmasına çalışan, öğrencinin araştırma merakını artıran, konu ile ilgili beklentilerine cevap veren, bilgi ve becerilerinin aktif kullanımını içeren aktivitelerden oluşan bir süreçtir (Bozdoğan ve Altunçekiç, 2007; Özsevgeç, 2006; Özsevgeç, Çepni ve Bayri, 2007).

Bu model girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır. Aşağıda bu aşamalara kısaca değinilmiştir. (Atam, 2006; Özerbaş, 2007; Özmen, 2004; Pektaş, 2008; “The chart”, 2005):

Girme aşaması (enter/engage): Öğrenciler ilk olarak öğrenme göreviyle karşılaşmakta, geçmiş yaşantıları ile şu andaki yaşantıları arasında bağlantı kurmaktadır. Öğretmen özellikle soru sormak, bir problemi tanımlamak, ilginç bir olayı anlatmak, öğrencinin konuya dikkatini çekerek ilgisini artırmakta ve öğrenme görevine odaklanmalarına yardımcı olmaktadır.

Tablo 2.2.

Girme Aşamasında Yapılacak Aktiviteler İle Öğretmen ve Öğrenci Davranışları

Aktiviteler	Öğretmen Rolü	Öğrenci Rolü
<ul style="list-style-type: none"> • Gösteri • Okuma • Serbestçe yazma • Bir grafik düzenleyiciği analiz etme • Bil-merak et-öğren şeması (KWL) • Beyin fırtınası 	<ul style="list-style-type: none"> • İlgi çeker • Merak uyandırır • Soru sorar • Öğrencilerin bir konu veya kavramla ilgili ne bildiği ya da ne düşündüğü ortaya çıkaran cevaplarını ortaya çıkarır. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bu niçin oldu?, Bunun hakkında ne biliyorum?, Bunun hakkında ne yapabilirim? gibi sorular sorar. • Konuya ilgisini gösterir.

Öğretmenden, sorular ve problemler oluşturması, ilgi yaratması, merak uyandırması ve öğrencilerin mevcut bilgilerini açığa çıkaracak cevapları alabilmesi beklendiği için, bu aşamada öğretmenin rolü anahtar teşkil etmektedir. Aktivite geçmiş ve şu anki öğrenme deneyimleri arasında bağlantılar kurmalı, önceki kavrayışları açığa çıkarmalı ve mevcut aktivitelerin sonuçlarına yönelik öğrencilerin düşünüş şekillerini organize edebilmelidir.

Keşfetme aşaması (explore): Öğrenci materyal ve öğrenme göreviyle doğrudan etkileşime girmektedir. Grupla çalışırken paylaşmayı ve iletişimi sağlayan ortak yaşantılar gerçekleşmektedir. Öğretmen materyalleri sunarak ve öğrencilere rehberlik ederek “yönlendirici” görevini üstlenmektedir.

Bu aşama en fazla oranda öğrenci faaliyetini içeren aşamadır.

Tablo 2.3.

Keşfetme Aşamasında Yapılacak Aktiviteler İle Öğretmen ve Öğrenci Davranışları

Aktiviteler	Öğretmen Rolü	Öğrenci Rolü
<ul style="list-style-type: none"> • Araştırma yapma • Bilgi toplamak için kaynaklar okuma • Bir problemi çözme • Bir model oluşturma 	<ul style="list-style-type: none"> • Öğrencileri yönlendirmeksizin birlikte çalışmaya cesaretlendirir. • Öğrencileri etkileşimleri sırasında gözlemler ve dinler. • Gerektiğinde öğrencilerin araştırmalarını yeniden yönlendirmek için araştırmaya yönelik sorular sorar. • Öğrencilere problemleri çözmeleri için zaman tanır. 	<ul style="list-style-type: none"> • Etkinlik sınırları içinde özgürce düşünür. • Tahmin ve hipotezleri test eder. • Yeni tahmin ve hipotezler oluşturur. • Alternatifler dener ve onları başkalarıyla tartışır. • Gözlem ve fikirleri kaydeder.

Açıklama aşaması (explain): Açıklama aşamasının en önemli noktası, kavramların süreçlerin ya da becerilerin, kısa, basit, net ve doğrudan sunulmasıdır. Bu aşamada öğrenciler soyut yaşantıları iletişimsel forma dönüştürmektedir. Çalışma gruplarında öğrenciler arkadaşlarının bilgilerini desteklemekte, gözlemlerini, fikirlerini, sorularını ve hipotezlerini açıklamaktadır. Dil, iletişim aracıdır ve öğrencilerin keşfettiklerini açıklamalarını sağlar. Öğretmen, anlama düzeyine ve olası yanlış kavramlara karar verebilir. Yazma, resim, video ya da kasete alma gibi öğrenci gelişimi ve ilerlemesini kaydeden araçlar kullanılabilir. Öğrenenler boyama, çizim, üç boyutlu şekiller yaparak, kitap yazıp şarkı söyleyerek ya da drama hazırlayarak yeni bilgilerinin yansıtabilir.

Tablo 2.4.

Açıklama Aşamasında Yapılacak Aktiviteler İle Öğretmen ve Öğrenci Davranışları

Aktiviteler	Öğretmen Rolü	Öğrenci Rolü
<ul style="list-style-type: none"> • Öğrenci analizleri ve açıklamaları • Fikirleri delillerle destekleme • Yapılandırıcı sorular • Okuma ve tartışma • Öğretmen açıklaması • Düşünme beceri aktiviteleri: karşılaştırma, sınıflama, hata analizi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Öğrencileri kavram veya tanımları kendi ifadeleriyle açıklamaya cesaretlendirir. • Öğrencilerden gerekçe (kanıt) ve açıklamalar ister. • Öğrencilerden tanım ve açıklamalar sağlar. • Kavramları açıklamada öğrencilerin eski deneyimlerini kullanır. 	<ul style="list-style-type: none"> • Olası çözüm veya cevapları başkalarına açıklar. • Başkalarının açıklamalarını dinler. • Başkalarının açıklamalarıyla ilgili sorular sorar. • Başkalarının sunduğu açıklamaları dinler ve anlamaya çalışır. • Önceki faaliyetleri belirtir. • Açıklamalarda kaydedilmiş gözlemleri kullanır.

Derinleştirme aşaması (elaborate): Öğrenciler öğrendikleri kavramları genişletmekte, diğer ilgili kavramlarla ilişki kurmakta ve bilgisini gerçek yaşamda kullanmaktadır. Bu aşamada öğretmen, yeni bilgileri ilgili olgulara uygulamalarında öğrencilerden daha çok doğruluk ve sorumluluk ister. Öğrenciler, formal terimleri ve tanımları kullanmaları ve yeni durumlarda anlayışlarını sergilemeleri yönünde teşvik edilir.

Tablo 2.5.

Derinleştirme Aşamasında Yapılacak Aktiviteler İle Öğretmen ve Öğrenci Davranışları

Aktiviteler	Öğretmen Rolü	Öğrenci Rolü
<ul style="list-style-type: none"> • Problem çözme • Karar verme • Deneysel araştırma • Düşünme becerisi aktiviteleri: Karşılaştırma, sınıflama, uygulama 	<ul style="list-style-type: none"> • Öğrencilerden önceden sağlanan tanım ve açıklamaları kullanmasını bekler. • Öğrencileri kavram ve becerileri yeni duruma uydurmaları için cesaretlendirir. • Öğrencilerin alternatif açıklamalarını hatırlatır. • Öğrencilere var olan veri ve delilleri sunar ve Ne biliyorsun? Nasıl düşünüyorsun? gibi sorular sorar. • Keşfetme aşamasındaki stratejileri burada da uygular. 	<ul style="list-style-type: none"> • Yeni tanımları, açıklamaları ve becerileri benzer durumlara uygular. • Deney tasarlamak, karar vermek, çözümler sunmak ve soru sormak için önceki bilgiyi kullanır. • Delillerden mantıklı sonuçlar çıkarır. • Gözlem ve açıklamaları kaydeder.

Değerlendirme aşaması (evaluate): Değerlendirme devam eden bir süreçtir ve öğretim sürecinin her aşamasında yer almaktadır. Değerlendirme aşaması, öğrencilere kendi anlayış düzeylerini ve kabiliyetlerini değerlendirmeye teşvik eder ve öğretmenler için, eğitim hedeflerini gerçekleştirme yolunda öğrencilerin kaydettikleri ilerlemeyi değerlendirme fırsatını sunar.

Çoğu zaman, öğretmen problem çözerken öğrencileri izler ve onlara açık uçlu sorular sorar. Bu aynı zamanda yeni kavram ve becerileri öğrenmede, öğrencilerin kendi gelişmelerini değerlendirdikleri evredir. Böylelikle bu son aşamada yeni edindikleri bilgilerini ve becerilerini değerlendirerek bir sonuca ulaşırlar.

Tablo 2.6.

Değerlendirme Aşamasında Yapılacak Aktiviteler İle Öğretmen ve Öğrenci Davranışları

Aktiviteler	Öğretmen Rolü	Öğrenci Rolü
<ul style="list-style-type: none"> • Bir puanlama cetveli veya rubrik geliştirir. • Test • Performans değerlendirme • Bir ürün ortaya koyma • Portfolyo 	<ul style="list-style-type: none"> • Öğrencileri yeni kavram ve becerileri uygularken gözlemler. • Öğrencilerin bilgi ve becerilerini değerlendirir. • Öğrencilerin düşünce veya davranışlarının değiştirdiğine yönelik delil arar. • Öğrencilerin kendi öğrenmelerini ve grup-süreç becerilerini değerlendirmelerini sağlar. • Açık uçlu sorular sorar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Önceden kabul edilen açıklamalar, gözlem ve kanıtları kullanarak açık uçlu soruları cevaplandırır. • Kavram veya beceriye yönelik bir bilgi verir. • Kendi ilerlemesini veya bilgisini değerlendirir. • İleride araştırma yapmasını cesaretlendirecek sorular sorar.

Bu süreçte öğretmen gözlemleri, öğrenci görüşmeleri, öğrenci tümel dosyaları (portfolyo), proje ve probleme dayalı öğrenme ürünleri gibi teknikler kullanılabilir.

2.2.2. Yapılandırıcılıkta Öğretmen Rolü

Yapısalıcı öğrenme ortamında öğretmen, geleneksel öğretimde alıştığı ve yıllardır sürdürdüğü sınıfta disiplin sağlayıcılık, bilgi dağıtıcılık vb. rollerinden sıyrılarak öğrenmeyi kolaylaştırıcı bir yardımcı, dost ya da herhangi bir ihtiyaç anında kendisine başvurulabilecek bir danışman gibi görünür (Yaşar, 1998). Dolayısıyla öğretmen, öğrenme ve öğretme sürecini yönlendiren, öğrenme ortamını düzenleyen ve değerlendirme etkinliklerini planlayan kişidir. Aynı zamanda öğretmen, öğrencilerin araştıran, sorgulayan, çevresinde gerçekleşen doğal olaylara karşı merak ve ilgi duyan bireyler olarak yetişmelerinde rehberlik eder (Çınar ve diğerleri, 2006).

Yapılandırıcılıkta öğretmen rolleri şöyle sıralanabilir (Akpınar ve Ergin, 2005b; Ersoy, 2005; “Yapılandırıcı öğrenme”, b.t.);

- Öğrencileri araştırmaya özendirir, öğrenci girişimlerini cesaretlendirir.
- Öğrencilerin gelişim özellikleri ile motivasyon, ilgi, beceri ve öğrenme stilleri gibi bireysel farklılıklarını dikkate alır ve onları çalışma yapmaya teşvik eder.

- Öğrenmeye elverişli ve destekleyici bir ortam hazırlar.
- Çeşitli kavramlarla ilgili yorum yapmadan önce, öğrencilerin bu kavramlarla ilgili ön bilgi ve inançlarını öğrenmeye çalışır ve öğrencilerin kendi düşüncelerinin farkında olmalarını sağlar.
- Sınıf içinde sınıflandır, çözümler, tahmin et, oluştur gibi eylem ifadeleri kullanır.
- Öğrencileri grup etkinliklerinde yer almaya ve işbirliği içinde çalışmaya teşvik eder.
- Öğrencilerin birbirine açık uçlu sorular sorarak araştırma yapmalarına, alternatif düşünceler üzerinde düşünmelerine, bu düşünceleri tartışmalarını ve değerlendirmelerini teşvik eder.
- Etkileşimli fiziksel materyaller ile birlikte ham ve birincil kaynakları kullanır.
- Tartışma ve etkinlikleri, öğrencilerin bilimsel bilgi ve anlayışlarını kendilerinin yapılandırmasına olanak sağlayacak şekilde yönlendirir.
- Soru sorduktan sonra öğrencilere düşünme fırsatı verir.
- Öğrencilere kavramlar arasında ilişki kurmaları için zaman tanır ve yapılandırdıkları yeni kavramları farklı durumlarda kullanma fırsatı verir.
- Öğrencilerin hipotez kurma ve alternatif yorumlar yapabilme yeteneklerini destekler.
- Öğrencilerin eğitim programlarıyla bağlantılı öğrenmelerini sağlar.

2.2.3. Yapılandırmacılıkta Öğrenci Rolü

Yapılandırmacılık öğrenci merkezli bir öğrenme yaklaşımıdır. Bu nedenle yapılandırmacı yaklaşımda öğrencilere de çok fazla görev düşmektedir (Bayrak, 2008).

Yapılandırmacı öğrenme, öğrencinin kendi yetenekleri, güdeleri, tutumu ve tecrübelerinden edindikleri ile oluşan bir karar verme sürecidir. Öğrenmenin kontrolü bireydedir. Öğrenmeye öğretmenle birlikte yön verir. Bu yön verme sürecinde

öğrencinin geçmiş yaşantıları, bakış açısı, hazır bulunuşluk düzeyi etkilidir (Şentürk, 2009).

Yapısalcı öğretim ortamında öğrenciler, geleneksel öğretim ortamındaki gibi edilgen olmayıp, tersine daha fazla etkin olurlar ve öğrenme sürecinde daha fazla sorumluluk üstlenirler (Yaşar, 1998). Öğrenci, öğrenme sürecinde etkili olabilmek için eleştirel ve yapıcı sorular sorar, diğer öğrencilerle ve öğretmeniyle etkileşim ve iletişim içinde bulunur. Yapılandırma sürecinde öğrenci öğrenmeyi kendisine sunulan şekliyle değil de, zihninde yapılandığı biçimi ile gerçekleştirir. Yapılandırmacılıkta öğrenci; meraklı, girişimci ve sabırlı olmalıdır (Şentürk, 2009).

Yapılandırmacılıkta öğrenci rolleri şöyle sıralanabilir (Adıgüzel, 2009);

- Öğrenci öğrenme etkinliklerinde seçici, yapıcı ve etkindir.
- Öğrenme sorumluluğu öğrencidedir.
- Öğrencilerin önceki yaşantıları, öğrenme stilleri, bakış açıları ve hazır bulunuşluk düzeyleri öğrenmelerine yön veren etmenlerdir.
- Öğrenci, öğrenme sürecinde etkili rol almak için eleştirel ve yapıcı sorular sorar, diğer öğrencilerle ve öğretmenlerle iletişim kurar, düşünceleri tartışır.
- Öğrenci, öğrenme ortamlarındaki öğretici sorularıyla diğer öğrencilerin gelişimine de katkıda bulunur.
- Öğrenci, zihninde bilgiyle ilgili anlam oluşturmaya ve oluşturduğu anlamı kendisine mal etmeye çalışır.
- Öğrenciler bilgiyi araştırıp keşfederek, oluşturarak, yorumlayarak ve çevre ile etkileşim kurarak yapılandırır.
- Öğrencilerden girişimci olma, kendini ifade etme, iletişim kurma, eleştirel gözle bakma, plan yapma, öğrendiklerini gerçek yaşamda kullanma gibi özelliklere sahip olması beklenir.

2.2.4. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı

Yapılandırmacı öğrenme ortamları, öğrenenlerin işbirlikli çalışmasına ve eleştirel düşünme gibi üst düzey beceriler kazanmalarına yardımcı olan, her türlü görüş ve düşüncelerinin saygıyla karşılandığı ve öğrenenlerin kendilerini değerlendirdiği ortamlardır (Semerci ve Yeşilyurt, 2010).

Yapılandırmacı ve geleneksel sınıf ortamının özelliklerinin bir karşılaştırması Tablo 2.7’de verilmiştir (Pektaş, 2008);

Tablo 2.7.

Yapılandırmacı Yaklaşım Sahip Sınıf Ortamı İle Geleneksel Sınıf Ortamının Karşılaştırılması

GELENEKSEL SINIFLAR	YAPILANDIRMACI SINIFLAR
Müfredat, temel beceriler vurgulanarak parçadan bütüne doğru sunulur.	Müfredat, ana kavramlar vurgulanarak bütünden parçaya doğru sunulur.
Sabit müfredata sıkı bir şekilde bağlı kalmak önemlidir.	Öğrencilerden gelen sorulara göre müfredatın şekillendirilmesi önemlidir.
Program uygulamaları yoğunlukla, ders kitabı ve çalışma kitabı üzerine kurulur.	Program uygulamaları yoğunlukla, verilerin ilk kaynaklarına ve üzerlerinde değişiklikler yapılabilen materyaller üzerine kurulur.
Öğrenciler, öğretmenlerin üzerine bilgi ekleyeceği boş birer pano olarak görülür.	Öğrenciler, dünya hakkında teoriler çıkarabilecek birer düşünürler olarak görülür.
Öğretmenler genellikle, bilgiyi öğrenciye aktaran öğretici bir üslup ile davranır.	Öğretmenler, bilgi ile öğrenci arasında aracılık eden etkileşimli bir tavır içinde olur.
Öğretmen, öğrencinin öğrenmesini onaylamak için doğru cevabı arar.	Öğretmen, öğrencinin o anki kavramlarını sonraki derslerde kullanabileceği bakış açısını arar.
Öğrenme, öğretimden tamamen bağımsız olarak sınavlar ile değerlendirilir.	Öğrenmenin değerlendirilmesi, öğretme faaliyetleri ile iç içe geçmiş haldedir ve değerlendirme, öğrenme sürecindeki öğretmen tarafından gözlemlenmesi ve öğrencinin sergilediği davranışların ve öğrenci portfolyolarının sayesinde olur.
Öğrenciler esas itibarıyla yalnız çalışırlar.	Öğrenciler esas itibarıyla gruplar halinde çalışırlar.

2.3. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Bilgisayar Destekli Öğretim

Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğretim yöntemi; bireyin bilgiyi zihninde aktif olarak kendisinin yapılandığına öngören “Yapılandırmacı Yaklaşım İlkeleri” ile öğrencilerin motivasyonlarını artırarak derse karşı ilgilerini uzun

süre canlı tutan ve kişisel çalışma olanağı sağlayan bilgisayar teknolojisinden yararlanarak, hazırlanan ders programları ile öğretim sürecini gerçekleştiren “Bilgisayar Destekli Öğretim”in birleştirilerek, ders etkinliklerinin hazırlanması ve öğretim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi olarak tanımlanmıştır (Hançer, 2007).

Laney (1990), yapılandırmacı yaklaşımda teknoloji kullanımının, problemleri tanımlama, problemleri çözme ve uygun çözümler üretmeyi içeren yüksek düzeyli düşünme yeteneklerini geliştirmede etkili olduğunu belirtmektedir. Jonassen’e (1994) göre ise yapılandırmacı öğretim tasarımında teknoloji, öğrenenleri bilişsel öğrenme stratejilerine, kritik düşünme yeteneklerine yönelten kopya edilebilir ve uygulanabilir tekniklerden oluşmaktadır (Özmen, 2004).

2.4. Bilgisayar Destekli Öğretim

Bilim ve teknoloji alanında meydana gelen değişiklikler ve bilginin hızlı artışı, toplumun pek çok alanında önemli değişikliklere neden olmaktadır. Bu değişime paralel olarak toplumun gereksinim duyduğu birey tipi, öğrenme ve bilginin dağıtımını da eğitimden beklentileri artıracak yönde değişim göstermektedir. Eğitim sisteminin bu toplumsal değişim ve beklentileri karşılayabilmesi ancak teknolojinin sunduğu olanakları kullanması ile mümkün olacaktır. Gelişen bu teknolojilerden birisi olan bilgisayar, günlük yaşamda olduğu kadar her tür ve kademedeki eğitim kurumlarında da bir öğretim aracı olarak kullanılmaya başlanmıştır (Erkan, 2004).

Son yıllarda eğitim alanında öğrenci sayısının hızla artması, öğretmen/öğrenci oranlamasında ortaya çıkan dengesizlikler, bilgi miktarının hızla artmasına bağlı olarak içeriklerin daha karmaşık hale gelmesi gibi birçok sorun ortaya çıkmıştır. Buna karşın eğitime olan talep sürekli olarak artmış, bireylerin eğitim olanaklarından daha fazla yararlanma istekleri bireysel öğretimi ön plana çıkarmıştır. İşte, gerek bilgisayarlara, gerekse eğitime ilişkin olarak belirtilen bu gibi nedenlerden dolayı, bilgisayarın eğitimde kullanımı zorunlu hale gelmiştir (Uşun, 2003; Yenice, Sümer, Oktaylar ve Erbil, 2003).

Bilgisayarların eğitim amaçlı kullanımına ilişkin ilk çalışmaları 1950'li yıllara dayandığı söylenebilir (Vernadakis, Avgerinos, Tsitskari ve Zachopoulou, 2005). 1959 yılında Donald Bitzer ABD ve Avrupa'daki merkezi bilgisayarları uydu ve telefonla birbirine bağlı sistem ağını oluşturmuştur. Bu ağ aracılığıyla değişik terminallerden öğretim materyallerine giriş sağlanmıştır. Bir diğer projede Standford Matematik Bilimleri Enstitüsündeki bilgisayarla donatılan öğrenme laboratuvarında Richard Atkinson ve Patrick Suppes tarafından başlatılmıştır. Projede öğrenme süreciyle ilgili araştırmalar yapılmış ve ders donanımı yaratmada bulgulardan yararlanılmıştır. Daha sonra 1965-1966 yıllarında bu enstitüden lise öğrencilerine bilgisayarlı matematik dersleri verilmiştir (Kaya, Erden, Çakır ve Bağırşakçı, 2004) .

Türkiye'de ise bilgisayarın eğitimde kullanılmasına ilişkin ilk çalışmalar 1980'li yıllarda başlamış ve 600 milyon dolarlık bir bütçe, okullara bilgisayarların kurulması için ayrılmıştır. Bilgisayarların okullara girmesi ise ancak, 1984 yılında gerçekleşmiştir (Orhan ve Akkoyunlu, 2003).

1980'li yılların ortalarından itibaren yapılan tartışmalar, bilgisayarın okullarda kullanılmasının gerekliliğinden çok, bunların eğitimde daha etkili olarak nasıl kullanılabileceği üzerinde yoğunlaşmaktadır (İmer, 2003).

Bilgisayarların eğitim alanında öğretim sürecinde kullanılma biçimleri şu başlıklar altında gruplandırılabilir (Güzeller ve Korkmaz, 2007);

- Bilgisayar Yönetimli Öğretim (Computer-Managed Instruction)
- Bilgisayara Dayalı Öğretim (Computer-Based Instruction)
- Bilgisayar Destekli Öğretim (Computer-Assisted Instruction)

Bilgisayar Yönetimli Öğretim: Bilgisayarın öğretimi planlama, sınavları hazırlama, öğrencilere not verme ve değerlendirme gibi öğretimde doğrudan değil, ancak öğretimi ilgilendiren etkinliklerde kullanılmasıdır.

Bilgisayara Dayalı Öğretim: Bu terim, hem bilgisayar destekli öğretimdeki faaliyetleri hem de bilgisayarla düzenlenmiş öğretimdeki faaliyetleri içine alan ve bilgisayarın öğretimde kullanılmasını ifade eden genel bir terimdir.

Bilgisayar Destekli Öğretim: Bilgisayar destekli eğitimin bir alt dalı olarak bilgisayar destekli öğretim üzerine (Pektaş, 2008) farklı tanımlara aşağıda yer verilmiştir. Bu tanımlara göre Bilgisayar Destekli Öğretim (Akçay, Aydoğdu, Yıldırım ve Şensoy, 2005; Demirel, Seferoğlu ve Yağcı, 2003; Güzeller ve Korkmaz, 2007; Yalın, 2002);

- “Bilgisayarla öğretme sürecidir”,
- “Bilgisayarın öğretme aracı olarak bir bilgisayar programını kullanan bireysel öğretme sistemidir”,
- “Bilgisayarın öğrenmenin meydana geldiği bir ortam olarak kullanıldığı, öğretim sürecini ve öğrenci motivasyonunu güçlendiren, öğrencinin kendi öğrenme hızına göre yararlanabileceği ve kendi kendine öğrenme ilkesinin bilgisayar teknolojisi ile birleşmesinden oluşmuş bir öğretim yöntemidir”,
- “Bilgisayarın sistem içine programlanan dersler yoluyla öğrencilere bir konu ya da bir kavramı öğretmek ya da önceden kazandırılan davranışları pekiştirmek amacıyla kullanılmasıdır”,
- “Öğrencinin bir bilgisayar başında, göstereceği türlü tepkileri göz önünde bulundurarak hazırlanmış ders yazılımı ile karşılıklı etkileşimde bulunarak kendi öğrenme hızına göre kullanabileceği öğretim türü, bu soruna ilişkin uygulama ve araştırma alanıdır”.

Güzeller ve Korkmaz (2007)’a göre bilgisayar destekli öğretim yönteminde bilgisayarın temel amacı, materyalleri ya da bilgiyi en iyi şekilde kullanmada öğrenciye ve öğretmene yardım etmektir.

Uşun (2000)'a göre ise bilgisayar destekli öğretimin amaçları şu şekilde sıralanmaktadır;

- Geleneksel öğretim yöntemlerini daha etkili hale getirmek,
- Öğrenme sürecini hızlandırmak,
- Zengin materyal sağlamak,
- Ucuz ve etkili öğretimi gerçekleştirmek,
- Gereksinmeye dayalı öğretimi gerçekleştirmek,
- Destekleyici öğretimi sağlamak,
- Öğretimde sürekli olarak niteliğin artmasını sağlamak,
- Bireysel öğretimi gerçekleştirmek.

2.4.1. Bilgisayar Destekli Öğretimin Yararları

Bilgisayar destekli öğretim, öğretmen ve öğrencilere birçok yarar sağlamaktadır. Bu yararları Akçay ve diğerleri (2005), Arslan (2006), Uşun (2000) ve Oral, Temel ve Güler (2004) şu şekilde sıralamaktadır;

- Bilgisayar destekli öğretim, öğrencilerin öğrenme sürecine etkin katılımını sağlar. Aktif öğrenmenin öne çıktığı günümüzde, öğrenci bilgisayar destekli öğretim sayesinde pasif konumdan aktif konuma geçer.
- Öğrencilerin konuyu kendi hızlarına göre öğrenmelerini sağlar.
- Bedensel ya da zihinsel özürlü öğrenciler, özel düzenlenen bilgisayar destekli öğretim ortamında bireysel öğrenme hızlarına göre ilerleyebilirler.
- Bu yöntemde her öğrenci, öğrendiği konu ile ilgili olarak sorduğu sorulara yanıt alabilir. Sınıfların kalabalık olması, zamanın sınırlı olması ve bireysel farklılıklar nedeniyle öğrencilere soru sorulamayabilir. Bilgisayar destekli öğretimde öğrenci

bilgisayarla etkileşim kurarak, istediği anda konu ile ilgili sorular sorarak yanıtlarını alabilmekte ve istediği kadar tekrarlayabilmektedir.

➤ Bilgisayarlı öğretim, öğrencilerin başka türlü yapmayı başaramayacakları (patlayıcı maddeleri karıştırmak ve sonucu görmek gibi), çok karmaşık problemleri çözme, araştırma ve alıştırmaları yapmalarına olanak sağlar.

➤ Öğrencilerin kavrayamadığı bölümleri ve niçin kavrayamadıklarını anında görmelerini ve dikkatlerini bu bölümlere yöneltmeyi kolaylaştırır.

➤ Öğrencinin dikkat, kavrama, ilişkilendirme, karşılaştırma, zihinde canlandırma, akıl yürütme yeteneklerini geliştirir.

➤ Bilgisayar destekli öğretim, öğrencinin kendine güvenini ve cesaretini artırır.

➤ Öğrencilere ders saatlerinin dışında uygulama ve tekrar imkânı sağlar.

➤ Öğrenci kendi başına çalışmasına rağmen, öğretmen tarafından sürekli denetlenebilir.

➤ Öğretmeni dersi tekrar etme, ödev düzeltme vb. görevlerinden kurtararak ona, öğrencileri ile daha yakından ilgilenme ve verimli çalışma zamanı kazandırır.

➤ Bilgisayar destekli öğretim ile konular daha kısa sürede, sistematik olarak öğretilir.

➤ Bilgisayar, öğrencinin yaptığı alıştırmalarla ilgili faaliyetlerini bir dosya halinde öğretmene sunabilir. Bu bilgi, genel ya da çok ayrıntılı da olabilmekte, böylece öğretmen, gelecekteki öğretimi de planlama imkânına sahip olabilmektedir.

➤ BDÖ, öğrencinin grup içindeki yerinin, bilgi ve yetenek düzeyinin belirlenmesine yardım eder.

2.4.2. Bilgisayar Destekli Öğretimin Sınırlılıkları

Bilgisayar destekli öğretimin yararlarının yanı sıra birtakım sınırlılıkları da vardır. Uşun (2000) ile Ögüt, Altun, Sulak ve Koçer (2004) bu sınırlılıkları şu şekilde sıralamaktadır;

- Özel donanım ve beceri gerektirmektedir.
- Öğrencinin bilgisayarın önünde uzun süre kalması, onun soyso-psikolojik gelişimini engelleyebilir.
- Eğitim yazılımları ne kadar iyi hazırlanmış olurlarsa olsunlar eğer eğitim programı ile uyumlu değilse öğretim açısından fazla değerli olmayabilirler.
- Eğitimciler ile teknik elemanlar arasında koordinasyon eksikliği vardır.
- Kaliteli yazılımlar bulmak kolay değildir.
- Bilgisayar destekli eğitim uygulaması pahalı bir sistemdir. Özellikle öğretimsel yazılımlar, diğer öğretim materyalleri ile karşılaştırıldığında, öğretmen tarafından geliştirilmesi zor olan, hazırlanması uzun süren ve geliştirilmesi pahalı olan materyallerdir.

Her ne kadar bilgisayarların öğrenme sürecinde kullanımına yönelik bir takım sınırlılıklar olsa da bilgisayarların eğitim sürecine katkısı artık yadsınamaz bir gerçektir (Çetin, Atay, Güneş, Kulaksız ve Ezberci, 2006; Hennessy ve diğerleri, 2007). Bilgisayar destekli öğretimin eğitime yansımaları sonucunda, bilgisayarların fen derslerinin özellikle biyoloji derslerinin yürütüldüğü öğretim ortamlarında kullanılmasının, soyut kavramları somutlaştırarak kavramsal öğrenmeyi kolaylaştırdığı, öğrencilerde var olan kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olduğu ve öğrencilerin derse karşı tutum ve başarılarını anlamlı bir biçimde artırdığı, yapılan çalışmalarda rapor edilmektedir (Buckley, 2000; Huppert ve diğerleri, 2002; Kıyıcı ve Yumuşak, 2005; Kluever, Lam, Hoffman, Green ve Swearingen, 1992; Köse, Ayas ve Taş, 2003; Linn, 2003; Liu ve diğerleri, 2004; Ogunkola, 2008; Park, Khan ve Petrina, 2009; Pol ve diğerleri, 2008; Scanlon ve diğerleri, 1998; Tao, 2004; Thomas, 2001; Wekesa, ve diğerleri, 2006; Yenice ve diğerleri, 2003; Zacharia, 2005; Zheng ve Zhou, 2006).

Özellikle biyoloji derslerine ait pek çok konuda yer alan soyut kavramların öğrenci zihninde somut hale getirilmeden öğretilmeye çalışılması, kavramların öğrenilmesinde ve kavramlar arası ilişkilerin kurulmasında yetersiz kalabilmektedir (Köse ve diğerleri, 2003). Biyoloji derslerinin öğretimi esnasında karşılaşılan bu tür

problemler araştırmacıları, öğrencileri aktif hale getirecek, etkili öğrenmeyi artıracak, kavram yanlışlığı oluşma riskini azaltacak öğretim yöntemleri arayışına yönelmektedir. Biyoloji konularının öğretimine yönelik kullanılan yöntemler incelendiğinde BDÖ'in oldukça popüler olduğu görülmektedir (Güler ve Sağlam, 2002; Sezen ve diğeri, 2008).

2.5. Bilgisayar Destekli Yazılımlar

BDÖ için gerekli öğeler incelendiğinde yazılım, donanım, öğretmen eğitimi, laboratuvar ve yardımcı personel eğitimi gibi birçok unsuru içerdiği görülmektedir. Bu öğeler içinde en fazla öneme sahip olan öğenin ise yazılım olduğu kabul edilmektedir. Hatta bilgisayar destekli öğretimin başarısının yazılımının kalitesi ile doğrudan orantılı olduğu ileri sürülmektedir (Kara ve Yeşilyurt, 2007a). Nitekim özellikle fen bilimlerinin birçok alanında ve farklı okul seviyelerinde BDÖ uygulamalarına yönelik yapılan birçok araştırmanın bulguları, yazılımların öğrenci başarıları üzerinde olumlu yönde etkilerinin olduğuna yönelik görüşleri destekler niteliktedir (Chang, 2000; Connell ve Witt, 2004; Gandole ve diğeri, 2006; Hançer ve Tüzemen, 2008; Kara ve Yeşilyurt, 2007b; Kutluca ve Birgin, 2007; Pektaş ve diğeri, 2006; Rezaei ve Katz, 2002; Saka ve Akdeniz, 2006; Soyibo ve Hudson, 2000).

Bilgisayarlarda kullanılacak ders yazılımların programın hedefleri doğrultusunda, öğretme-öğrenme ilkelerine, belli öğrenme yaklaşımlarına ve yazılım geliştirmede dikkate alınan standartlara uygun olarak geliştirilmesi gereklidir (Güzeller ve Korkmaz, 2007). Ancak, çeşitli konuların öğretimi için geliştirilmiş ve piyasaya sunulmuş olan hazır ders yazılımlarının pek çoğunun öğrenme-öğretme süreci açısından pek çok eleştiri aldığı yapılan araştırmalarda ortaya konulmaktadır (Kara ve Yeşilyurt, 2007a,b; Öztürk ve İnan, 1998; Yiğit ve Kurnaz, 2002).

Kocasaraç (2003), Yiğit ve Akdeniz (2003) ve Eğitim (b.t.)'e göre ders yazılımlarının kalitesinin beklenen düzeyde olmayışı aşağıdaki nedenlerden kaynaklanmaktadır:

- Konuya uygun öğrenme yaklaşımlarına dayalı olmayışı.
- Teknik özelliklerin aşırı vurgulanması.
- Klasik öğretim yöntemlerinin proglara aynen uygulanması.
- Yeterli sayıda yazılım olmaması nedeniyle eğitimcilerin yüksek kaliteyi aramamaları.
- Nitelikli yazılım seçimi ve değerlendirmesinde tecrübeli uzman kişilerin ve uygun değerlendirme formlarının olmaması.
- Piyasadaki boşluğu doldurmak için kalitesiz yazılım üretimi
- Kaliteli yazılım üretiminin maliyetinin yüksek olması.
- Uzman programcıların daha çok gelir getiren olanları tercih etmeleri
- Yazılım üreten grupların olmayışı (eğitim uzmanı, tasarımcı, programcı, alan öğretmeni, psikolog).

Yukarıdaki sorunlar dikkate alındığında, öğretim sürecinde bilgisayarlardan istenilen düzeyde yararlanılabilmesi için özellikle ders yazılımlarının geniş kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesi ve ders yazılımı seçiminin bu değerlendirmeye göre yapılması gerektiği görülmektedir. Zira, gereği gibi değerlendirilmeden seçilmiş yazılımlar bir yarar sağlamayabileceği gibi öğrencilere sıkıcı da gelebilir. Bunun da ötesinde öğrencilerde zararlı olma çekincesini de ortaya koyabilirler. Bu noktada değerlendirme yapmanın önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır (Güzeller ve Korkmaz, 2007).

Kaliteli yazılım, önceden belirlenmiş olan işlevsel ve kullanım gereksinimlerine, yazılım standartlarına ve bir yazılımdan beklenen bütün özelliklere tamamen uygun olan bir yazılımdır. Yazılımın kalitesini oluşturan faktörler aşağıdaki gibi sıralanabilir (Uşun, 2000);

Doğruluk: Spesifikasyonlara uygunluk ve müşteri isteklerini karşılama derecesi,

Güvenirlilik: Tasarlanan işlevleri istenilen şekilde yerine getirme olanağı,

Verimlilik: Programın işlevlerini yerine getirebilmesi için gerekli bilgi-işlem kaynaklarının ve kodlamanın gideri,

Güvenlik: Yetkisiz kişilerin yazılıma ya da veriye girişi önleme olanağı,

Kullanışlılık: Öğrenme, işletme, girdi hazırlama ve çıktı yorumlamada kolaylık derecesi,

Hata bulma kolaylığı: Hatanın yerini bulma ve düzeltme olanağı,

Esneklik: Programda değişiklik yapma kolaylığı,

Sınama kolaylığı: Programın doğruluğunu sınamadaki kolaylık,

Taşınabilirlik: Programın farklı donanımlarda ve değişik yazılım sistemi ortamlarında kullanılma olanağı,

Tekrar kullanılabilme: Programın veya bir bölümünün başka bir uygulamada kullanılma olanağı,

Bağlanabilirlik: Bir sistemin diğerine bağlanabilme olanağı.

Bilgisayar destekli öğretimde öğrenme hızları, öğrenme biçimleri ve öğrenme zorlukları ile uğraşmada temel mekanizma ve sorumluluk yazılımda olacağından, yazılımların hazırlanmasından programlanıp değerlendirilmesine kadar çok hassas bir sürecin tamamlanması gerekmektedir.

Akpınar (2005), BDÖ için yazılım geliştirme ve değerlendirmede izlenecek temel aşamaları aşağıdaki şekilde sıralamıştır:

- Ders hedeflerinin ve öğrenci gereksinimlerinin belirlenmesi.
- Yazılım rasyonelinin belirlenmesi ve doğrulanması.
- Rasyonelin kavramsal ve fonksiyonel tasarıma dönüştürülmesi.
- Tasarımın gözden geçirilmesi.
- Tasarımın model olarak programlanması.
- Model programın değerlendirilmesi.
- Tam sürümün programlanması.
- Tam sürümün geçerleşmesi.
- Tam sürümün değerlendirilmesi.

Şahin ve Yıldırım (1999), yazılımın değerlendirmesi aşamasında dört ana unsurun göz önünde bulundurulması gerektiğini ifade etmişlerdir. Bunlar;

Öğretimsel uygunluk: Bir yazılımda önceden belirlenen dersin amaçlarını öğrenciye kazandırmak için sunduğu öğretimsel etkinliklerin uygunluğu olarak algılanabilir. Bu özelliğin değerlendirilmesinde kullanılacak genel ilkeler şunlardır:

- Yazılımın kullanımı için gerekli açıklamaların açık ve doğru bir şekilde verilmiş olması,
- Yazılımın hedeflerde belirtilen beklendik çıktılarla tutarlı olması,
- Dersin akış sırasının kolaylıkla takip edilebilir ve mantıklı olması
- İçeriğin doğru ve anlaşılabilir olması.

Öğretim programıyla olan uygunluk: Etkin bir yazılım, kullanıcı öğrenci ve öğretmenlere uygun ve eğitim programına kolayca entegre olabilecek özellikte olmalıdır. Bu özelliğin değerlendirilmesinde kullanılacak genel ilkeler şunlardır:

- Diğer derslerle tutarlılık,
- Kullanıcı beklentileriyle tutarlılık,
- Kısa sürede eskiyecek bilgileri içermemesi,
- Verilen sürede tamamlanabilmesi,
- Kullanım esnasında öğrenciye esneklik tanınması.

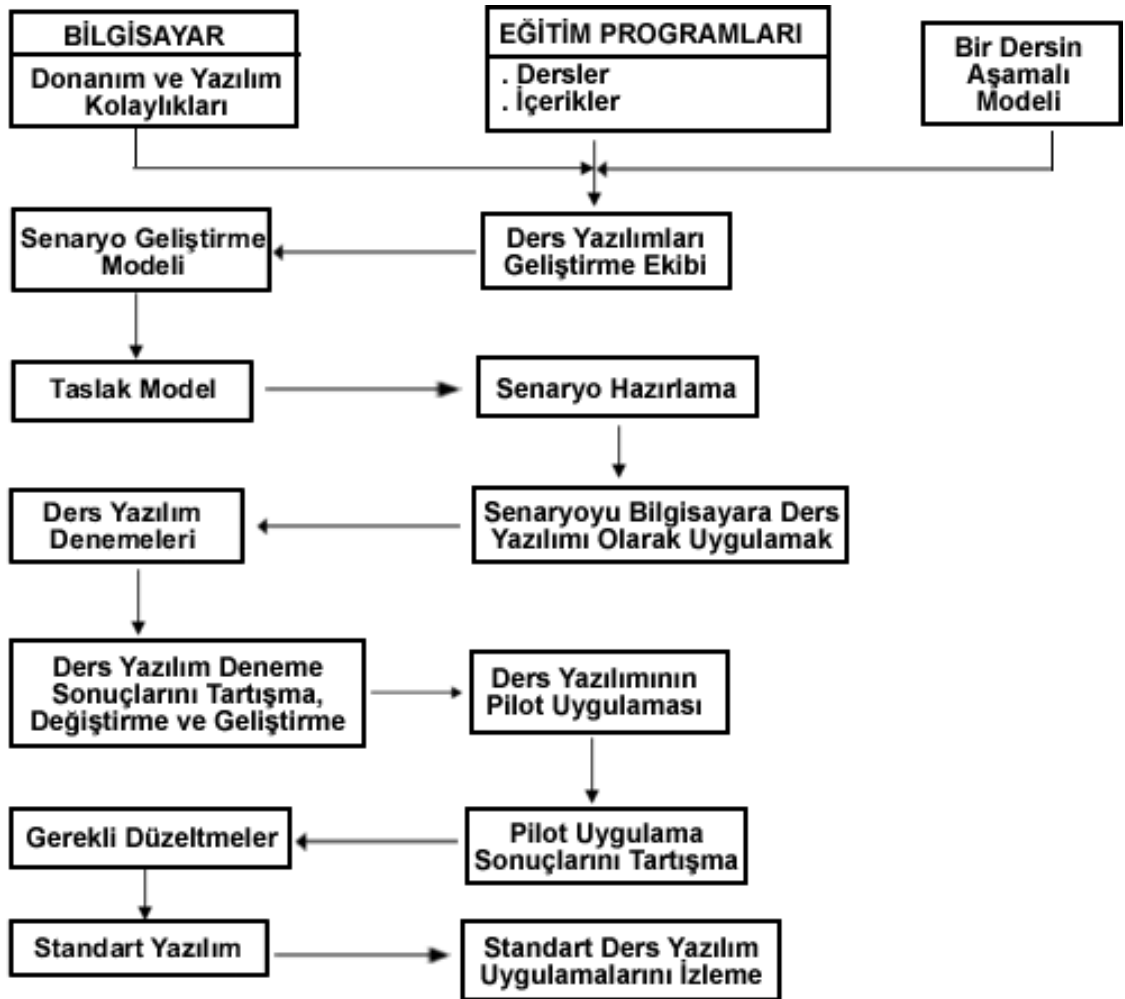
Biçimsel uygunluk: Yazılımın eğitsel olarak etkin olup olmadığı ile ilgilidir. Bu özelliğin değerlendirilmesinde kullanılacak genel ilkeler şunlardır:

- Ekran alanının etkili kullanılması,
- Farklı ekranlar arasında uyum ve tutarlılık,
- Ekranda sunulan bilgilerin kargaşadan uzak olması,
- Renk, ses ve görsel özelliklerin öğrenmeyi destekleyici olması.

Programlama uygunluğu: Yazılımın kullanım sırasında teknik hata verip vermediği ile ilgilidir. Bu özelliğin değerlendirilmesinde kullanılacak genel ilkeler şunlardır:

- Yazılım istendiği gibi çalışmalı,
- Program kavramsal hatalardan arındırılmış olmalı,
- Kullanıcının müdahalesini en aza indirmeli,
- Öğrenci ve öğretmen için kayıt tutmada gerekli güvenliği sağlamalı.

Şekil 2.1’de Watson (1987)’un belirttiği ders yazılımı geliştirme aşamaları şematik olarak gösterilmiştir (Uşun, 2000).



Şekil 2.1. Ders yazılımı geliştirme aşamaları

2.5.1. Ders Yazılımı Çeşitleri

Bilgisayarın öğretim amacıyla kullanılmasına olanak veren ders yazılımları, belirli amaçlara göre hazırlanır ve kullanılır. Örneğin, kimi yazılımlar işlenmiş olan konuların öğrencilerce tekrar edilmesine olanak verecek biçimde hazırlanırken, kimileri ise bir ders konusunu tümüyle bilgisayar aracılığıyla öğrenilmesini sağlamak üzere hazırlanır (Akkoyunlu, 1998).

Akkoyunlu (1998), İnan ve Öztürk (1998), Akpınar (2006), Bayrak (2008), Kausar, Choudhry ve Gujjar (2008) ile Yorulmaz (b.t.), hazırlanış ve kullanılış amaçlarına göre ders yazılımlarını beş grupta toplamışlardır. Bunlar;

2.5.1.1. Alıştırma ve pratik yapma yazılımları (drill and practice)

Günümüzde iyi hazırlanmış bu tür programlarla, sınıf içinde kişileştirilmiş uygulama ve pratik yapmaya yönlendirip, özel ders programları ile bütünleştirilerek daha etkili ve kalıcı öğrenmenin yapılması planlanmaktadır. Bu türden programlar öğretmek amacıyla tasarlanmamalarına rağmen, akıcılık ve ustalığı artırmak için önemli becerileri tekrarlamada öğrenciye fırsatlar sağlar. Bu tür yazılımların işleyişi ise şöyledir:

- Bilgisayar öğrenciye bir soru sorar
- Öğrenci sorunun yanıtını girer
- Bilgisayar yanıtın doğruluğunu kontrol eder
- Bilgisayar öğrenciye geri bildirim sağlar

Bu tür yazılımlardaki tekrar ve alıştırmalar, sonraki öğrenmeleri kolaylaştırmak için ön öğrenmelerin sağlam oluşmasında ve öğrenmelerde kalıcılığı sağlamada oldukça önemlidir. Bu bakımdan alıştırma ve pratik yapma yazılımları, öğretimde etkili biçimde yararlanmaya elverişli yazılımlardır.

2.5.1.2. Birebir öğretim yazılımları (tutorials)

Bilgisayar destekli öğretimde kullanılan öğretim yazılımlarından biri olan birebir öğretim yazılımları, bilgiyi öğretir, doğrular ve bilgisayarla etkileşim kurmayı teşvik eder. Bu açıdan bu tür yazılımlar, yeni bilgi sunum sistemi olarak pek çok ders kitabının, film karelerinin, anlatımların veya diğer öğretim sistemlerinin yerini alabilir. İyi bir bire-bir eğitim yazılımı öğrenciyi güdüleyebilen, öğrenciye bilgiyi sunan ve öğrencinin içeriği öğrenebilmesi için gerekli alıştırmaları ve uygulamaları yapmasını sağlayan programlardır.

Birebir öğretim yazılımlarında öğrenci programla birebir etkileşim halindedir. Tipik bir programa göre, derste genel olarak önce bazı bilgiler verilir ve daha sonra öğrenenin anlayıp anlamadığı kontrol edilir. Bu kontrole göre yeni bilgiler veya başka bir bakış açısı ile aynı bilgiler ya da ek bilgiler öğrenciye sunulur.

Herhangi bir konuda hazırlanan bir birebir öğretim yazılımında şu basamaklar izlenir:

- Öğrencinin dikkatini çekme
- Öğrenciyi konudan haberi kılma
- Ön öğrenmeleri hatırlatma
- Yeni gereçleri sunma
- Kılavuzluk yapma
- Davranışı ortaya çıkarma
- Davranışın doğruluğuyla ilgili dönüt verme
- Davranışı değerlendirme
- Kalıcılığı sağlama

Özel ders yazılımları da denilen birebir öğretim yazılımları, belirli bir konu ya da kavramı öğretmeye yönelik programlardır ve bilgisayar destekli öğretimde en çok kullanılan yazılım türüdür.

2.5.1.3. Eğitsel oyunlar (educational games)

Bu öğretim araçları, benzeşim programlarıyla pek çok benzerlik gösterdikleri için çoğunlukla birlikte tartışılırlar. Oyunların ve benzeşim programlarının amacı, becerilerin kazandırılmasını veya öğrenmeyi kolaylaştıran bir öğrenme ortamı sağlamaktır.

Oyun yazılımları en çok öğrencileri ödüllendirmek ve onların derse ilgilerini çekmek için kullanılır. Bu amaçla oyun yazılımları öteki öğrenme etkinliklerinin arasına serpiştirilir. Bunun yanı sıra, oyun yazılımları tekrar ve alıştırma ve öğrencilerin işbirliği yaparak çalışmalarını sağlamak amacıyla da kullanılabilir.

2.5.1.4. Benzetim yazılımları (simulation)

Benzetim, gerçek bir durumun temsil edilmesi, gerçeğe uyan bir modelin geliştirilmesi ya da hayali bir sistemin oluşturulmasıdır. Benzetim yazılımı da, gerçek olay, durum ya da nesnelere öğrenme olanağının bulunmadığı koşullarda, bunları temsil eden olay, durum ya da nesnelere bilgisayar ortamında yaratılmasına ve bunlarla öğrenmenin sağlanmasına olanak veren yazılımdır.

Öğretim teorileri açısından bakıldığında benzeşim programları, öğrenciye yeni bilgi kazandırdığı gibi, öğrencinin hâlihazırdaki bilgileriyle yeni öğrendikleri arasında ilişki kurmasını sağlamanın yanında, yeni öğrendiklerini anlamsallaştırmasına ve uzun süreli bellekte depolamasına yardım etmektedir. Bu tür yazılımlar aracılığıyla öğrenciler, çok tehlikeli ve araç-gereçleri pahalı bir deneyi bilgisayar ortamında yapıp sonuçlarını buradan izleyebilir. Ayrıca deneyin sonuçlarını da kısa zamanda elde edebilirler. Gerçek hayattakine benzer bir ortam yarattığı için etkili bir öğrenmenin gerçekleşmesinde yararlı olmaktadır.

Benzetim yazılımlarının öğrenme-öğretme sürecinde sağladığı yararları şöyle özetleyebiliriz:

- Zamanı azaltma

- Süreci yavaşlatma
- Öğrencileri ortama katma
- Deneyle güvenli kılma
- Olanaksız olanaklı kılma
- Para ve öteki kaynaklardan kazanç sağlama
- Gereksinme ölçüsünde tekrar olanağı sağlama
- Durumu denetim altına alma olanağı sağlama

2.5.1.5. Problem çözme yazılımları (problem-solving)

Bu tür programlarda, öğrenciler birer bilim adamı gibi çalışırlar ve probleme cevap ararlar. Öğrenciler, verileri dikkatli bir şekilde toplamalı, hipotezler kurmalı ve bunları test etmelidir. Aynı zamanda, diğer programlara göre öğrencilere daha fazla bağımsızlık ve keşif imkânı verir.

Problem çözme yazılımlarını iki grupta inceleyebiliriz. Bunlardan ilki, öğrencilerin bir dersin, herhangi bir konusundaki işlem gerektiren problemlerin çözümünü öğretmeyi amaçlayan yazılımlardır. Ötekisi ise, öğrencilerin genel olarak sorun çözme becerilerini geliştirmeyi amaçlayan yazılımlardır. Hangi türde olursa olsun, problem çözme yazılımları kimi zaman benzetim biçiminde, kimi zaman da oyun biçiminde hazırlanabilir.

İki veya daha fazla eğitsel yazılım tasarımı, tasarımların avantajlı taraflarının birleştirilmesi veya dezavantajlı yerlerin en aza indirilmesi amacıyla bir arada kullanılabilir. Böyle yazılımlara “melez tasarım” yazılımlar adı verilmektedir. Melez tasarıma sahip bir yazılım türü olan “eğlenceli eğitim yazılımları”, kişisel bilgisayarların multimedya kapasitelerinin öğretmek ve eğlendirmek üzere bir arada kullanılmasının bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır (Ito, 2006; Kara, 2009). Eğlenceli eğitim yazılımları hem ders yazılımlarının hem de eğitsel oyun yazılımlarının üstün yönlerini aynı yazılım içerisinde kullanabilmeye imkân verecek şekilde tasarlanmıştır. Eğlenceli eğitim yazılımlarının amacı, görsel çekiciliği olan öğretim nesnelere kullanarak öğrenenlerin dikkatini çekmek ve sürdürmektir (Kara, 2009; Okan, 2003).

Bu çalışmada, yukarıdaki yazılım türlerinden bir kaçından yararlanılmıştır.

2.6. İlgili Araştırmalar

Çalışma konusuna ait tüm literatürün burada eksiksiz olarak özetlenmesi çok zor bir olaydır ve maksadı aşar. Burada çalışma konusu ile ilgili en temel çalışmalara ait örnekler vermek uygun olacaktır. Bu maksatla konumuzla alakalı çalışmalar; yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, bilgisayar destekli öğretim ve yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı bilgisayar destekli öğretim olmak üzere 3 temel başlıkta özetlenmeye çalışılacaktır.

2.6.1. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımını Temel Alan Araştırmalar

Günümüzde pek çok fen eğitimcisi ve eğitim araştırmacısı yapılandırmacı yaklaşımın önemli bir strateji olduğunu ve öğretimde kullanılması konusunda ilgili çevrelerin cesaretlendirilmesi gerektiğini savunmaktadır (Hançer ve Yalçın, 2007). Zira yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı uygulamaların öğretim sürecinde yaptığı olumlu etkiler birçok araştırmacı tarafından rapor edilmektedir. Örneğin Latchman (2000), yapılandırmacı yaklaşım ve geleneksel öğrenme yaklaşımının öğrencilerin tutum ve başarılarına etkisini karşılaştırmış ve çalışmanın sonunda, yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı gruptaki öğrencilerin bir ders olarak fene yönelik tutumlarının daha olumlu olduğu ve daha yüksek başarı gösterdikleri, geleneksel öğretimin uygulandığı gruptaki öğrencilerin ise okula yönelik daha olumlu tutuma sahip oldukları yönünde bulgular elde etmiştir.

Kim (2005), yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına, benlik tasarımlarına, öğrenme stratejilerine etkisi araştırmıştır. Bu çalışmada konular deney grubunda yapılandırmacı yaklaşımla anlatılırken, kontrol grubunda geleneksel yöntemle anlatılmıştır. Çalışmanın sonunda yapılandırmacı yaklaşımın öğrencilerin akademik başarıları üzerinde geleneksel öğrenme yaklaşımına göre daha etkili olduğu, benlik tasarımları ve öğrenme stratejisi üzerinde ise etkili

olmadığı ortaya konulmuştur. Çalışmada ayrıca, öğrenciler tarafından yapılandırmacı öğrenme çevresinin geleneksel sınıflara tercih edildiği rapor edilmiştir.

Saygın ve diğerleri (2006)'nin yaptıkları çalışmada, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının lise 1. sınıf öğrencilerinin “Hücre” ünitesini öğrenme başarıları üzerine olan etkisini geleneksel öğretim yöntemleriyle karşılaştırarak incelemiştir. Bu çalışmada hücre ünitesi deney grubunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre işlenirken kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemleri kullanılmıştır. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre düzenlenen derslerde ise Rodger Bybee'nin 5E modeli kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ile öğrenim gören öğrencilerin hücre ünitesini öğrenmede geleneksel öğretim yöntemleri ile öğrenim gören öğrencilere göre daha başarılı oldukları görülmüştür.

Tsao (2006) tarafından, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim metodunun öğrencilerin istatistik dersine yönelik tutumları üzerinde önemli bir etkisinin olup olmadığını ortaya koymak amacıyla yürütülen çalışmanın bulguları, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim metodunun öğrencilerin istatistiğe yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuştur.

Yılmaz ve Çavaş (2006), yapılandırmacı (constructivist) öğrenme yaklaşımına dayalı 4E Fen Bilgisi Öğrenme Döngüsü yönteminin, altıncı sınıf öğrencilerinin “Akan Elektrik” konusunu anlamalarına olan etkisini araştırmışlardır. Uygulamaların sonunda 4E Fen Bilgisi Öğrenme Döngüsü yönteminin geleneksel öğretime göre, öğrencilerin “Akan Elektrik” konusundaki başarıları ve fen derslerine karşı tutumları üzerinde daha etkili olduğu saptanmıştır.

Bozdoğan ve Altunçekiç (2007), yapılandırmacı yaklaşımın sınıf ortamındaki uygulama biçimlerinden biri olan 5E öğretim modelinin uygulamadaki olumlu ve olumsuz yönlerinin belirlenmesi amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının uygulama çalışması sonucunda edindikleri deneyimlerinden faydalanılmıştır. Betimleme yönteminin kullanıldığı çalışmadan elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının görüşlerine göre 5E öğretim modelinin

uygulamada birçok olumlu yönlerinin mevcut olduğunu, ancak malzeme eksikliği, zaman, sınıfların kalabalık olması ve öğretmenlerin yöntemi iyi bilmemesinin modelin uygulanmasına engel olan dezavantajlar olduğunu göstermiştir.

Ergin, Kanlı ve Tan (2007) tarafından yapılan bir çalışmada, GATA Sağlık Astsubay Hazırlama Okulu 1. sınıfta yer alan Fizik dersinde, 5E modeli esas alınarak “İki Boyutta Atış Hareketi (Yatay ve Eğik Atış Hareketi)” konusunda uygulanan dersin; öğrencilerin öğrenmesindeki etkililiği araştırılmıştır. Uygulama sonucu yapılan analizlerde 5E modeli'nin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Gültepe ve diğerleri (2008) çalışmalarında, 6. sınıf Fen Bilgisi dersi “Solunum Sistemi” konusunun oluşturmacı öğrenmeye göre hazırlanan öğretimin, öğrenci başarısına etkisi incelenmiştir. Çalışmada geliştirilen test, çalışma grubuna, ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Deney grubuna oluşturmacı yaklaşıma göre hazırlanan öğretim, kontrol grubuna da geleneksel öğretim uygulanmıştır. Tasarlanan oluşturmacı öğretim modeli, konu anlatım metni, çalışma yaprakları, solunum sistemi modeli ve bulmacalardan oluşmaktadır. Analiz sonuçları, oluşturmacı yaklaşımla tasarlanan öğretimin öğrencilerin başarılarını ve solunum sistemi konusunu anlama düzeylerini olumlu yönde etkilediği ortaya koymuştur. Ayrıca öğretim öncesi belirlenen kavram yanlışlarının öğretim sonrasında ortadan kalktığı ve bu açıdan oluşturmacı öğretim modelinin daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Johnson (2008) yapılandırmacı ve geleneksel öğretimin öğrencilerin matematik dersindeki başarı ve tutumlarına etkisini belirlemek amacıyla 7. sınıf öğrencileri üzerinde bir çalışma yapmıştır. Öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desinin kullanıldığı çalışmadan elde edilen bulgular, yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı deney grubu ile geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında istatistiksel olarak önemli farklılıkların olduğunu, buna göre deney grubu öğrencilerinin matematik başarıları ile derse katılımlarının arttığı ve matematiğe yönelik tutumlarının kontrol grubuna göre daha pozitif olduğunu ortaya koymuştur.

Kanlı ve Yağbasan (2008) tarafından yapılan bir deneysel çalışmada, 7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımı ile tündengelim laboratuvar yaklaşımının temel fizik laboratuvarı alan üniversite birinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini geliştirmedeki etkililiği araştırılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre; iki farklı laboratuvar yaklaşımında öğrenim gören öğrencilerin bilişsel süreç becerileri açısından gruplar arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.

Karadağ ve diğerleri (2008)'nin sınıf öğretmenlerinin yenilenen ilköğretim programlarının temelini oluşturan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına ilişkin görüş ve düşüncelerini saptamak amacıyla yaptıkları çalışmanın sonuçları, sınıf öğretmenlerinin yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının uygulama konusunda kendilerinin yeterli düzeyde görmedikleri ancak bu sonuca karşın sınıf öğretmenlerinin yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını uygulayabilecekleri yeterli eğitim düzeyine ve sınıf yönetimine sahip olduklarını görüşünde olduğunu göstermiştir.

Koç ve Demirel (2008) yapılandırmacı öğrenme ortamının duyuşsal ve bilişsel öğrenme ürünleri üzerindeki etkisini saptamak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada yapılandırmacı ve geleneksel sınıflardaki öğrencilerin temel ve üst düzey öğrenmeler ile problem çözme becerilerindeki eriş ve kalıcılık puanları arasında anlamlı farklar olup olmadığı karşılaştırılmıştır. Söz konusu deneysel çalışmada kontrol grubunda geleneksel öğrenme yaklaşımı, deney grubunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, yapılandırmacı öğrenme ortamlarındaki öğrenenlerin dersten daha fazla zevk aldığı, öğrenme etkinliklerine daha istekle katıldığı, kendine daha fazla güvendiği, daha fazla iş birliği yaptığı, diğer arkadaşlarının görüşlerini dinlediği ve saygı duyduğu görülmüştür. Ayrıca yapılandırmacı ve geleneksel öğrenme sınıflarındaki öğrencilerin üst düzey öğrenme eriş ve kalıcılık puanları ile problem çözme becerisi eriş puanları arasında yapılandırmacı sınıflar lehine anlamlı farklılıklar olduğu ortaya çıkmıştır.

Akgün ve Aydın (2009), yapılandırmacı öğrenme kuramı ve geleneksel öğrenme kuramlarının öğrencilerin erime ve çözünme konusundaki kavram yanlışlarını ve bilgi eksikliklerini gidermedeki etkililiklerini karşılaştırmak amacıyla bir çalışma

yapmışlardır. Kontrol grubuna geleneksel öğrenme yöntemi, deney grubuna ise yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı grup çalışması uygulanmıştır. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda, başlangıçta her iki grubunda benzer kavram yanlışlarına ve bilgi eksikliklerine sahip oldukları, uygulamadan sonra ise kavram yanlışlığı ve bilgi eksiklerinin deney grubu lehine azaldığı, ancak tamamen giderilemediği görülmüştür.

Demirci (2009) ise çalışmasında fen bilgisi dersinin öğretiminde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının uygulandığı grubun başarı ve kalıcı öğrenme puanlarının ortalamaları ile geleneksel öğretimin uygulandığı grubun başarı ve kalıcı öğrenme puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını ortaya koymaya çalışmıştır. Çalışmanın sonunda, fen bilgisi dersinde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubunun son test puanlarının ortalamaları arasında ve öğrenmenin kalıcılığı puanlarının ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Ergin (2009) çalışmasında; bir ortaöğretim kurumunun lise 1. sınıfında yer alan Fizik dersinde, 5E modeli esas alınarak, Eğik Atış Hareketi konusunda uygulanan derslerin; öğrencilerin akademik başarısına ve hatırlama düzeylerine etkisini araştırmıştır. Araştırmada akademik başarıyı ve hatırlama düzeyini belirlemek için Eğik Atış Hareketi Çoktan Seçmeli Başarı Testi kullanılmıştır. Uygulama sonucu yapılan analizlerde 5E modelinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerine göre akademik başarı ve hatırlama düzeyi yönünden daha başarılı oldukları sonucuna varılmıştır.

Kaynar, Tekkaya ve Çakıroğlu (2009) tarafından yapılan bir çalışmada, 5E modelinin 6. sınıf öğrencilerinin hücre konusundaki başarı ve bilimsel epistemolojik inançları üzerine etkisini araştırılmıştır. Uygulamada belirlenen iki sınıftan biri deney ve diğeri kontrol grubu olarak seçilmiştir. Deney grubundaki öğrenciler dersi 5E modeli ile işlerken, kontrol grubundaki öğrenciler dersi geleneksel öğretim yöntemi ile işlemişlerdir. Çalışmadan elde edilen bulgular her iki grup arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, 5E modeli ile öğrenim gören deney

grubu öğrencilerinin hücre konusundaki başarılarının ve bilimsel epistemolojik inançlarının, kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı derecede yüksek olduğu bulunmuştur.

Nas, Çoruhlu ve Çepni (2009), fen ve teknoloji öğretmenlerinin derinleşme aşamasını nasıl algıladıklarını ve bu aşamada ne tür etkinliklere yer verdiklerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışma sonucunda öğretmenlerin derinleşme aşamasının tam olarak neyi ifade ettiği konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları ve öğrenme ortamlarında nasıl uygulanacağı konusunda sıkıntılar yaşadıkları belirlenmiştir.

Orhan ve Bozkurt (2009) çalışmalarında, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı fen öğretiminin ve geleneksel öğretim yöntemine dayalı fen öğretiminin, fen bilgisi öğretmen adayları üzerinde başarıya olan etkisini karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmada, fotosentez konusu kontrol grubunda geleneksel öğretim metoduna deney grubunda ise yapılandırıcı yaklaşıma göre işlenmiştir. Araştırmada ön test-son test gruplu deney deseni kullanılmıştır. Analiz sonuçları, yapılandırıcı kuram doğrultusunda eğitim gören öğrencilerinin başarılarının, geleneksel metotla eğitim gören öğrencilerin başarılarından daha yüksek olduğunu göstermiştir.

Sarıkaya, Güven, Göksu ve Aka (2010) ise yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarısı ve bilgilerin kalıcılığı üzerine olan etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Fen bilgisi öğretmen adayları üzerinde yürütülen çalışmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda deney ve kontrol gruplarının ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamakla birlikte deney ve kontrol gruplarının son test ve kalıcılık testi ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Altun Yalçın, Açışlı ve Turgut (2010) yaptıkları çalışmalarında, 5E modelinin Fen Bilgisi Öğretmenliği 1. sınıf öğrencilerinin, bilimsel işlem becerileri ve Genel Fizik I Laboratuvarına karşı tutumlarına etkisini incelemiştir. Yarı deneysel ön test son test deney deseninin kullanıldığı çalışmada, deneysel grupta 5E modeli, kontrol grubunda

ise geleneksel doğrulama laboratuvar modeli uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda öğrencilerin fizik laboratuvarına karşı tutumları ve bilimsel işlem becerileri açısından, deney grubu ve kontrol grubu arasında deney grubu lehine önemli farklar olduğunu ortaya koymuştur.

Ağgöl Yalçın ve Bayrakçeken (2010) ise, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E modeline uygun olarak geliştirilen etkinliklerin öğretmen adaylarının asit-baz konusu başarılarına olan etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada ön test son test kontrol gruplu deney deseni kullanılmıştır. 4 hafta boyunca deney grubunda asit-baz konusu 5E modeline uygun olarak geliştirilen etkinliklerle, kontrol grubunda ise geleneksel yaklaşımla işlenmiştir. Uygulama sonunda elde edilen bulgular, 5E modeline uygun olarak geliştirilen etkinliklerin geleneksel yaklaşıma kıyasla asit-baz konusunun öğretiminde öğrenci başarısını istatistiksel olarak önemli düzeyde artırdığını göstermiştir.

2.6.2. Bilgisayar Destekli Öğretimi Temel Alan Araştırmalar

BDÖ 80'li yıllardan beri fen eğitimi alanında yapılan araştırmalar için önemli bir çalışma konusu olmuş ve günümüze kadar güncelliğini korumuştur. Yapılan çalışmalar ortaya koymuştur ki, BDÖ metotları öğrencilerin öğrenme düzeyleri üzerinde olumlu etki yaratmıştır (Pektaş, 2008).

Bilgisayar destekli öğretimin etkisinin incelendiği bir çalışma Chang (2000) tarafından yapılmıştır. Chang (2000) 151 öğrenci üzerinde yürütmüş olduğu çalışmada, ön-test son-test kontrol gruplu deneysel desen kullanmıştır. Söz konusu çalışmada konular deney grubunda bilgisayar destekli öğretimle öğretilirken, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemiyle öğretilmiştir. Çalışmanın sonunda, deney ve kontrol gruplarının başarı puanları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılıkların ortaya çıktığı yönünde bulgular elde edilmiştir.

Soyibo ve Hudson (2000) bilgisayar destekli öğretimin ve sınıf tartışmasının birlikte kullanılmasının, öğrencilerin biyoloji ve bilgisayar destekli öğretime yönelik

tutumlarını geliştirip geliştirmediğini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada dersleri, deney grubunda sınıf tartışması ve bilgisayar destekli öğretimin birlikte kullanılmasıyla yürütülürken; kontrol grubunda sadece tartışma metoduyla yürütmüşlerdir. Çalışmanın sonuçları, deney ve kontrol gruplarının bilgisayara yönelik son test tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını, biyolojiye yönelik tutumların son-test puanları arasında ise deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur.

Özdener ve Sayın (2004) tarafından yapılan bir çalışmada, bilgisayar derslerinde kullanılmak üzere geliştirilen Macromedia Flash Eğitim yazılımı başka hiçbir öğretim materyali ve öğretim elemanı olmaksızın 44 öğrenciden oluşan bir çalışma grubuna uygulanmıştır. Ön test-son test uygulamaları sonucunda elde edilen ölçme ve değerlendirme sonuçları ışığında, geliştirilen eğitsel yazılımın bütünsel ve kullanılan yöntemler açısından etkinliği araştırılmıştır. Çalışma bulguları; gereksinim duyulması halinde sadece bu tür bir materyal ile Flash eğitiminin mümkün olabileceğini gösterirken, öğretilmesi hedeflenen tüm bilgilerin bir senaryo doğrultusunda ilişkilendirildiği örnek çalışmaların önemini de vurgular nitelikte olduğunu göstermiştir. Ayrıca, araştırma kapsamında yapılan bireysel görüşmeler, bu tür bir materyalde kullanılacak yöntemler doğrultusunda öğrenci tercihleri ve beklentilerinin belirlenmesi açısından da önemli katkılar sağladığını ortaya koymuştur.

Özmen ve Kolomuç (2004) çalışmalarında, lise 2 kimya öğretim programında yer alan çözeltiler konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin etkisinin belirlenmesi ve geleneksel yöntemle karşılaştırılmasını amaçlamışlardır. Yarı-deneysel olarak gerçekleştirilen çalışmada, deney grubu öğrencilerine çözeltiler konusu bilgisayarlı öğretim yoluyla öğretilirken, kontrol grubu öğrencileri geleneksel öğretimle öğretilmiştir. Elde edilen sonuçlar, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğunu göstermiştir.

Akı, Gürel, Muştı, ve Oğuz (2005), “Polar Koordinatlar” konusunun, bilgisayar destekli öğretiminin, öğrenci başarısına etkisini incelemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Ön test ve son test şeklinde dizayn edilen nitel araştırmanın sonuçları,

“matematikçi” programı ile yapılan uygulamada öğrenci başarısının arttığını göstermiştir. Ayrıca, uygulamalı öğretim ve görüşmeler sırasında öğrencilerin birbirleriyle etkileşimlerinin arttığı gözlenmiştir.

Aykanat, Doğru, Kalender (2005) ise bilgisayar destekli kavram haritaları yönteminin ilköğretim okullarındaki öğrencilerin “Hücre Yapısı ve Fonksiyonu” ile ilgili başarısı üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Öğrencilerinin hücre konusuyla ilgili başarıları üzerine bilgisayar destekli kavram haritalarıyla fen öğretimi metodunun etkisini, geleneksel öğretim metodunun etkisi ile karşılaştırmak için ön test-son test kontrol grubu dizaynı kullanılmıştır. Araştırmada kontrol grubuna geleneksel öğretim metoduyla, deney grubuna ise bilgisayar destekli kavram haritaları öğretim metoduyla öğretim verilmiştir. Araştırmada elde edilen bulgular neticesinde “Canlının İç Yapısına Yolculuk” ünitesinin “Hücre” konusunun öğretilmesinde bilgisayar destekli kavram haritaları öğretim yönteminin, geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu rapor edilmiştir.

Fen bilgisi laboratuvarı dersinde geleneksel sınıf öğretiminin ve bilgisayar destekli öğretimin, öğrenci kazanımları üzerine etkisinin araştırıldığı bir araştırmada, kontrol gruplu öntest-sontest modeline uygun deneysel bir çalışma olarak yürütülmüştür. Araştırma sonucunda BDÖ ortamında ki öğrenci kazanımlarının, geleneksel sınıf öğretiminde ki kazanımlara kıyasla daha fazla olduğu saptanmıştır (Kıyıcı ve Yumuşak, 2005).

Tosun, Suçsuz ve Yiğit (2006) tarafından yapılan bir çalışmada, bilgisayar destekli ve bilgisayar temelli öğretim yöntemlerinin, öğrencilerin bilgisayar dersindeki başarılarına ve bilgisayar kullanmaya yönelik tutumlarına etkisi araştırılmıştır. Öğrenciler öntest-sontest kontrol grup deseni ile kontrol ve deney grubunu oluşturacak şekilde dağıtılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre BDÖ yöntemiyle bilgisayar dersi alan öğrenciler, uygulama sınavında, bilgisayar temelli öğretim yöntemiyle dersi alan öğrencilerden daha yüksek başarı elde etmişlerdir. Buna karşılık her iki yöntem açısından, öğrencilerin bilgisayar kullanma tutumlarında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tienken ve Wilson (2007) tarafından yapılan bir çalışmada ise ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel bir çalışma yürütülmüştür. Çalışmadan elde edilen bulgular, öğrencilerin matematik başarıları arasında bilgisayar destekli öğretimin kullanıldığı deney grubu lehine anlamlı farklılıkların olduğunu ortaya koymuştur.

Akbulut, Akdeniz ve Dinçer (2008), “trasformatörler” konusunda “Crocodile Physics” yazılımı ile tasarlanan bilgisayar destekli bir öğretim materyalini, literatürdeki yazılım değerlendirme ölçütlerine dayalı olarak değerlendirmek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. 25 fizik öğretmen adayı ile yürütülen çalışmada kullanılan materyal yapılandırmacı kuram esas alınarak hazırlanmış olup giriş, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme basamaklarından oluşmaktadır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının tasarlanan BDÖ materyali hakkında öğretimsel uygunluk, programlama uygunluğu, öğretim programına uygunluğu ve biçimsel uygunluk temaları açısından olumlu görüşe sahip olduklarını göstermiştir. Sonuç olarak, tasarlanan BDÖ materyalinin dikkat çekme, öğrencinin aktif katılımını sağlama ve gerçekleştirilmesi zor deneyleri yapma bakımlarından yeterli olduğu ortaya çıkmıştır.

Demirdağ, Kartal ve Tüysüz (2008) tarafından yapılan bir çalışmada, Termokimya konusunu yönelik bir BDÖ materyali geliştirerek, öğrencilerin başarıları ile kimya ve bilgisayara yönelik tutumlarına etkisini araştırılmıştır. Araştırma İzmir (Buca)’deki bir ortaöğretim kurumunun 10. Sınıfında öğrenim gören 56 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Öntest- sontest kontrol gruplu deneysel modelin kullanıldığı çalışmada konular, deney grubunda BDÖ yöntemiyle, kontrol grubunda ise geleneksel yöntemle öğretilmiştir. Çalışmanın sonunda BDÖ metodunun öğrencilerin kimya başarıları ile kimya ve bilgisayara yönelik tutumlarında geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğuna yönelik bulgular elde edilmiştir.

Güven ve Kosa (2008), bir dinamik geometri yazılımının matematik öğretmen adaylarının uzamsal becerilerine etkisini araştırmak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Öntest sontest gruplu deneysel dizaynın kullanıldığı çalışmanın sonuçları, bilgisayar

destekli aktivitelerin matematik öğretmen adaylarının uzamsal becerilerini geliştirmelerinde etkili olduğunu göstermiştir.

Fančovičová ve Prokop (2008) öğrencilerin bilgisayara yönelik tutumlarının okuldaki bilgisayarlara erişebilirlik durumu ile ev ve okul çevresi arasında bilgisayar kullanımının tutumları etkileyip etkilenmediğini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmanın sonucunda, bu teknolojilere yönelik öğrencilerin pozitif tutumlara sahip olduğunu, ayrıca tutumların davranışsal boyutunun okuldan etkilenmesine rağmen bilgisayara erişebilirlik durumundan etkilenmediği ortaya konulmuştur.

Taşçı ve Soran (2008) çalışmalarında, biyoloji öğretiminde çoklu ortam uygulamalarının, öğrencilerin öğrenme başarılarına etkisinin belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmada öğretim, deney grubunda hücre bölünmesi konusu ile ilgili çoklu ortam CD'si yardımıyla elektronik sınıfta gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubu ise, aynı uygulayıcı tarafından, aynı konuyu içeriği farklılaştırılmaksızın, tamamen öğretmen merkezli olarak, tahta, kalem ve ders notları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda, çoklu ortam uygulamalarının, kavrama ve uygulama düzeyindeki davranışlara ulaşma açısından daha yüksek bir başarı sağladığı ortaya çıkmıştır.

Korkmaz ve Mahiroğlu (2009) ise, üniversiteyi yeni kazanmış öğrencilerin bilgisayar okuryazarlık düzeylerini belirlemek amacıyla 157 öğrenci üzerinde bir çalışma yapmışlardır. Çalışmanın sonunda elde edilen bulgular, öğrencilerin çok azının kendilerini bilgisayar okuryazarı olarak görebildiğini, bu öğrencilerin büyük kısmının ya bilgisayar okuryazarlık becerilerine sahip olmadığı ya da alt düzeyde bilgisayar okuryazarlık becerilerine sahip olduğunu ortaya koymuştur. Bulgulara aynı zamanda erkek öğrencilerin bilgisayar okuryazarlık düzeylerinin kız öğrencilerden yüksek olduğunu ve Eğitim Fakültesi öğrencilerinin bilgisayar okuryazarlık düzeyleri en yüksek iken, Fen Edebiyat Fakültesi öğrencilerinin bilgisayar okuryazarlık düzeyleri ise en olduğunu ortaya koymuştur.

Korkmaz, Usta ve Güzeller (2009) tarafından yapılan bir çalışmada, öğretmen adaylarının 5. sınıf sosyal bilgiler dersine yönelik olarak hazırlanmış bir yazılıma ilişkin

değerlendirme yeterliliklerini belirlemek amaçlanmıştır. Betimsel nitelikli tarama modelinin kullanıldığı çalışmanın sonuçları öğretmen adaylarının yazılım değerlendirme yeterliliklerinin düşük olduğunu göstermiştir.

Pektaş ve diğerleri (2009) tarafından yapılan bir çalışmada, BDÖ materyalinin ses ve ışık ünitesinde öğrencilerin başarı düzeylerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada, deney grubunda BDÖ materyali, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim metodu ve materyalleri kullanılmıştır. Çalışma sonunda, bilgisayar destekli öğretimin geleneksel öğretim yöntemine göre ses ve ışık ünitesinde öğrenci başarısı üzerinde daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Spyrtou, Hatzikraniotis ve Kariotoglou (2009) tarafından yapılan bir çalışmada ise fizik dersinde Newton 3. Kanununun öğretimine yönelik bir eğitim yazılımının hazırlanması, sunulması ve değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Öğretmen adayları üzerinde yürütülen araştırmanın sonuçları söz konusu yazılımın öğrencilerin başarılarını olumlu yönde geliştirdiğini ortaya koymuştur.

Yakışan ve diğerleri (2009) bilgisayar animasyonlarıyla zenginleştirilerek yapılan biyoloji öğretiminin, öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisini ortaya koymak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada deney ve kontrol grupları oluşturulmuş, hücrede geçen difüzyon, osmoz, aktif taşıma, kolaylaştırılmış difüzyon gibi olaylar ile protein sentezi ve mitoz-mayoz hücre bölünmesi konuları deney grubundaki öğrencilere hazırlanan bilgisayar animasyonları ile işlenirken, kontrol grubundaki öğrencilere ise düz anlatım, soru cevap yöntemleri kullanılarak işlenmiştir. Çalışmanın sonucuna göre, deney ve kontrol gruplarının hücre konusu ile ilgili akademik başarıları arasında uygulama sonunda anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu anlamlı farklılık deney grubu lehine olup, animasyonlarla yapılan biyoloji öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı tespit edilmiştir.

Yeşilyurt ve Kara (2007) ise BDÖ materyallerinden biri olan ders yazılımlarının genetikle ilgili kavramlar konusunda öğrencilerin başarısına, kavram yanlışlarına ve biyolojiye karşı tutumlarına etkisini incelemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır.

Çalışmada, Genetik Kavramlar Başarı Testi, Genetik Kavramlar Kavram Testi ve Biyoloji Tutum Ölçeği'nin araştırma öncesinde ve sonrasında uygulandığı deneysel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Uygulama sonrasında Genetik Kavramlar Başarı Testi 'ndeki genel başarı deney grubu lehine anlamlı bir farklılık gösterdiği ve söz konusu yazılımın genetikle ilgili terimler konusunda var olan temel kavram yanlışlarını da düzeltebildiği görülmüştür. Ayrıca, kontrol grubuna oranla deney grubunda bulunan öğrencilerin biyolojiye karşı tutumlarında olumlu yönde bir artış olduğu gözlenmiştir.

2.6.3. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Bilgisayar Destekli Öğretimi Temel Alan Araştırmalar

Literatür incelendiğinde bilgisayar destekli öğretimin bazı araştırmacılar tarafından yapılandırmacılık gibi farklı öğrenme yaklaşımları ile birleştirilerek kullanıldığı görülmektedir. Örneğin;

Rezaei ve Katz (2002) çalışmalarında fizik dersine yönelik iki farklı yazılım geliştirmişlerdir. Geleneksel öğretim yönteminin de kullanıldığı çalışmada, yazılımlardan biri etkileşimli bilgisayar destekli öğretime dayalı yeni model (inventive model), diğeri ise radikal yapılandırmacı yaklaşıma dayalı etkileşimli (interactive) BDÖ temel alınarak hazırlanmıştır. Söz konusu iki modele uygun olarak hazırlanan eğitim yazılımlarının etkisini ölçmek için bir kavramsal test ile bilgi testi kullanılmıştır. Analiz sonuçları kavramsal değişimi sağlamada etkileşimli bilgisayar destekli modelinin (inventive modelin), temel bilgi öğreniminde ise radikal yapılandırmacı yaklaşıma dayalı etkileşimli (interactive) modelin diğer yöntemlere göre daha etkili olduğunu göstermiştir.

Luan, Jalil, Ayub, Bakar ve Hong (2003), yapılandırmacı öğrenme ortamında bilgi teknolojileri dersini alan öğretmen adaylarının bilgi teknolojilerine yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışmanın sonuçları, öğretmen adaylarının derse yönelik tutumlarının pozitif yönde etkilendiğini, teknolojiyi yararlı bulduklarını ve güven duyduklarını göstermiştir.

Gönen, Kocakaya ve İnan (2006) tarafından yapılan bir deneysel çalışmada graplardan birine bilgisayar destekli öğretim, diğetine ise bütünleştirici öğretimin 7E modeline göre öğretim yapılarak ders verilmiştir. Konu bitiminde öğrenci başarı ve tutumlarının her iki yöntem açısından karşılaştırılması sonucunda, bilişsel alanın bilgi ve kavrama düzeylerinde öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir fark bulunduğu, bununla birlikte, bilişsel alanın uygulama basamağında ise öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir fark bulunmadığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrencilerin bilgisayara karşı tutumlarının öğretim yöntemlerinden etkilenmediği yönünde bulgular elde edilmiştir.

Saka ve Akdeniz (2006) tarafından yapılan çalışmada, fen bilgisi öğretmenliği son sınıfta yer alan Biyoloji V (Genetik) dersi kapsamında; öğretmen adaylarının anlamakta zorluk çektikleri, kromozom-DNA-gen kavramları, genetik çaprazlama ve klonlama konuları ile ilgili animasyon ve simülasyonlardan oluşan Flash programında hazırlanmış BDÖ materyalleri geliştirilerek, bu materyalleri 5E modeline dayalı planlanan etkinlikler içerisinde kullanarak öğrenme üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Yapılan etkinliklerden elde edilen bulgulara dayalı olarak, adayların seviyelerinde tespit edilen olumlu yöndeki değişimler, bütünleştirici öğrenme ortamında bilgisayar destekli öğretimin kullanılmasının genetik kavramlarının öğretiminde başarıyı yükselten bir etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Özerbaş (2007) tarafından yapılandırıcı öğrenme ortamının öğrenci başarısı ve başarının kalıcılığına etkisini belirlemek amacıyla yapılan bir deneysel çalışmada, öğretim, kontrol grubunda öğretmen merkezli yöntemle, deney grubunda yapılandırıcı öğrenme ortamında bilgisayar destekli olarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular sonucunda, yapılandırıcı öğrenme ortamında bilgisayar destekli öğretimin uygulandığı deney grubunun, geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundan daha başarılı olduğu görülmüştür. Ayrıca deneysel işlem sırasında öğrenilen bilgilerin kalıcılığı kontrol grubuna göre deney grubunda daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Hançer (2007) çalışmasında, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin hareket ve kuvvet konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenme yönteminin etkisi araştırmıştır. Başlangıçta, öğrencilerin hareket ve kuvvet konusunda sahip oldukları kavram yanlışları tespit edilmiş, daha sonra deney grubuna yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğretim, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemlerine göre hazırlanmış aynı konular öğretilmiştir. Derslerin yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenme yöntemine göre işlendiği sınıfta 5E modeli kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda; öğrencilerin, hareket ve kuvvet konusu ile ilgili olarak sahip oldukları kavram yanlışlarının giderilmesinde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğretimin, geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Hançer ve Yalçın (2007) da, öğrencilerin bilgisayara yönelik tutum düzeylerinin artırılmasında, öğretimin yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenme yöntemine göre ya da geleneksel yöntemlere göre yapılmasının anlamlı bir farklılık oluşturup oluşturmadığını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında, gruplar arasında bilgisayar destekli öğretimin yapıldığı deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu yönünde bulgular elde etmişlerdir.

Hançer ve Yalçın (2009), ilköğretimde öğrenim gören öğrencilerin, fen ve teknolojiye yönelik akademik başarılarının ve öğrenmedeki kalıcılığın artırılması ve yapılandırmacı yaklaşıma dayalı BDÖ yönteminin, öğretmen merkezli (düz anlatım, soru cevap ve gösteri) yöntemlere göre etkililiğini ortaya koymak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda yapılandırmacı yaklaşıma dayalı BDÖ yönteminin, öğretmen merkezli yöntemlere göre, akademik başarı ve öğrenmedeki kalıcılığı artırmada daha etkili olduğu görülmüştür.

Teo (2009) öğretmen adaylarının bilgisayar öz-yeterlik ve teknolojinin amaçlı kullanımı arasındaki ilişkiyi ölçmek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışmada öz-yeterlik 3 faktörle değerlendirilmiştir; temel öğretim becerileri (TÖB), ileri öğretim becerileri (İÖB) ve pedagoji için teknoloji (PT). Teknolojinin amaçlı kullanımı ise 2 faktörle ölçülmüştür; teknolojinin geleneksel kullanımı (TGK) ve teknolojinin

yapılandırmacı kullanımı (TYK). Çalışma sonunda elde edilen bulgular TÖB, PT, TGK ve TYK arasında önemli düzeyde ilişkiler olduğunu, İÖB'nin ise TGK ve TYK'nı önemli düzeyde etkilemediğini ortaya koymuştur. Çalışmada ayrıca, öğretmen adaylarının teknolojiyi geleneksel veya yapılandırmacı yolla kullanmalarının öz-yeterlilikten etkilendiği ortaya çıkmıştır.

Yukarıda örnek olarak ana hatları ile özetlenen çalışmalarla birlikte çeşitli konu ve seviyelerdeki yapılandırmacı yaklaşım ve BDÖ uygulamalarının etkililiğini belirlemek amacıyla yapılan araştırmalardan aşağıdaki ortak sonuçlar çıkarılabilir (Köse ve diğerleri, 2003; Ocak ve Ocak, 2002; Pektaş, 2008; Uşun, 2003);

Yapılandırmacı yaklaşım ve BDÖ uygulamaları;

- ✓ Öğrenmeye etkin katılım sağlar.
- ✓ Eğitimi zevkli ve ilgi çekici hale getirebilir
- ✓ Gerçek örneklerle çalışma ve/veya pratik yapma olanağı sağlar
- ✓ Soyut konuları/kavramları somutlaştırır, kalıcı öğrenmeyi sağlar.
- ✓ Üst düzey becerilerin gelişmesine olanak verir
- ✓ Öğrenme-öğretme ortamında öğrencilerin ilgi ve öğrenme güdüsünü artırır.

Teknoloji çağı olan günümüzde eğitimde teknolojiyi yakalayamamış veya teknolojiyi doğru kullanamayan öğretmenler, güngeçtikçe teknoloji ile çok hızlı bir şekilde iç içe giren ve teknolojiyi hayatlarının olmazsa olmazı haline getiren öğrencilerine yetişemeyecektir. Teknolojinin ilerlemesine paralel olarak günümüzdeki eğitim sisteminde başta yapılandırmacılık olmak üzere çeşitli öğretim modellerini temel alan bilgisayar destekli eğitim yaklaşımının öne çıkma eğilimi artarak devam etmektedir. Üniversitelerde teknolojik sınıfların hızla artması, MEB'nin okullarda teknolojiyi destekler bir çaba içerisinde olması da bu durumun önemli bir parçasıdır. Bu noktada öğrenci hazırbulunuşluk düzeylerinin de dikkate alındığı, öğretmenin müdahale etme, değiştirme seçeneklerine sahip olduğu gelişmiş eğitim yazılımlarının önemi daha da artmaktadır.

Bu durum ise bilgisayar destekli öğretimin etkililiğinin artırılması ve ihtiyaç duyulan eğitim yazılımlarının geliştirilmesinin gerekliliğini ortaya koymaktadır. Sonuç olarak literatürde yapılan çalışmalar göz önüne alındığında biyoloji öğretiminde görülen eksikliklerin kapatılmasına yönelik yapılacak bir çalışmada, ortaöğretim biyoloji derslerinde kullanılacak yapılandırıcı öğrenme yaklaşımına dayalı bir ders yazılımının geliştirilmesi (hazırlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi) ve bu yazılımın öğrencilerin başarıları, bilgisayar ve biyolojiye yönelik tutumları ve kavram yanılgılarının giderilmesine etkisinin ortaya çıkarılması öğretim açısından yararlı olacaktır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın temelini oluşturan problemlerin çözümüne yönelik materyal ve yönetime ait esaslar ve uygulama biçimleri;

- **araştırma deseni,**
- **araştırmanın örnekleme ve**
- **veri toplama araçları ve uygulamaları**

şeklinde alt başlıklara ayrılarak belirtilecektir.

3.1. Araştırma Deseni

Bu araştırmada, temelde “Karma Araştırma Deseni (Mixed-Method Research Designs)” kullanılmıştır. Bu yöntemin en önemli özelliği, araştırma sonuçlarını nicel verilerle gösterilmesinin yanı sıra nitel verilerle de niçin bu sonuçların elde edildiğinin de ifade edilmesidir (McMillan ve Schumacher, 2006).

Creswell ve Plano-Clark (2007)’e göre ise Karma Araştırma Desenleri dört grupta sınıflandırmaktadır. Bunlar;

- a) Çeşitleme (Triangulation)
- b) Açıklayıcı desen (Explanatory)
- c) Keşfedici desen (Exploratory)
- d) Gömülü (bütünleşik/katıştırılmış) desen (Embedded design)’dir.

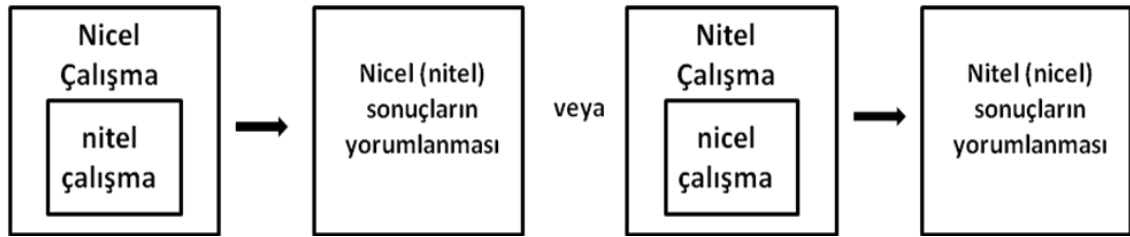
Çeşitleme deseni (Triangulation); Karma Araştırma Desenleri arasında en yaygın ve en iyi bilinen desendir. Bu desende araştırmanın nicel ve nitel verileri aynı zaman diliminde toplanır. Toplanan verilerin (nicel ve nitel) araştırma içerisindeki

ağırlığı ise birbirine eşittir (Creswell ve Plano-Clark, 2007; McMillan ve Schumacher, 2006). Bu desende araştırmaya ait daha geniş çaplı veriler elde edebilmek için araştırmada kullanılan yöntemin zayıf yönleri bir başka yöntemle giderilmeye çalışılır. Bu sayede elde edilen verilerin hem güvenilirliği hem de geçerliği artırılmış olur (McMillan ve Schumacher, 2006; Tatar, 2007).

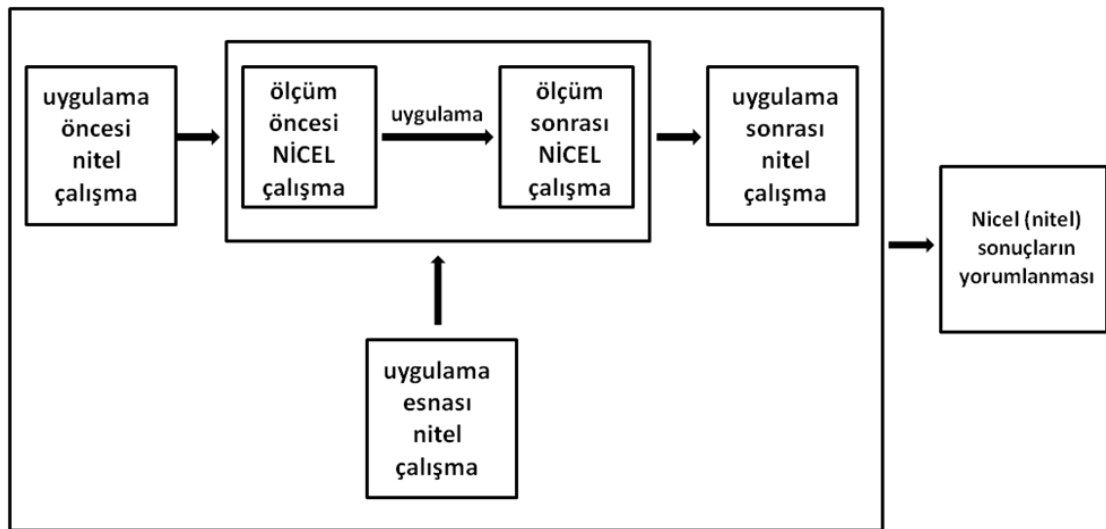
Açıklayıcı desen (Explanatory); Bu desen iki aşamalıdır. Burada öncelikle nicel veriler toplanır ve analiz edilir. Daha sonra nicel verileri açıklamak ve ayrıntılı olarak incelemek için nitel veriler toplanıp analiz edilir. Yani bu desen, araştırmacının nicel çalışmasında özellikle ortaya çıkan önemli (veya önemsiz), beklenmedik veya şaşırtıcı sonuçları detaylı bir şekilde nitel verilerle açıklamak istediği durumlarda daha çok kullanışlıdır. Buna göre bu desende temel olan çalışmanın nicel bulgularıdır, nitel bulgular ise ikincil rol oynar (Creswell ve Plano-Clark, 2007; McMillan ve Schumacher, 2006).

Keşfedici desen (Exploratory); Bu desen açıklayıcı desende olduğu gibi iki aşamalıdır. Ancak farklı olarak bu desende öncelikle nitel yöntem daha sonra nicel yöntem uygulanır. Bu tarz bir desen özellikle araştırmacının bir ölçek geliştirmek istediği durumlarda kullanılır. Burada önce görüşler, temalar, perspektifler veya inançları içeren nitel veriler toplanır, daha sonra nicel veriler yardımıyla ölçekte yer alacak maddeleri oluşturmak için konular belirlenir (Creswell ve Plano-Clark, 2007; Tatar, 2007).

Gömülü (bütünleşik/katıştırılmış) desen (Embedded design); Bu desen, hem nicel hem de nitel veri toplamayı gerektirir ancak veri tiplerinden biri tüm desen içinde tamamlayıcı bir rol oynar. Bu desen özellikle bir araştırmacının, bir nicel desen içerisine nitel bir bileşeni ilave etme gereği duyduğu durumlarda kullanışlıdır. Bu desenin genel şeması Şekil 3.1’de gösterilmektedir. Gömülü desene ait farklı uygulamalar vardır. Bu uygulamaların en yaygın kullanılan örneği “**Gömülü Deneysel Model** (The embedded experimental model)”dir. Bu modelde, bir deneysel desene (tam deneysel veya yarı deneysel gibi) nitel verinin gömülmesi/katıştırılması söz konusudur. Bu modelin şematik ifadesi ise Şekil 3.2’deki gibidir (Creswell ve Plano-Clark, 2007).



Şekil 3.1. Creswell ve Plano-Clark (2007)'in gömülü deseni



Şekil 3.2. Creswell ve Plano-Clark (2007)'in gömülü deneysel modeli

Creswell ve Plano-Clark (2007)'in ifade ettiği Karma Araştırma Desen'leri toplu olarak incelendiğinde, bu araştırmanın Gömülü (bütünleşik/katıştırılmış) Desen (Embedded design) türlerinden biri olan "**Gömülü Deneysel Model**"e uygun olduğu görülmektedir.

Araştırmanın nicel boyutu;

Değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkilerini belirlemeyi amaçlayan desenlere deneysel desen denir. Neden-sonuç ilişkilerini belirlemek amacı ile yapılan deneysel araştırmalar, araştırmacının kontrolü altında, gözlenmek istenen verilerin üretildiği araştırmalardır (Güven ve Aydoğdu, 2009).

Araştırmanın bu aşamasında denemeye katılan grup sayısı, kontrol önlemleri ve bağımsız değişken üzerinde yapılan gözlemlerin zaman ve sayısının dikkate alındığı sınıflandırmada sıklıkla kullanılan ve “**yarı deneysel desen**” olarak da tanımlanan (Akpınar, 2006) öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır (McMillan ve Schumacher, 2006).

Yarı deneysel desenlerde, deney ve kontrol gruplarına öntest ve sontest uygulanmaktadır. Yarı deneysel desenlerde öntestlerin bulunması, grupların deney öncesi benzerlik derecelerinin bilinmesine ve sontest sonuçlarının buna göre düzeltilmesine yardım eder. Ayrıca, yarı deneysel desenlerin kullanıldığı araştırmalarda deneklerin seçimi rastgele yapılmamaktadır (Güven ve Aydoğdu, 2009; Pektaş, 2008).

Araştırmada kullanılan deney deseni Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1.

Araştırmada Kullanılan Deney Deseni

Okul	Grup	Şube	Öntest	Uygulama	Sontest	Kalıcılık Testi
A Okulu (Fen Lisesi)	DG1	11B	BT,Ö1,Ö2	BDÖ,ÇY	BT,Ö1,Ö2,YYG	BT
	DG2	11C	KAT	BDÖ,ÇY	KAT, YYG	KAT
	KG	11D	BT, Ö1, Ö2, KAT	GY	BT, Ö1, Ö2, KAT	BT, KAT
B Okulu (Genel Lise)	DG1	11A	BT, Ö1, Ö2	BDÖ, ÇY	BT, Ö1, Ö2, YYG	BT
	DG2	11C	KAT	BDÖ, ÇY	KAT, YYG	KAT
	KG	11B	BT, Ö1, Ö2, KAT	GY	BT, Ö1, Ö2, KAT	BT, KAT

BDÖ :Yapılandırıcı öğrenme yaklaşımına dayalı hazırlanan ders yazılımının kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim yöntemini,

GY : Geleneksel yöntemi,

DG1 ve **DG2** : 5E modeline dayalı BDÖ’ün uygulandığı deney gruplarını,

KG : Geleneksel öğretimin yapıldığı kontrol grubunu,

BT : Taşıma ve Dolaşım Sistemleri ünitesi ile ilgili başarı testini,

KAT : Taşıma ve Dolaşım Sistemleri ünitesi ile ilgili kavramsal anlama testini,

ÇY : Çalışma yaprağını,

Ö1 : Biyoloji ve biyoloji dersine yönelik tutum ölçeğini,

Ö2 : Bilgisayar ve bilgisayar kullanımına yönelik tutum ölçeğini,

YYG : Yarı yapılandırılmış görüşmeyi belirtmektedir.

Araştırmanın nitel boyutu;

Araştırmanın bu aşaması, betimsel nitel araştırma yaklaşımıyla gerçekleştirilmiştir. Nitel araştırma; gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri

toplama tekniklerinin kullanıldığı, algılar ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırma yaklaşımı olarak tanımlanabilir. Küçükyılmaz ve Duban (2006)'a göre betimsel analizin amacı, ham verilerin okuyucunun anlayabileceği ve isterlerse kullanabileceği bir biçime sokulmasıdır. Betimsel çözümlemede elde edilen veriler daha önceden belirlenen temalara göre özetlenir ve yorumlanır. Bu çözümlemede, görüşülen ya da gözlenen bireylerin görüşlerini çarpıcı bir biçimde yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara sık sık yer verilir. Ayrıca nitel betimsel yaklaşım, araştırma katılımcıları ve ortamına ilişkin ayrıntılı açıklamalar yapmayı gerektirir (Ersoy ve Anagün, 2009). Buna göre araştırmanın bu kısmında veriler, yarı-yapılandırılmış görüşme tekniğiyle toplanmış ve betimsel olarak analiz edilmiştir.

Görüşme, belirli bir araştırma konusu veya bir soru hakkında derinlemesine bilgi sağlamak amacıyla en az iki kişi arasında sözlü olarak sürdürülen bir veri toplama yolu şeklinde ifade edilebilir (Sincar ve Aslan, 2011).

Bu aşamada görüşmenin yapıldığı örneklem seçiminde, amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme kullanılmıştır. Zira Küçükyılmaz ve Duban (2006)'a göre amaçlı örnekleme, zengin bilgiye sahip olduğu düşünülen durumların derinlemesine çalışılmasına imkân vermektedir. Amaçlı örnekleme içerisinde yer alan ölçüt örnekleme yöntemindeki temel anlayış ise, önceden belirlenmiş bir dizi ölçütü karşılayan bütün durumların çalışılmasıdır. Sözü edilen ölçüt ya da ölçütler araştırmacı tarafından oluşturulabilir ya da daha önceden hazırlanmış bir ölçüt listesi kullanılabilir. Buna göre bu araştırmanın yapısı dikkate alınarak, araştırmacı tarafından yarı yapılandırılmış görüşmenin yapılacağı adayların seçiminde, söz konusu deney gruplarından (DG1 ve DG2) sontest başarı puanlarına göre en yüksek, orta ve en düşük puan alan öğrenci olmaları temel ölçüt olarak belirlenmiştir. Bu ölçüt doğrultusunda deney gruplarından sontest başarı puanlarına göre en yüksek, orta ve en düşük puan alan 1'er öğrenci olmak üzere gönüllü olan toplam 12 öğrenci (8 kız, 4 erkek) ile görüşmeler yapılmıştır.

Araştırmanın uygulama aşamaları;

Araştırmanın uygulama safhası, 1 hafta ön-test, 4 hafta uygulama (öğretim programında belirtildiği şekilde), 1 hafta son-test ve son testlerden 2 hafta sonra yapılan kalıcılık testi uygulaması olmak üzere toplam 8 hafta sürmüştür.

Araştırmanın uygulama aşamasındaki bütün etkinlikler araştırmanın yürütüldüğü her iki okuldaki deney ve kontrol gruplarında araştırmacı tarafından yapılmıştır. Etkinlikler, deney gruplarında çoğunlukla okulun bilgisayar sınıfında, biyoloji laboratuvarında ve o sınıfa ait derslikte yapılmış; kontrol gruplarında ise ilgili sınıfın dersliğinde ve ara ara biyoloji laboratuvarlarında yürütülmüştür.

“Taşıma ve Dolaşım Sistemleri” ünitesi, deney grubu öğrencilerine 5E modeline dayalı bilgisayar destekli öğretim yöntemine göre, kontrol grubu öğrencilerine ise geleneksel yöntemle göre işlenmiştir. Dersler, deney gruplarında bilgisayar laboratuvarında her öğrenciye bir bilgisayar düşecek şekilde öğrenci merkezli olarak işlenmiştir. Öğrencilerin bireysel çalışmaları ise araştırmacının rehberliğinde yürütülmüştür. Derste uygulanan etkinliklerle ilgili örnek bir ders planı Ek 2’de verilmiştir.

Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğretim yöntemine göre derslerin işlendiği “**deney gruplarında**” Rodger Bybee’nin 5E modeli kullanılmıştır. Buna göre, bu araştırmada 5E modelinin temel alındığı deney gruplarında etkinlikler Bayrak (2008), Pektaş (2008) ve Hançer ve Yalçın (2009)’ın yaptıkları çalışmalar da dikkate alınarak aşağıdaki aşamalara göre yürütülmüştür:

1. Girme aşaması (enter/engage): Bu aşamada öncelikle öğrencilerin konuya dikkatini çekmek ve merak uyandırmak amacıyla ders yazılımı ve çalışma yapraklarının ilk kısmında bulunan sorular sorulmuştur. Daha sonra, bilgisayar ortamında konuyla ilgili simülasyonlar, resimler ve kısa senaryolar gösterilerek sınıfta tartışma ortamı oluşturulmuştur. Böylece öğrencilerin işlenecek konulara ait sahip oldukları ön bilgileri tespit edilmiş ve konuya odaklanmaları sağlanmıştır.

2. Keşfetme aşaması (explore): Bu aşamada, öncelikle yapılacak etkinliklerle ilgili öğrencilere, araştırmacı tarafından kısa bilgiler verilmiştir. Sonrasında öğrencilere konu ile ilgili herhangi bir bilgi verilmemiş ancak izlettirilen senaryolar, resimler vb. araçlar yardımıyla yapılacak etkinliklerde sebep-sonuç ilişkilerini bulmaları ve açıklamaları istenmiştir. Ön bilgi sonrası öğrencilere çalışma yaprakları dağıtılmış ve yönergeler doğrultusunda çalışma yapraklarındaki ilgili yerleri araştırmacının rehberliğinde doldurmaları istenmiştir. Bunların yanı sıra öğrencilerden bilgisayar ortamında hazırlanan kavram haritalarını tamamlamaları da istenmiştir.

3. Açıklama aşaması (explain): Bu aşamada, grup halinde çalışan öğrencilerin edindikleri bilgileri ve ulaştıkları sonuçları sınıfa açıklamaları istenmiştir. Eksik veya yanlış olabilecek bilgilerin düzeltilmesi amacıyla öncelikle öğretmen tarafından konuyla ilgili genel açıklamalar yapılmıştır. Daha sonra gerekli görülen noktalarda bilgisayar ortamındaki simülasyon, video vb. öğrencilere yeniden izlettirilerek yanlış veya eksik olabilecek bilgiler düzeltilmeye çalışılmıştır. Ayrıca bu aşamada, konu ile ilgili yazılımda yer alan alıştırmalar ve testler öğrencilerle birlikte ayrıntılı bir şekilde çözülmüş ve bilgisayar ortamında hazırlanmış eğitsel oyunlarla konu pekiştirilmiştir.

4. Derinleştirme aşaması (elaborate): Bu aşamada öncelikle öğrencilere konu ile ilgili düşüncelerini sorgulamaları, karşılaştırmaları ve derinleştirmeleri için çeşitli sorular sorulmuştur. Daha sonra yeni bilgilerin yapılandırılmasını sağlamak amacıyla, öğrencilerden bu sorulara yönelik düşüncelerini açıklamaları istenerek sınıfta bir tartışma ortamı oluşturulmuştur.

5. Değerlendirme aşaması (evaluate): Bu aşamada öğrencilerin kendilerini değerlendirebilmeleri amacıyla bilgisayar ortamında hazırlanan çeşitli testlerden oluşan değerlendirme sorularını cevaplamaları istenmiştir.

Deney grubunda yapılan uygulamalara yönelik örnek bir ders planı Ek 2'de verilmiştir.

Araştırmanın “**Kontrol grubu**”na yönelik etkinliklerde ise Bayrak (2008)’ın çalışmasında ifade edilen esaslara göre ve biyoloji öğretim programında yer aldığı şekilde geleneksel yöntem esas alınmıştır. Buna göre araştırmacı tarafından kontrol grubunun bulunduğu okulda alışlagelmiş öğretim yöntemleri esas alınarak konu ile ilgili kavramlar tanıtılmış, gösteri deneyleri yapılmış ve konu ile ilgili sorular çözülmüştür. Bu yöntemde araştırmacı tarafından esas olarak yazı tahtası, görsel materyaller (maket, resim, pano vb.) kullanılmıştır. Bunun yanı sıra yazılı-sözlü anlatım ve soru-cevap yoluyla dersler işlenmiştir.

3.2. Örneklem

Araştırmanın örneklemini Erzurum il merkezinde yer alan uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiş iki farklı ortaöğretim kurumunun her birinde sayısal ağırlıklı 3 farklı sınıfta öğrenim gören toplam 147 adet 11. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır.

Araştırmada okullara ait örneklem seçiminde seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi kullanılmasının nedeni, Milli Eğitim Müdürlüğünden Erzurum il merkezinde izin alınabilen (Ek 1) sınırlı sayıdaki ortaöğretim kurumunun olması ve bunlar arasında da bilgisayar ve teknolojik imkânlar açısından yeterli düzeyde olanlara duyulan ihtiyaçtan kaynaklanmaktadır. Her ne kadar bu örnekleme yöntemi evreni temsil etmede yetersiz olsa bile elde edilen sonuçlar olayları açıklamada bazen oldukça önemli ipuçları verebilir. Ayrıca, uygun örnekleme yöntemi hem zaman ve maliyet açısından ekonomik olması hem de araştırmanın yapılacağı bireylere kolayca ulaşılmasını sağlaması nedeniyle tercih edilmektedir (Ceyhan ve Çelik, 2004).

Araştırmada söz konusu okullardan üçer sınıf seçkisiz örnekleme yöntemlerinden basit rastlantısal örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Her bir okuldan bu şekilde belirlenen sınıflardan ikisi, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı olarak hazırlanan ders yazılımının kullanıldığı deney grubu; diğeri ise geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu olarak seçilmiştir (Tablo 3.2).

Tablo 3.2.

Araştırmaya Katılan Okulların Gruplara Göre Dağılımı

	DG1	DG2	KG	Toplam
A Okulu (Fen Lisesi)	20	23	21	64
B Okulu (Genel Lise)	31	24	28	83

Her iki okulda uygulamalar, hem deney grubu hem de kontrol grubu sınıflarında araştırmacı tarafından yapılmıştır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu bölümde araştırmancının tüm aşamalarında kullanılan ölçme araçlarının;

- ✓ Neler olduğu,
- ✓ Ne amaçla hazırlandığı,
- ✓ Nasıl ve kimler tarafından geliştirildiği,
- ✓ Geçerlik ve güvenilirlik analizlerinin nasıl yapıldığı ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

Araştırmada kullanılan ölçme araçları ve uygulamaları;

➤ **Testler**

- ✓ Konu Anketi ve Bilgi Testi

Hazırlık aşaması,

Uygulama aşaması,

- ✓ Kavram Yanılgısı Teşhis Testi

Hazırlık aşaması,

Uygulama aşaması,

- ✓ Başarı Testi

- ✓ Kavramsal Anlama Testi

➤ **Ölçekler**

- ✓ Bilgisayar ve Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği

Geliştirilme aşaması,

Pilot uygulaması,

- ✓ Biyoloji ve Biyoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

Geliştirilme aşaması,

Pilot uygulaması,

➤ **Değerlendirme ve Görüşme Formları**

- ✓ Yazılım Değerlendirme Formu

- ✓ Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

➤ **Araştırmada Geliştirilip Kullanılan Rehber Materyaller**

- ✓ Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Ders Yazılımı

Hazırlık aşaması,

Geliştirilme aşaması,

Değerlendirme aşaması,

- ✓ Çalışma Yaprağı

Hazırlık aşaması,

Geliştirilme aşaması,

Pilot uygulaması,

Bu araştırmada testler, ölçekler ve görüşme ve değerlendirme formlarından elde edilen bütün verilerin analizinde SPSS istatistik paket programından yararlanılmıştır.

3.3.1. Testler

Test, bireylerin belli özelliklerini ölçmek için düzenlenen ve onu alan herkes için aynı olan sorular ya da işlerden oluşan bir ölçme aracıdır. Başka bir deyişle test, kapsadığı sorulara, daha geniş anlamda uyarıcılara verilen cevaplara ya da gösterilen tepkilere dayanarak, bireyler ya da bir bireyin değişik özellikleri arasındaki benzerlik ve farklılıkları ortaya çıkarma işlemidir (Tekin, 2000).

Bu tanımlardan yola çıkarak araştırmada, ortaöğretim öğrencilerinin Taşıma ve Dolaşım sistemleri ünitesi ile ilgili gerek kavram yanlışlarını gerekse bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla çeşitli testler uygulanmıştır.

3.3.1.1. Konu anketi ve bilgi testi

3.3.1.1.1. Hazırlık aşaması

Konu Anketi ve **Bilgi Testi**, ortaöğretim biyoloji dersinde “Sistemler” ile ilgili ünitelere yönelik öğrencilerin zor olduğuna inandıkları konuların tespiti ve bu ünitelerdeki bilgi düzeylerinin belirlenerek, ders yazılımında yer alacak ünitenin seçimini sağlamak amacıyla hazırlanmıştır.

Konu Anketi; öğrencilerin “Sistemler” ile ilgili zor olduğuna inandıkları konuları belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Ankette ortaöğretim biyoloji dersi “Sistemler” ile ilgili ünitelere ait 67 konu MEB2in belirlediği öğretim programına göre listelenmiş ve öğrencilerden, konuları zorluk derecelerine göre değerlendirmeleri istenmiştir. Anket 5’li Likert tipi derecelendirme ölçeği şeklinde olup, anket maddeleri aşağıdaki şekilde derecelendirilmiştir (Ek 3):

1. Okulda bu konuyu gördüğümü hiç hatırlamıyorum.
2. Okulda bu konuyu daha önce görmeme rağmen bir türlü anlayamadım.
3. Okulda bu konunun yeterli düzeyde öğretilmediğini düşünüyorum, bu yüzden eksiklerim var.

4. Okulda bu konuyu anlamakta zorlanmadım.
5. Okulda bu konuyu anlamakta hiç zorlanmadım, çok kolaydı.

Bilgi Testi; öğrencilerin “Sistemler” ile ilgili ünitelerdeki bilgi seviyelerini belirlemek amacıyla, ortaöğretim biyoloji II öğretim programında yer alan hedefler de dikkate alınarak hazırlanmıştır. Bilgi testi hazırlanırken önceki yıllardaki ÖSS ve ÖYS’de çıkan sorulardan ve üniversiteye hazırlık kitaplarından yararlanılmıştır (Ek 4).

Hazırlanan Bilgi Testi çoktan seçmeli 30 sorudan oluşmaktadır ve geçerliği, alanında uzman akademisyenler tarafından incelenerek sağlanmıştır. Aynı zamanda test, konuyu daha önce işlemiş olan ortaöğretim III. sınıfta öğrenim gören öğrencilere uygulanarak görünüş ve kapsam geçerliği açısından da test edilmiştir.

Bilgi Testi’nin güvenilirliğini belirlemek amacıyla, test başlangıçta 50 öğrenciye uygulanmış ve KR-20 güvenilirlik katsayısı 0.792 olarak hesaplanmıştır.

3.3.1.1.2. Uygulama aşaması

Bu aşama, öncelikle öğrencilerin ortaöğretim biyoloji dersinde “Sistemler” ile ilgili ünitelere yönelik zor olduğuna inandıkları konuların tespiti ve sonrasında söz konusu ünitelerdeki bilgi düzeylerinin inançlarıyla aynı olup olmadığının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Bu çalışma sonrasında, hazırlanacak ders yazılımında hangi ünitenin yer alacağına karar verilmiştir.

Araştırmanın bu aşamasında uygulamanın yapılacağı çalışma grubu, Erzurum il merkezinden olasılıksız örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Buna göre belirlenen çalışma grubu, 3 özel dershanede biyoloji dersini alan toplam 164 öğrenciden oluşturulmuştur.

2007-2008 bahar yarıyılında yapılan uygulamalar iki aşamada yürütülmüştür:

Birinci aşamada; öğrencilerin “Sistemler” ile ilgili zor olduğuna inandıkları

konuları belirlemek amacıyla daha önce ifade edilen “Konu Anketi”nden yararlanılmıştır.

Çalışmada konu anketinin değerlendirilmesi sırasında, toplam 164 öğrenciden yönergeye göre cevaplandırılmayan 27 öğrenciye ait anket değerlendirme dışı bırakılmıştır. Kalan 137 öğrenciye ait anket ise değerlendirmeye alınmıştır.

İkinci aşamada; öğrencilerin söz konusu konulardaki bilgi seviyelerini belirlemek amacıyla, daha önce ifade edilen “Bilgi Testi”nden yararlanılmıştır.

Söz konusu Bilgi Testi, Konu Anketi’ne ait cevapları değerlendirmeye alınan 137 öğrenciden gönüllü toplam 112 öğrenciye uygulanmıştır.

3.3.1.2. Kavram yanlışlığı teşhis testi

3.3.1.2.1. Hazırlık aşaması

Araştırmacı tarafından **Konu Anketi** ve **Bilgi Testi** sonrası belirlenen “Taşıma ve Dolaşım Sistemleri” ünitesine yönelik öğrencilerde var olan kavram yanlışlıklarının tespiti amacıyla “**Kavram Yanlışlığı Teşhis Testi**” hazırlanmıştır.

Test, ortaöğretim 11. Sınıf biyoloji öğretim programına ait programda yer alan hedefler dikkate alınarak, araştırma konusu ile ilgili üniversiteye giriş sınavlarında çıkan sorularla üniversiteye hazırlık kitaplarında yer alan sorulardan yararlanılarak hazırlanmıştır.

Hazırlanan “Kavram Yanlışlığı Teşhis Testi”, başlangıçta bir yönergenin yer aldığı 10 adet iki kademeli ve 5 adet bir kademeli olmak üzere toplam 25 sorudan oluşmaktadır.

İki kademeli sorularda, birinci kısım 5 seçenekli çoktan seçmeli sorunun bulunduğu bölüm olup seçeneklerden 1’i doğru cevabı içerirken kalan 4 seçenek öğrencilerin kavram yanlışlıklarını ortaya çıkarmaya yönelik çeldiricilerden oluşmaktadır.

İkinci kısım ise çoktan seçmeli soruya verilen cevabın nedeninin açıklanacağı bölümdür. Bu kısım çeldiricilerden yola çıkarak öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarını daha detaylı bir şekilde ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır. Buna göre 1,3,5...19 şeklinde tek numaralı sorular çoktan seçmeli sorulardan oluşurken; 2,4,6...20 şeklinde çift numaralı sorularda tek numaralı sorulara verilen cevapların nedenleri istenmektedir. Kalan 5 adet bir kademeli soru (21, 22, 23, 24, 25) ise açık uçludur (Ek 5).

Testte yer alan sorulara ait geçerlilik çalışmaları öncelikle alanında uzman akademisyenler yardımıyla yapılmıştır. Bu amaçla test, öncelikle Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesinde görev yapan 4 öğretim elemanı (1 Profesör, 1 doçent, 2 yardımcı doçent) tarafından kapsam geçerliği açısından incelenmiştir. Uzman görüşünden sonra hazırlanan test konuyu daha önce işlemiş olan ve ortaöğretim son sınıfta öğrenim gören 34 öğrenciye uygulanarak soruların anlaşılabilirliği gözden geçirilmiştir. Daha sonra testte yer alan toplam 10 adet çoktan seçmeli madde için madde analizi yapılmıştır.

Madde analizi yapılırken öncelikle öğrencilerin testten aldıkları puanlar hesaplanmıştır. Hesaplama yapılırken, testte her doğru cevap için "1" puan, yanlış cevaplar için ise "0" puan verilmiştir. Daha sonra öğrencilerin aldıkları puanlar en yüksekten en düşüğe doğru sıralanmıştır. Bu sıralamanın sonucunda en yüksek ve en düşük puana sahip olanlardan 9'ar ($34 \cdot 27 / 100$) öğrenci belirlenmiştir. Daha sonra madde güçlüğü için $p = (Dü + Da) / 2N$ formülünden, ayırt edicilik ise $d = (Dü - Da) / N$ formülünden yararlanılarak hesaplanmıştır (N: Tüm grubun % 27'si, Dü: Doğru yapan üst grup, Da: Doğru yapan alt grup) (Çalık ve Ayas, 2003). Sonuç olarak test maddelerine ait madde güçlüğü ve ayırt edicilik değerleri Tablo 3.3'te sunulmuştur.

Madde analizi sonucunda ayırt edicilik kriterini değerlendirirken Çalık ve Ayas (2003)'ün belirttiği aşağıdaki kriterler dikkate alınmıştır;

✓ **Ayırt edicilik indisi 0.40 veya daha yüksek olan maddeler;** Madde çok iyi, düzeltilmesi gerekmez,

- ✓ **Ayırt edicilik indisi 0.30-0.40 arasında olan maddeler;** İyi, düzeltilmesi gerekmez,
- ✓ **Ayırt edicilik indisi 0.20-0.30 arasında olan maddeler;** Madde zorunlu hallerde aynen kullanılabilir veya değiştirilebilir,
- ✓ **Ayırt edicilik indisi 0.20'den daha küçük olan maddeler;** Madde kullanılmamalıdır veya yeniden düzenlenmelidir,
- ✓ **Ayırt ediciliği sıfır veya negatif olan maddeler;** Teste dâhil edilmez.

Madde analizi sonucunda madde güçlüğü kriterini değerlendirirken ise aşağıdaki kriterler dikkate alınmıştır;

- ✓ **Madde güçlük indisi 0.29 ve altı olan maddeler;** Çok zor
- ✓ **Madde güçlük indisi 0.30-0.49 olan maddeler;** Orta güçlükte
- ✓ **Madde güçlük indisi 0.50-0.69 olan maddeler;** Kolay
- ✓ **Madde güçlük indisi 0.70-1.00 olan maddeler;** Çok kolay

Tablo 3.3.

Alt ve Üst Gruptaki Öğrencilerin Doğru Cevap Sayısına Göre Madde Analizi

Soru No	Dü	Da	p	d	Soru No	Dü	Da	p	d
1	9	1	0.56	0.89	11	9	0	0.50	1
3	8	1	0.50	0.78	13	8	3	0.61	0.56
5	9	1	0.56	0.89	15	5	1	0.33	0.44
7	7	0	0.39	0.78	17	9	2	0.61	0.78
9	8	1	0.50	0.78	19	9	1	0.56	0.89

Dü: Doğru yapan üst grup (%27 lik= toplam 9 kişi)

Da: Doğru yapan alt grup (%27 lik= toplam 9 kişi)

p: madde güçlüğü

d: madde ayırtediciliği

Tablo 3.3'te de görüldüğü gibi çalışmada kullanılan Kavram Yanılgısı Teşhis Testi'nin ortalama madde güçlüğü 0.51 civarındadır. Bu ise testin ortalama güçlükte bir test olduğunu göstermektedir. Bunun yanısıra testin ortalama ayırt ediciliği ise yaklaşık olarak 0.78 civarındadır. Bu değerler Çalık ve Ayas (2003)'ün belirttiği kriterlere göre testin ayırt ediciliğinin oldukça iyi olduğunu ve maddelerin düzeltilmeden kullanılabilceğini göstermektedir.

Madde analizinde ayrıca alt ve üst % 27 arasındaki farkın anlamlılığına ilişkin t testi yapılmıştır. Alt ve üst % 27 arasındaki farkın anlamlılığını belirlemek yapılan t testine ait analiz sonuçları, Kavram Yanılgısı Teşhis Testi'nin alt ve üst grupları ayırte mede yeterli olduğunu göstermiştir ($t = -26.222$, $sd = 16$, $p < .05$).

Madde analizi yapıldıktan sonra testin güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Analizler sonucunda testin KR-20 güvenilirlik katsayısı 0.872 olarak hesaplanmıştır.

3.3.1.2.2. Uygulama aşaması

Bu aşama, öğrencilerin ortaöğretim biyoloji dersinde “Taşıma ve Dolaşım Sistemleri” ünitesi ile ilgili kavram yanılgılarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Bu çalışma sonrasında, “Taşıma ve Dolaşım Sistemleri” ünitesi ile ilgili öğrencilerde hali hazırda var olan kavram yanılgıları ortaya çıkarılarak hazırlanacak ders yazılımının etkinliği artırılmaya çalışılmıştır.

Araştırmanın bu aşamasında uygulamanın yapıldığı çalışma grubu, Erzurum il merkezinden olasılıksız örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Buna göre belirlenen çalışma grubu, 3 ortaöğretim kurumunun 11. sınıfında öğrenim gören toplam 78 öğrenciden oluşturulmuştur. Öğrencilerin seçiminde, biyoloji dersinde “Taşıma ve Dolaşım Sistemleri” ünitesini işlemiş olmaları dikkate alınmıştır.

Çalışmada veri toplamak amacıyla daha önce araştırmacılar tarafından geliştirilen “**Kavram Yanılgısı Teşhis Testi**” (Ek 5) kullanılmıştır. Testin cevaplandırılmasında öğrencilere 40 dakika süre verilmiştir.

Teste ait çoktan seçmeli sorular, öğrencilerin verdikleri cevaplara göre tek tek incelenmiş, sonuçlar frekans ve yüzde olarak değerlendirilmiştir. Testin açık uçlu soruları ise Yıldırım, Nakiboğlu ve Sinan (2004)'in çalışmalarında ifade ettikleri Abraham-Williamson'un 5'li anlama düzeyi skalasına göre değerlendirilerek analiz edilmiş ve elde edilen bulgular frekans ve yüzde olarak verilmiştir. Kullanılan skala

şöyledir:

- 1. Tam Doğru Cevap:** Geçerli cevabın bütün bileşenlerini içeren cevaplar
- 2. Kısmen Doğru Cevap:** Bütün bileşenleri olmamakla birlikte geçerli cevabın bir kısmını içeren cevaplar
- 3. Kısmen Doğru/Kavram Yanılgısı Var:** Bir kavram yanılgısına ait açıklamaları olan fakat kavramın anlaşıldığını gösteren cevaplar
- 4. Kavram Yanılgısı Var:** Doğru olmayan ve ilgisiz bilgiyi kapsayan cevaplar
- 5. Cevap Yok:** Yanlış, ilgisiz veya açık olmayan cevap, sorudaki seçeneğin aynen tekrar edilmesi, boş, bilmiyorum vb.

3.3.1.3. Başarı testi

Başarı Testi, ortaöğretim öğrencilerinin biyoloji dersindeki “Taşıma ve Dolaşım Sistemleri” ünitesindeki başarı düzeylerini ölçmek amacıyla hazırlanmıştır.

Başarı Testi, deney ve kontrol gruplarına öntest, sontest ve kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Başarı Testi, ortaöğretim öğrencilerinin “Taşıma ve Dolaşım Sistemleri” ünitesindeki genel bilgi düzeylerini ölçmeye yönelik 30 adet çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır (Ek 6).

Başarı Testi öncelikle Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesinde görev yapan 4 öğretim elemanı (1 Profesör, 1 doçent, 2 yardımcı doçent) ile Milli Eğitimde görev yapan 4 biyoloji öğretmeni tarafından kapsam geçerliği açısından incelenmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda yeniden gözden geçirilen testten bazı sorular çıkarılmış, bazılarının ise seçenekleri veya soru cümleleri değiştirilmiştir.

Uzman görüşü alındıktan sonra söz konusu test, Erzurum il merkezindeki bir ortaöğretim kurumunun 11. sınıfında öğrenim gören 53 öğrenciye uygulanmıştır. Daha sonra elde edilen verilere madde analizi yapılmıştır.

Madde analizi sonucunda, test maddelerine ait madde güçlüğü ve ayırt edicilik değerleri Tablo 3.4'te sunulmuştur.

Tablo 3.4.

Alt ve Üst Gruptaki Öğrencilerin Doğru Cevap Sayısına Göre Madde Analizi

Soru No	Dü	Da	p	d	Soru No	Dü	Da	p	d
1	14	8	0.79	0.42	16	14	2	0.57	0.86
2	14	8	0.79	0.42	17	8	3	0.39	0.36
3	11	3	0.50	0.57	18	8	1	0.32	0.50
4	11	7	0.64	0.29	19	7	2	0.32	0.36
5	11	9	0.82	0.36	20	8	4	0.43	0.29
6	14	5	0.67	0.64	21	6	3	0.32	0.21
7	14	9	0.82	0.36	22	13	5	0.64	0.57
8	10	2	0.43	0.57	23	10	3	0.46	0.50
9	8	1	0.32	0.50	24	7	2	0.32	0.36
10	14	4	0.64	0.71	25	10	3	0.46	0.50
11	6	3	0.32	0.21	26	14	8	0.79	0.43
12	12	1	0.46	0.79	27	13	6	0.68	0.50
13	12	2	0.50	0.71	28	8	3	0.39	0.36
14	8	2	0.36	0.43	29	8	3	0.39	0.36
15	6	1	0.25	0.36	30	14	9	0.82	0.36

Dü: Doğru yapan üst grup (%27 lik= toplam 14 kişi)

Da: Doğru yapan alt grup (%27 lik= toplam 14 kişi)

p: madde güçlüğü

d: madde ayırtediciliği

Tablo 3.4'te görüldüğü gibi çalışmada kullanılan Başarı Testi'nin ortalama madde güçlüğü 0.52 civarındadır. Bu ise testin ortalama güçlükte bir test olduğunu göstermektedir. Bunun yanısıra testin ortalama ayırt ediciliği ise yaklaşık olarak 0.46 civarındadır. Bu değerler Çalık ve Ayas (2003)'ün belirttiği kriterlere göre testin ayırt ediciliğinin oldukça iyi olduğunu ve maddelerin düzeltilmeden kullanılabilceğini göstermektedir.

Madde analizinde ayrıca alt ve üst % 27 arasındaki farkın anlamlılığına ilişkin t testi yapılmıştır. Alt ve üst % 27 arasındaki farkın anlamlılığını belirlemek yapılan t testine ait analiz sonuçları, başarı testinin alt ve üst grupları ayırmede yeterli olduğunu göstermiştir ($t = -11.314$, $sd = 26$, $p < .05$).

Madde analizi yapıldıktan sonra Başarı Testi'ne güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Analizler sonucunda Başarı Testi'nin KR-20 güvenilirlik katsayısı 0.875 olarak hesaplanmıştır.

3.3.1.4. Kavramsal anlama testi

Kavramsal Anlama Testi, ortaöğretim öğrencilerinin “Taşıma ve Dolaşım Sistemleri” ünitesinde yer alan kavramları anlamaya yönelik başarı düzeylerini ölçmek amacıyla hazırlanmıştır (Ek 7).

Kavramsal Anlama Testi'nin hazırlanması aşamasında, Taşıma ve Dolaşım Sistemleri ünitesine yönelik gerek literatürde belirtilen (Michael ve diğerleri, 2002; Pelaez ve diğerleri, 2005; Sungur ve diğerleri, 2001; Sungur ve Tekkaya, 2003) ve gerekse araştırmacılar tarafından öğrencilerde tespit edilmiş olan kavram yanlışlarından faydalanılarak (bakınız 4.1.2. nolu uygulamaya) ve ortaöğretim 11. sınıf biyoloji öğretim programında yer alan hedefler dikkate alınarak Taşıma ve Dolaşım Sistemleri ünitesine ait çoktan seçmeli 20 soru hazırlanmıştır. Kavramsal Anlama Testi hazırlanırken önceki yıllardaki öğrenci seçme ve yerleştirme sınavlarında çıkan sorulardan ve üniversiteye hazırlık kitaplarından yararlanılmıştır.

Kavramsal Anlama Testi'nin geçerliği, alanında uzman öğretim elemanları (1 Profesör, 1 doçent, 2 yardımcı doçent) tarafından incelenerek sağlanmıştır. Uzman görüşü alındıktan sonra söz konusu test, Erzurum il merkezindeki bir ortaöğretim kurumunun 12. sınıfında öğrenim gören 33 öğrenciye uygulamıştır. Daha sonra elde edilen verilere madde analizi yapılmıştır.

Madde analizi sonucunda, test maddelerine ait madde güçlüğü ve ayırt edicilik değerleri Tablo 3.5'te sunulmuştur.

Tablo 3.5.

Alt ve Üst Gruptaki Öğrencilerin Doğru Cevap Sayısına Göre Madde Analizi

Soru No	Dü	Da	p	d	Soru No	Dü	Da	p	d
1	7	0	0.39	0.78	11	9	0	0.50	1
2	9	0	0.50	1.00	12	7	0	0.39	0.78
3	7	0	0.39	0.78	13	9	4	0.72	0.56
4	5	1	0.33	0.44	14	7	4	0.61	0.33
5	6	3	0.50	0.33	15	9	0	0.50	1.00
6	7	0	0.39	0.78	16	9	0	0.50	1.00
7	9	0	0.50	1.00	17	9	0	0.50	1.00
8	6	0	0.33	0.67	18	7	3	0.56	0.44
9	9	0	0.50	1.00	19	4	0	0.22	0.44
10	9	0	0.50	1.00	20	4	0	0.22	0.44

Dü: Doğru yapan üst grup (%27 lik= toplam 9 kişi)

Da: Doğru yapan alt grup (%27 lik= toplam 9 kişi)

p: madde güçlüğü

d: madde ayırtediciliği

Tablo 3.5'te de görüldüğü gibi çalışmada kullanılan Kavramsal Anlama Testi'nin ortalama madde güçlüğü 0.45 civarındadır. Bu ise testin ortalama güçlükte bir test olduğunu göstermektedir. Bunun yanısıra testin ortalama ayırt ediciliği ise yaklaşık olarak 0.74 civarındadır. Bu değerler Çalık ve Ayas (2003)'ün belirttiği kriterlere göre testin ayırt ediciliğinin oldukça iyi olduğunu ve maddelerin düzeltilmeden kullanılabileceğini göstermektedir.

Madde analizinde ayrıca alt ve üst % 27 arasındaki farkın anlamlılığına ilişkin t testi yapılmıştır. Alt ve üst % 27 arasındaki farkın anlamlılığını belirlemek yapılan t testine ait analiz sonuçları, Kavramsal Anlama Testi'nin alt ve üst grupları ayırtmede yeterli olduğunu göstermiştir ($t = -16.434$, $sd = 16$, $p < .05$).

Madde analizi yapıldıktan sonra Kavramsal Anlama Testi için güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Analizler sonucunda Kavramsal Anlama Testi'nin KR-20 güvenilirlik katsayısı 0.931 olarak hesaplanmıştır.

3.3.2. Ölçekler

Öğrencilerin derse yönelik tutumları, öğrenmeyi büyük ölçüde etkilemektedir (Palas Aktaş ve Mirzeoğlu, 2009; Oruç, 2010). Bu sebeple öğrencilerin araştırmada

kullanılacak olan bilgisayarlarla birlikte bilgisayar kullanımı ile biyoloji ve biyoloji dersine yönelik tutumlarının ortaya çıkarılması, öğrenme sürecinde karşılaşılan problemlerin kaynağının belirlenmesinde, dolayısıyla gerekli stratejilerin geliştirilmesinde eğitimcilere faydalı olacaktır. Bütün bu nedenler göz önüne alındığında bu araştırmada, ortaöğretim öğrencilerinin bilgisayar ile biyoloji ve biyoloji dersine yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla “Bilgisayar ve Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği (Ek 8)” ile “Biyoloji ve Biyoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (Ek 9)” olmak üzere iki farklı tutum ölçeği geliştirilmiştir.

3.3.2.1. Bilgisayar ve bilgisayar kullanımına yönelik tutum ölçeği

Bilgisayarların eğitim sürecine katkısı yadsınamaz bir gerçektir. Zira yapılan araştırmalar, bilgisayarın öğretim sürecinde kullanılmasının özellikle fen bilimlerindeki başarıyı artırdığını göstermektedir (Gül ve Yeşilyurt, 2011a; Linn, 2003; Ogunkola, 2008; Scanlon ve diğerleri, 1998; Zacharia, 2005). Ancak bu teknolojilerin öğrenme-öğretme sürecinde benimsenerek daha etkili bir şekilde kullanılmasında öğrenci tutumlarının önemli bir faktör olduğu dikkate alınmalıdır (Ray ve diğerleri, 1999; Saparniene ve diğerleri, 2005; Soyibo ve Hudson, 2000).

Bilgisayarlara yönelik tutumlar üzerine birçok araştırma yapılmıştır (Comber, Colley, Hargreaves ve Dorn, 1997; Kluever ve diğerleri, 1992; Saparniene ve diğerleri, 2005; Soyibo ve Hudson, 2000). Söz konusu araştırmalar incelendiğinde, bilgisayara yönelik tutumların cinsiyet, yaş, motivasyon, bilgisayar sahibi olma ve bilgisayar deneyimi gibi faktörlerle ilişkili olduğu görülmektedir (Comber ve diğerleri, 1997; Corston ve Colman, 1996; Çelik ve Bindak, 2005; Erkan, 2004; Jeong, 2001; Ogunkola, 2008; Ray ve diğerleri, 1999; Saparniene ve diğerleri, 2005; Soyibo ve Hudson, 2000). Bütün bunlarla birlikte, öğrencilerin bilgisayarlara yönelik tutumlarını etkileyen bilinenlerin dışında farklı faktörler de olabilir. Bu faktörlerin belirlenmesi, hem bilgisayarların öğretim sürecinde daha etkin bir şekilde kullanılabilmesi hem de öğrencilerin derse karşı ilgi ve meraklarının artırılabilmesinde etkili olacaktır. Dolayısıyla, öğrencilerin bilgisayar ve bilgisayar kullanımına yönelik tutumlarının farklı değişkenler açısından incelenerek ortaya çıkarılması öğrenme-öğretme sürecinde

başarının artırılması ve etkili sonuçların alınabilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Buradan hareketle araştırmanın bu kısmında, bilgisayar ve bilgisayar kullanımına yönelik öğrenci tutumlarını farklı değişkenlerle inceleyerek ortaya koyan geçerli ve güvenilir bir tutum ölçeği geliştirilmiştir. Ölçeğin geliştirilme aşamaları aşağıdaki gibidir;

3.3.2.1.1. Bilgisayar ve bilgisayar kullanımına yönelik tutum ölçeğinin geliştirilme aşaması

Bilgisayar ve bilgisayar kullanımına yönelik tutum ölçeğinin geliştirilmesinde kullanılacak çalışma grubu, Erzurum il merkezinden uygun örnekleme yöntemi (convenient sampling) ile belirlenmiş bir ortaöğretim kurumundan seçilmiş sayısal ağırlıklı öğrenim gören 11. sınıftaki toplam 93 öğrenciden (51 bay, 42 bayan) oluşmaktadır.

Ölçek geliştirilirken aşağıdaki aşamalar izlenmiştir;

1. Aşama: Ölçeğin deneme formu geliştirilirken Akpınar (2006)'ın çalışmasında kullandığı “Bilgisayara Yönelik Tutum Ölçeği”; Selwyn (1997) tarafından geliştirilen ve daha sonra Soh (1998) tarafından yeniden düzenlenen “Selywyn-Soh Bilgisayar Tutum Ölçeği” (Selwyn-Soh, b.t.); Farkas ve Murthy (2005)'in çalışmalarında kullandıkları “Loyd & Gressard Bilgisayar Tutum Ölçeği”, Knezek ve Christensen (2007)'in geliştirdikleri “bilgisayarlara yönelik tutum ölçekleri” ile Arslan (2003)'ın öğretmenlerin bilgisayar destekli eğitime ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla kullandığı anket maddelerinden yararlanılmıştır. Araştırmada, literatürden yararlanılarak çıkarılan ve yeniden düzenlenen ifadeler daha sonra araştırmacıların da geliştirmiş olduğu ifadeler ilave edilerek bir madde havuzu oluşturulmuştur.

2. Aşama: Hazırlanan tutum cümleleri söz konusu ortaöğretim kurumunda öğrenim gören rastgele seçilmiş 10 öğrenciye uygulanmış ve öğrencilerden söz konusu ifadeleri yorumlamaları istenmiştir. Daha sonra öğrencilerin yorumlayamadıkları veya anlamada zorlandıkları ifadeler yeniden düzenlenmiştir. Ayrıca uzman görüşlerine (1 Profesör, 1

doçent, 2 yardımcı doçent) başvurularak, hazırlanan ölçme aracı kapsam geçerliliği açısından incelenmiştir. Bu amaçla, hazırlanmış olan tutum cümleleri uzman görüşleri doğrultusunda madde yazım kurallarına uygun olarak yeniden düzenlenmiştir. Böylece dil ve kapsam açısından değerlendirilen maddeler ön uygulama için hazır hale getirilmiştir.

3. Aşama: Deneme formunda yer alan maddelerin 69 tanesi 5'li Likert tipi derecelendirme ölçeği şeklinde olup bu maddelerin 21 tanesi olumsuz ifadelerden oluşmaktadır. (Ek 10). Bu hali ile hazırlanan ölçekteki olumlu maddeler 5=Kesinlikle Katılıyorum, 4=Katılıyorum, 3=Kararsızım, 2=Katılmıyorum, 1=Kesinlikle Katılmıyorum şeklinde puanlanırken; olumsuz maddeler 1=Kesinlikle Katılıyorum, 2=Katılıyorum, 3=Kararsızım, 4=Katılmıyorum, 5=Kesinlikle Katılmıyorum şeklinde puanlanmıştır.

4. Aşama: Araştırmada 93 öğrenciye uygulanan ölçeğin deneme formlarından 3 tanesi uygulama yönergesine uymadığı için değerlendirmeye alınmamıştır. Bu hali ile toplam 90 öğrencinin doldurdukları deneme formları değerlendirilmiştir.

5.Aşama: Ortaöğretim kurumlarında öğrenim gören öğrencilerin bilgisayar ve bilgisayar kullanımına yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla geliştirilen ölçekte yer alan Likert tipi ölçek maddelerinin benzer davranışları ne ölçüde ölçtüğünün belirlenmesi için, Yeşilyurt ve Gül (2007)'ün belirttiği şekilde, alınan puanlar ile ölçeğin toplam puanı arasındaki ilişki (madde-toplam puan korelasyonu) hesaplanmıştır.

Ayrıca Likert tipi ölçekte yer alan her bir maddenin tutum düzeyi bakımından bireyleri ayırt etmede ne derece yeterli olduğunu belirlemek amacıyla, Arslan (2006)'ın çalışmasında ifade ettiği şekilde ölçek puanlarına göre alt %27 ve üst %27'lik grubun madde puanları arasındaki farkın anlamlılığına bakılmıştır. Son olarak ölçeğin yapı geçerliğini ortaya koymak amacıyla açıklayıcı faktör analizi yapılmıştır.

6. Aşama: Ölçeğin güvenilirliği, Cronbach Alpha katsayısı hesaplanarak belirlenmiştir.

Ön deneme uygulaması sonucunda Likert tipi ölçekte madde seçimine ait bulgular aşağıda verilmiştir:

Madde-Toplam Puan Korelasyonu;

Test maddelerinden alınan puanlar ile testin toplam puanı arasındaki ilişkiyi açıklayan madde-toplam puan korelasyonunun pozitif ve aynı zamanda 0.25'den büyük olması gerekmektedir. Bu ise iç tutarlılığının yüksek olduğunu ifade eder (Yeşilyurt ve Gül, 2007). Literatürde (Ercan, Ediz ve Kan, 2004; Topkaya ve Yalın, 2005) bu kurala uymayan maddelerin ölçekten çıkarılması önerilmektedir. Buna göre Likert tipi ölçeğin düzeltilmiş madde-toplam puan korelasyonlarına bakılarak düşük değere sahip maddelerin ölçekten çıkarılmasına karar verilmiştir. Sonuç olarak madde-toplam puan korelasyon değeri düşük olan 28., 29., 30., 31., 39., 50., 51. ve 65. maddeler ölçekten çıkarılarak Likert tipi ölçeğin madde sayısı 61'e indirilmiştir (Tablo 3.6).

Tablo 3.6.

Ölçek Maddelerine Ait Madde-Toplam Puan Korelasyonları

Madde no	Madde-toplam korelasyonu	Madde no	Madde-toplam korelasyonu	Madde no	Madde-toplam korelasyonu
S15	0.487	S38	0.345	S61	0.497
S16	0.424	S39	0.136	S62	0.642
S17	0.325	S40	-0.354	S63	0.416
S18	0.642	S41	-0.285	S64	0.669
S19	0.457	S42	-0.449	S65	0.209
S20	0.502	S43	0.431	S66	0.634
S21	0.609	S44	0.654	S67	0.450
S22	0.561	S45	0.631	S68	0.499
S23	0.527	S46	0.551	S69	0.512
S24	0.518	S47	0.400	S70	0.580
S25	0.387	S48	0.298	S71	0.499
S26	0.258	S49	0.577	S72	0.625
S27	0.508	S50	0.106	S73	0.584
S28	0.136	S51	0.030	S74	0.388
S29	-0.354	S52	0.381	S75	0.575
S30	-0.285	S53	0.580	S76	0.554
S31	-0.449	S54	0.498	S77	0.449
S32	0.416	S55	0.457	S78	0.618
S33	0.420	S56	0.556	S79	0.676
S34	0.502	S57	0.557	S80	0.514
S35	0.543	S58	0.500	S81	0.493
S36	0.476	S59	0.445	S82	0.492
S37	0.599	S60	0.400	S83	0.558

Alt ve Üst Grup Ortalamaları Farkına Dayalı Madde Analizi;

Likert tipi ölçekte yer alan 61 maddenin ayırt edicilik güçlerini belirlemek amacıyla, maddelere ait puanlar büyükten küçüğe doğru sıralandıktan sonra alt %27 ve üst %27'yi oluşturan grupların puan ortalamalarına ait t değerleri hesaplanarak maddelerin ayırt edicilik güçleri elde edilmiştir. Bulgular 77. madde dışında her bir maddenin istenen düzeyde ($P < .000$) ayırt edici olduğunu göstermiştir (Tablo 3.7). Buna göre 77. madde ölçekten çıkarılarak ölçek maddeleri 60'a indirilmiştir.

Tablo 3.7.

Testin Ayırt Edicilik Güçlerine İlişkin t Testi Sonuçları

Madde no	Grup	\bar{X}	S.S.	t değeri	Madde no	Grup	\bar{X}	S.S.	t değeri
S15	alt	3.92	0.408	-13.000*	S53	alt	2.29	0.859	-15.452*
	üst	5.00	0.000			üst	5.00	0.000	
S16	alt	3.96	0.204	-25.000*	S54	alt	2.04	0.751	-19.308*
	üst	5.00	0.000			üst	5.00	0.000	
S17	alt	3.92	0.282	-18.798*	S55	alt	2.67	0.761	-15.013*
	üst	5.00	0.000			üst	5.00	0.000	
S18	alt	2.58	0.717	-16.506*	S56	alt	2.13	0.797	-17.663*
	üst	5.00	0.000			üst	5.00	0.000	
S19	alt	3.58	0.654	-10.614*	S57	alt	2.71	0.955	-11.761*
	üst	5.00	0.000			üst	5.00	0.000	
S20	alt	2.63	0.495	-23.527*	S58	alt	1.71	0.464	-31.392*
	üst	5.00	0.000			üst	4.96	0.204	
S21	alt	2.71	0.550	-20.411*	S59	alt	2.08	0.654	-15.188*
	üst	5.00	0.000			üst	4.63	0.495	
S22	alt	2.50	0.659	-18.574*	S60	alt	2.17	0.868	-15.989*
	üst	5.00	0.000			üst	5.00	0.000	
S23	alt	3.38	0.824	-9.659*	S61	alt	1.92	0.929	-16.266*
	üst	5.00	0.000			üst	5.00	0.000	
S24	alt	3.54	0.721	-9.908*	S62	alt	2.38	0.770	-16.708*
	üst	5.00	0.000			üst	5.00	0.000	
S25	alt	3.79	0.588	-10.063*	S63	alt	3.00	0.659	-14.859*
	üst	5.00	0.000			üst	5.00	0.000	
S26	alt	3.67	0.565	-11.568*	S64	alt	2.33	0.816	-16.000*
	üst	5.00	0.000			üst	5.00	0.000	
S27	alt	2.00	0.722	-20.347*	S66	alt	1.83	1.007	-15.402*
	üst	5.00	0.000			üst	5.00	0.000	
S32	alt	2.71	0.624	-17.989*	S67	alt	1.55	0.584	-28.681*
	üst	5.00	0.000			üst	5.00	0.000	
S33	alt	3.38	0.770	-10.343*	S68	alt	2.46	0.779	-15.983*
	üst	5.00	0.000			üst	5.00	0.000	
S34	alt	3.21	0.779	-11.267*	S69	alt	1.46	0.509	-34.089*
	üst	5.00	0.000			üst	5.00	0.000	
S35	alt	2.83	0.482	-22.043*	S70	alt	2.08	0.654	-21.853*
	üst	5.00	0.000			üst	5.00	0.000	

Tablo 3.7'nin devamı

Madde no	Grup	\bar{X}	S.S.	t değeri	Madde no	Grup	\bar{X}	S.S.	t değeri
S36	alt	1.96	0.806	-18.477*	S71	alt	3.46	0.658	-11.478*
	üst	5.00	0.000			üst	5.00	0.000	
S37	alt	2.83	0.963	-11.021*	S72	alt	2.75	0.944	-11.675*
	üst	5.00	0.000			üst	5.00	0.000	
S38	alt	3.13	0.741	-12.398*	S73	alt	2.42	0.776	-16.319*
	üst	5.00	0.000			üst	5.00	0.000	
S40	alt	1.58	0.504	-20.241*	S74	alt	3.08	1.018	-9.224*
	üst	4.54	0.509			üst	5.00	0.000	
S41	alt	2.08	0.830	-17.221*	S75	alt	2.67	0.761	-15.013*
	üst	5.00	0.000			üst	5.00	0.000	
S42	alt	1.29	0.464	-23.110*	S76	alt	2.54	0.932	-12.929*
	üst	4.54	0.509			üst	5.00	0.000	
S43	alt	3.00	0.834	-11.747*	S77	alt	3.46	1.250	-1.339
	üst	5.00	0.000			üst	3.96	1.334	
S44	alt	1.50	0.511	-33.571*	S78	alt	2.00	0.834	-17.621*
	üst	5.00	0.000			üst	5.00	0.000	
S45	alt	1.50	0.511	-33.571*	S79	alt	2.25	0.794	-16.968*
	üst	5.00	0.000			üst	5.00	0.000	
S46	alt	1.65	0.645	-25.559*	S80	alt	2.13	0.850	-16.566*
	üst	5.00	0.000			üst	5.00	0.000	
S47	alt	1.79	0.833	-18.869*	S81	alt	3.17	0.565	-15.906*
	üst	5.00	0.000			üst	5.00	0.000	
S48	alt	2.25	1.260	-10.694*	S82	alt	1.58	0.504	-25.220*
	üst	5.00	0.000			üst	4.83	0.381	
S49	alt	3.21	0.977	-8.983*	S83	alt	2.67	0.637	-17.944*
	üst	5.00	0.000			üst	5.00	0.000	
S52	alt	1.79	0.884	-17.788*					
	üst	5.00	0.000						

*p<.000

Ölçeğin Geçerliğinin Araştırılması;

Madde analizi sonucunda kalan 60 maddeden oluşan Likert ölçeğin geçerlik çalışmalarında, açıklayıcı faktör analizi yöntemiyle yapı geçerliği incelenmiştir. Ayrıca, temel bileşenler analizi yöntemiyle ölçeğin tek boyutlu olup olmadığı test edilmiş ve analiz sonucunda özdeğeri (eigen value) 1 ve üzerinde olan 14 faktör elde edilmiştir. Daha sonra maddelerin faktör yük değerleri 0.40'ın altında olan ve birden fazla faktöre girip aralarındaki faktör yük değer farkları 0.10 veya daha az olup olmadığı da dikkate alınarak analizler sürdürülmüş ve böylece ölçek 49 maddeye indirgenmiştir. Son olarak yapılan varimax rotasyonu sonucunda ise ölçekteki maddelerin birincisinde 15, ikincisinde 13, üçüncüsünde 10, dördüncüsünde 8 ve beşincisinde 3 madde bulunan beş faktör altında toplandığı görülmüştür.

60 madde üzerinde yapılan faktör analizi sonuçları aşağıda verilmiştir.

Örnekleme Uygunluğunun Ölçülmesi;

Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değeri, her bir faktör tarafından yeteri kadar maddenin tahmin edilip edilmediğini bildirmektedir. Bu değer 0.50'nin altına düşmemesi ve hatta 0.70'den büyük olması gerekmektedir. Bartlett testi ve onun anlamlılığı ise değişkenlerin faktör analizi yapmak için yeteri kadar yüksek bir korelasyon gösterdiği anlamına gelmektedir (Leech, Barrett ve Morgan, 2005).

Araştırmada, Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değerine bakıldığında, (0.796>0.70) 0.70'in üzerinde olduğu görülmektedir. Bartlett testi ise $p=0.000$ şeklinde anlamlı bulunmuştur. Buna göre korelasyon matrisi için faktör analizi yapmanın uygun olduğu söylenebilir (Tablo 3.8).

Tablo 3.8.

KMO ve Bartlett Testi Sonuçları

Küresel	Ki-kare Değeri	3148.867
Bartlett testi	Serbestlik Derecesi	1176
	Önem Düzeyi (p)	0.000
K.M.O		0.796

Faktör Analizi Sonuçları;

Faktör analizi sonucunda özdeğeri 1'den büyük olan 5 faktör ortaya çıkmıştır (Tablo 3.9). Bu 5 faktörün varyans açıklama yüzdeleri sırasıyla %14.895; %13.915; %11.179; %9.454 ve %6.803 şeklindedir. Elde edilen 5 faktör yardımıyla toplam varyansın %56.246'sı açıklanmıştır. Ayrıca, birinci faktörün varyansa katkısı % 14.895, ikinci faktörün varyansa katkısı % 13.915, üçüncü faktörün varyansa katkısı % 11.179, dördüncü faktörün varyansa katkısı % 9.454 ve beşinci faktörün varyansa katkısı % 6.803'tür (Tablo 3.9).

Tablo 3.9.

Faktörlerin Varyans Açıklama Yüzdeleri

Faktörler	Özdeğerler	Varyans Açıklama Yüzdesi (Toplam)	Varyans Açıklama Yüzdesi (Birikimli)
F1 (1. Faktör)	15.295	14.895	14.895
F2 (2. Faktör)	5.478	13.915	28.810
F3 (3. Faktör)	2.540	11.179	39.989
F4 (4. Faktör)	2.179	9.454	49.443
F5 (5. Faktör)	2.069	6.803	56.246

Tablo 3.10'da görüldüğü gibi, birinci faktörde yer alan maddelerin yük değerleri 0.746 ile 0.463 arasında, ikinci faktörde yer alan maddelerin yük değerleri 0.816 ile 0.519 arasında, üçüncü faktörde yer alan maddelerin yük değerleri 0.679 ile 0.473 arasında, dördüncü faktörde yer alan maddelerin yük değerleri 0.758 ile 0.486 arasında ve beşinci faktörde yer alan maddelerin yük değerleri 0.584 ile 0.487 arasında değişmektedir.

Tablo 3.10.

Döndürülmüş Bileşen Matrisi

Maddeler	Faktörler				
	F1	F2	F3	F4	F5
S53	0.746				
S76	0.718				
S56	0.699				
S64	0.679				
S75	0.651				
S73	0.642				
S72	0.631				
S55	0.610				
S70	0.541				
S79	0.535				
S78	0.527				
S80	0.515				
S83	0.488				
S49	0.484				
S45	0.463				
S47		0.819			
S61		0.811			
S66		0.785			
S36		0.753			
S41		0.744			
S46		0.714			
S48		0.692			
S44		0.646			
S54		0.636			

Tablo 3.10'un devamı

Maddeler	Faktörler				
	F1	F2	F3	F4	F5
S52		0.601			
S82		0.557			
S27		0.529			
S60		0.519			
S32			0.679		
S33			0.668		
S34			0.639		
S35			0.633		
S62			0.584		
S26			0.573		
S67			0.525		
S37			0.499		
S25			0.474		
S81			0.473		
S22				0.758	
S23				0.682	
S24				0.622	
S19				0.613	
S21				0.605	
S20				0.562	
S17				0.529	
S15				0.486	
S42					0.584
S40					0.512
S18					0.477

Faktör analizi sonucunda ölçeğe ait boyutların birbiriyle ve ölçeğin geneliyle olan etkileşimlerini görmek amacıyla boyutların korelasyonları hesaplanmış ve sonuçta tüm boyutlar arasındaki etkileşimin anlamlı olduğu görülmüştür (Tablo 3.11).

Tablo 3.11.

Bilgisayar ve Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği Faktörler Arası Korelasyon Katsayıları

FAKTÖRLER	F1	F2	F3	F4	F5
F1	1				
F2	0.374**	1			
F3	0.709**	0.266*	1		
F4	0.643**	0.308**	0.616**	1	
F5	0.563**	0.489**	0.503**	0.477**	1

* p<.05

** p<.01

Güvenirlilik Çalışması;

Ölçeğin güvenirliliği Cronbach Alpha değeri hesaplanarak elde edilmiştir.

Yapılan faktör analizi sonucu F1’de 15 madde, F2’de 13 madde, F3’de 10 madde, F4’de 8 madde ve F5’de 3 madde toplanmıştır. Beş faktörlü olduğu belirlenen ölçeğin, her bir alt faktörü için güvenirliliği ortaya koymak amacıyla iç tutarlık katsayıları (Cronbach Alpha) hesaplanmıştır. Buna göre F1 için Cronbach Alpha katsayısı 0.928 olarak hesaplanırken; aynı katsayı F2 için 0.915; F3 için 0.857; F4 için 0.861 ve F5 için 0.615 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin genelinden elde edilen Cronbach Alpha katsayısı ise 0.948’dir.

Alfa katsayısının değerlendirilmesinde uyulan değerlendirme kriterleri incelendiğinde elde edilen değer;

$0.00 \leq \alpha < 0.40$ ise ölçek güvenilir değil,

$0.40 \leq \alpha < 0.60$ ise ölçek düşük güvenirlilikte,

$0.60 \leq \alpha < 0.80$ ise oldukça güvenilir ve

$0.80 \leq \alpha < 1.00$ ise ölçek yüksek derecede güvenilir bir ölçektir (Özdamar, 2004).

Buna göre bu çalışmada elde edilen $\alpha = 0.948$ değeri, ölçeğin oldukça güvenilir olduğunu göstermektedir (Tablo 3.12).

Tablo 3.12.

Faktörlerin Madde Sayısı ve İç Tutarlık Katsayıları

Faktörler	Madde Sayısı	İç Tutarlık Katsayısı
F1: Bilgisayarın öğrenme-öğretme sürecinde kullanımı	15	0.928
F2: Bilgisayar kullanımına yönelik tutum ve beceriler	13	0.915
F3: Bilgisayar kullanımının gelecekteki kariyer seçimine etkisi	10	0.857
F4: Bilgisayarın önemi ve faydası	8	0.861
F5: Bilgisayarlardan yararlanma durumu	3	0.615
Ölçek Toplamı	49	0.948

3.3.2.1.2. Bilgisayar ve bilgisayar kullanımına yönelik geliştirilen tutum ölçeğinin pilot uygulaması

Araştırmanın bu aşaması, bilgisayar ve bilgisayar kullanımına yönelik geliştirilen tutum ölçeğinin etkinliğinin ölçülmesi ve asıl uygulamada karşılaşılabilecek eksikliklerin giderilebilmesi amacıyla yapılmıştır.

Uygulamanın yapılacağı çalışma grubu, Erzurum il merkezinde bulunan ortaöğretim kurumları arasından uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Buna göre belirlenen çalışma grubu, 3 ortaöğretim kurumundaki biyoloji dersini almış toplam 171 öğrenciden oluşturulmuştur (Tablo 3.13).

Pilot uygulamaya katılan öğrencilerin okullara göre cinsiyet açısından dağılımı ise Tablo 3.13'te verilmektedir.

Tablo 3.13.

Uygulamaya Katılan Öğrencilerin Okullara Göre Cinsiyet Açısından Dağılımı

Cinsiyet	Anadolu					
	Öğretmen Lisesi (n=90)		Genel Lise 1 (n=53)		Genel Lise 2 (n=28)	
	f	%	f	%	f	%
Kız	40	44.4	-	-	12	42.9
Erkek	50	55.6	53	100	16	57.1
Toplam	90	100	53	100	28	100

3.3.2.2. Biyoloji ve biyoloji dersine yönelik tutum ölçeği

Günümüzde biyoloji alanında meydana gelen gelişmeler, biyolojiye verilen önemin hızla artmasına neden olmuştur. Bu durum, biyoloji derslerinde etkililik ve verimliliğin artırılmasına yönelik çalışmaları beraberinde getirmiştir.

Biyoloji eğitimi alanı ile ilgili olarak gerek yurt içinde gerekse yurt dışında yapılan çalışmalar incelendiğinde, bu çalışmalardan bazılarının tutumlar üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir (Chuang ve Cheng, 2003; Prokop, Tuncer ve Chuda, 2007). Biyolojiye yönelik tutumlarla ilgili çalışmalara genel hatları ile bakıldığında, birbirinden farklı boyutları ele alan çalışmalara rastlamak mümkündür. Yapılan

araştırmalar öğrenci tutumlarını etkileyen; cinsiyet, başarı, öğretmenin öğrenciye yönelik tutum ve davranışları vb. gibi çok sayıda faktörün olabileceğini göstermektedir (Barram-Tsabari, Sethi, Bry ve Yarden, 2006; Craker, 2006; Dervişoğlu, Yaman ve Soran, 2004; Hevedanlı ve Akbayın, 2006; Mutlu, 2006; Prokop ve diğerleri, 2007; Prokop, Prokop ve Tunnicliffe, 2007; Uitto, Juuti, Lavonen, Meisalo, 2006; Yeşilyurt ve Gül, 2008).

Öğrencilerin biyoloji ve biyoloji dersine yönelik tutumlarını etkileyen, bilinenlerin dışında farklı faktörler de olabilir. Bu faktörlerin belirlenmesi, öğrencilerin derse karşı ilgi ve meraklarının artırılabilmesi için gerekli stratejilerin geliştirilmesine yardımcı olacaktır. Ayrıca, öğrencilerin, biyoloji ve biyoloji dersine yönelik tutumlarının farklı değişkenlerle irdelenerek ortaya çıkarılması öğrenme-öğretme sürecinde başarının artırılması ve etkili sonuçların alınabilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle araştırmanın bu kısmında, biyoloji ve biyoloji dersine yönelik öğrenci tutumlarını farklı değişkenlerle inceleyerek ortaya koyan geçerli ve güvenilir bir tutum ölçeği geliştirilmiştir. Ölçeğin geliştirilme aşamaları aşağıdaki gibidir;

3.3.2.2.1. Biyoloji ve biyoloji dersine yönelik tutum ölçeğinin geliştirilme aşaması

Biyoloji ve biyoloji dersine yönelik tutum ölçeğinin geliştirilmesinde kullanılan çalışma grubu, Erzurum il merkezinde, 2007–2008 eğitim öğretim yılında faaliyet gösteren, ortaöğretim kurumları arasından uygun örnekleme yöntemi ile seçilmiş iki ortaöğretim kurumunun 11. sınıflarında sayısal ağırlıklı öğrenim gören toplam 109 öğrenciden (Genel lisede 16 bay ve 12 bayan; Anadolu Öğretmen lisesi, 42 bay ve 39 bayan) oluşmaktadır.

Ölçek geliştirilirken aşağıdaki aşamalar izlenmiştir;

1. Aşama: Ölçeğin geliştirilmesinde daha önce Akpınar (2006)'ın çalışmasında kullanılan “Fen Bilgisi Tutum Ölçeği”, Prokop ve diğerleri (2007)'nin çalışmalarında kullandıkları “Biyoloji Tutum Anketi” ve Doopken, Lawsky ve Padwa (2007)'nin

Fennema-Sherman Tutum Ölçeği'nden faydalanarak geliştirdikleri "Fen Tutum Ölçeği" ile Arslan (2003)'ın öğretmenlerin bilgisayar destekli eğitime ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla yapmış olduğu çalışmasında kullanılan anket maddelerinden yararlanılmıştır. Araştırmada, literatürden yararlanılarak çıkarılan ve yeniden düzenlenen ifadeler daha sonra araştırmacıların da geliştirmiş olduğu ifadeler ilave edilerek bir madde havuzu oluşturulmuştur.

2. Aşama: Hazırlanan tutum cümleleri söz konusu ortaöğretim kurumlarından rastgele seçilmiş üçer adet olmak üzere toplam 6 öğrenciye uygulanmış ve öğrencilerden söz konusu ifadeleri yorumlamaları istenmiştir. Daha sonra öğrencilerin yorumlayamadıkları veya anlamada zorlandıkları ifadeler yeniden düzenlenmiştir. Ayrıca uzman görüşlerine (1 Profesör, 1 doçent, 2 yardımcı doçent) başvurularak, hazırlanan ölçme aracı kapsam geçerliliği açısından incelenmiştir. Bu amaçla, hazırlanmış olan tutum cümleleri uzman görüşleri doğrultusunda madde yazım kurallarına uygun olarak yeniden düzenlenmiştir. Böylece dil ve kapsam açısından değerlendirilen maddeler ön uygulama için hazır hale getirilmiştir.

3. Aşama: Deneme formunda yer alan maddelerin 88 tanesi 5'li Likert tipi derecelendirme ölçeği şeklinde olup bu maddelerin 30 tanesi olumsuz ifadelerden oluşmaktadır (Ek 11). Bu hali ile hazırlanan ölçekteki olumlu maddeler 5=Kesinlikle Katılıyorum, 4=Katılıyorum, 3=Kararsızım, 2=Katılmıyorum, 1=Kesinlikle Katılmıyorum şeklinde puanlanırken; olumsuz maddeler 1=Kesinlikle Katılıyorum, 2=Katılıyorum, 3=Kararsızım, 4=Katılmıyorum, 5=Kesinlikle Katılmıyorum şeklinde puanlanmıştır.

4. Aşama: Araştırmada 118 öğrenciye uygulanan ölçeğin deneme formlarından 9 tanesi uygulama yönergesine uymadığı için değerlendirmeye alınmamıştır. Bu hali ile toplam 109 öğrencinin doldurdukları deneme formları değerlendirilmiştir.

5. Aşama: Ortaöğretim kurumlarında öğrenim gören öğrencilerin biyoloji ve biyoloji dersine yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla geliştirilen ölçekte yer alan maddelerin benzer davranışları ne ölçüde ölçtüğünün belirlenmesi için, Yeşilyurt ve Gül (2007)'ün

belirttiği şekilde, alınan puanlar ile ölçeğin toplam puanı arasındaki ilişki (madde-toplam puan korelasyonu) hesaplanmıştır.

Ayrıca Likert tipi ölçekte yer alan her bir maddenin tutum düzeyi bakımından bireyleri ayırt etmede ne derece yeterli olduğunu belirlemek amacıyla, Arslan (2006)'nın çalışmasında ifade ettiği şekilde ölçek puanlarına göre alt %27 ve üst %27'lik grubun madde puanları arasındaki farkın anlamlılığına bakılmıştır. Son olarak ölçeğin yapı geçerliğini ortaya koymak amacıyla faktör analizi yapılmıştır.

6. Aşama: Ölçeğin güvenilirliği, Cronbach Alpha katsayısı hesaplanarak belirlenmiştir.

Ön deneme uygulaması sonucunda Likert tipi ölçekte madde seçimine ait bulgular aşağıda verilmiştir:

Madde-Toplam Puan Korelasyonu;

Daha önce de belirtildiği gibi madde-toplam puan korelasyonunun pozitif hatta 0.25'den büyük olması gerekmektedir. Bu kurala uymayan maddelerin ölçekten çıkarılması önerilmektedir (Ercan ve diğerleri, 2004; Topkaya ve Yalın, 2005; Yeşilyurt ve Gül, 2007). Buna göre Likert tipi ölçeğin düzeltilmiş madde-toplam puan korelasyonlarına bakılarak düşük değere sahip maddelerin ölçekten çıkarılmasına karar verilmiştir. Sonuç olarak madde-toplam puan korelasyon değeri düşük olan 8., 16., 17., 18., 19., 31., 38., 44., 45., 46., 49., 51., 52., 53., 57., 70., 71., 72., 74., 77., 81. ve 85. maddeler ölçekten çıkarılarak ölçeğin madde sayısı 66'ya indirilmiştir (Tablo 3.14).

Tablo 3.14.

Ölçek Maddelerine Ait Madde-Toplam Puan Korelasyonları

Madde No	Madde-Toplam Korelasyonu	Madde No	Madde-Toplam Korelasyonu	Madde No	Madde-Toplam Korelasyonu
S5	0.483	S35	0.510	S65	0.312
S6	0.381	S36	0.266	S66	0.410
S7	0.462	S37	0.534	S67	0.432
S8	0.225	S38	0.160	S68	0.430
S9	0.257	S39	0.447	S69	0.408
S10	0.303	S40	0.491	S70	0.099
S11	0.408	S41	0.263	S71	0.221

Tablo 3.14'ün devamı

Madde No	Madde-Toplam Korelasyonu	Madde No	Madde-Toplam Korelasyonu	Madde No	Madde-Toplam Korelasyonu
S12	0,407	S42	0.451	S72	0.091
S13	0,426	S43	0.408	S73	0.345
S14	0.386	S44	0.104	S74	0.227
S15	0.375	S45	0.201	S75	0.328
S16	0.124	S46	0.248	S76	0.260
S17	0.104	S47	0.270	S77	0.244
S18	0.217	S48	0.336	S78	0.269
S19	0.073	S49	0.069	S79	0.293
S20	0.428	S50	0.290	S80	0.340
S21	0.420	S51	-0.024	S81	0.244
S22	0.545	S52	0.011	S82	0.252
S23	0.531	S53	0.098	S83	0.257
S24	0.497	S54	0.397	S84	0.366
S25	0.447	S55	0.347	S85	0.189
S26	0.581	S56	0.291	S86	0.266
S27	0.619	S57	-0.014	S87	0.304
S28	0.498	S58	0.536	S88	0.421
S29	0.531	S59	0.382	S89	0.375
S30	0.496	S60	0.436	S90	0.472
S31	0.261	S61	0.563	S91	0.297
S32	0.534	S62	0.379	S92	0.397
S33	0.529	S63	0.349		
S34	0.327	S64	0.541		

Alt ve Üst Grup Ortalamaları Farkına Dayalı Madde Analizi;

Likert tipi ölçekte yer alan 66 maddenin ayırt edicilik güçlerini belirlemek amacıyla, maddelere ait puanlar büyükten küçüğe doğru sıralandıktan sonra alt %27 ve üst %27'yi oluşturan grupların puan ortalamalarına ait t değerleri hesaplanarak maddelerin ayırt edicilik güçleri elde edilmiştir. Bulgular ölçekte yar alan her bir maddenin istenen düzeyde ($p<.000$) ayırt edici olduğunu göstermiştir (Tablo 3.15).

Tablo 3.15.

Testin Ayırt Edicilik Güçlerine İlişkin t Testi Sonuçları

Madde No	Grup	\bar{X}	S.S.	t Değeri	Madde No	Grup	\bar{X}	S.S.	t Değeri
S5	alt	2.62	0.979	-13.090*	S48	alt	1.86	0.351	-22.377*
	üst	5.00	0.000			üst	4.38	0.494	
S6	alt	3.00	0.756	-14.248*	S50	alt	2.28	0.702	-20.901*
	üst	5.00	0.000			üst	5.00	0.000	
S7	alt	2.31	0.712	-13.367*	S54	alt	2.34	0.814	-17.566*
	üst	4.48	0.509			üst	5.00	0.000	
S9	alt	1.72	0.455	-16.742*	S55	alt	1,69	0.471	-37.863*
	üst	3.86	0.516			üst	5.00	0.000	

Tablo 3.15'in devamı

Madde No	Grup	\bar{X}	S.S.	t Değeri	Madde No	Grup	\bar{X}	S.S.	t Değeri
S10	alt	1.66	0.484	-21.960*	S56	alt	1.86	0.693	-24.383*
	üst	4.52	0.509			üst	5.00	0.000	
S11	alt	2.66	0.936	-13.485*	S58	alt	1.70	0.466	-23.370*
	üst	5.00	0.000			üst	4.62	0.494	
S12	alt	2.90	0.817	-13.865*	S59	alt	2.03	0.626	-17.139*
	üst	5.00	0.000			üst	4.59	0.501	
S13	alt	2.41	0.682	-20.412*	S60	alt	1.76	0.577	-30.271*
	üst	5.00	0.000			üst	5.00	0.000	
S14	alt	2.00	0.802	-14.987*	S61	alt	1.79	0.726	-18.026*
	üst	4.62	0.494			üst	4.69	0.471	
S15	alt	1.86	0.516	-30.488*	S62	alt	1.52	0.509	-21.999*
	üst	4.97	0.186			üst	4.45	0.506	
S20	alt	1.62	0.494	-26.558*	S63	alt	1.48	0.509	-22.463*
	üst	4.79	0.412			üst	4.48	0.509	
S21	alt	1.66	0.553	-20.522*	S64	alt	2.21	0.774	-18.672*
	üst	4.52	0.509			üst	4.97	0.186	
S22	alt	1.72	0.455	-25.115*	S65	alt	1.72	0.591	-22.925*
	üst	4.72	0.455			üst	4.79	0.412	
S23	alt	1.83	0.539	-19.544*	S66	alt	1.83	0.602	-28.392*
	üst	4.52	0.509			üst	5.00	0.000	
S24	alt	1.66	0.484	-22.280*	S67	alt	2.00	0.707	-22.847*
	üst	4.55	0.506			üst	5.00	0.000	
S25	alt	2.07	0.530	-17.486*	S68	alt	2.14	0.693	-22.239*
	üst	4.45	0.506			üst	5.00	0.000	
S26	alt	1.93	0.530	-26.015*	S69	alt	2.31	0.891	-16.264*
	üst	4.10	0.310			üst	5.00	0.000	
S27	alt	1.79	0.412	-23.177*	S73	alt	1.79	0.412	-41.891*
	üst	4.59	0.501			üst	5.00	0.000	
S28	alt	1.66	0.484	-27.649*	S75	alt	2.34	0.769	-18.597*
	üst	4.83	0.384			üst	5.00	0.000	
S29	alt	2.31	0.712	-20.334*	S76	alt	2.24	0.739	-20.090*
	üst	5.00	0.000			üst	5.00	0.000	
S30	alt	2.14	0.639	-18.242*	S78	alt	2.03	0.731	-15.786*
	üst	4.76	0.435			üst	4.62	0.494	
S32	alt	2.41	0.780	-17.856*	S79	alt	2.14	0.743	-16.831*
	üst	5.00	0.000			üst	4.79	0.412	
S33	alt	1.93	0.593	-24.967*	S80	alt	1.79	0.620	-24.115*
	üst	4.93	0.258			üst	4.90	0.310	
S34	alt	1.62	0.494	-22.697*	S82	alt	1.41	0.501	-24.544*
	üst	4.59	0.501			üst	4.62	0.494	
S35	alt	2.00	0.707	-22.847*	S83	alt	1.48	0.509	-23.406*
	üst	5.00	0.000			üst	4.59	0.501	
S36	alt	1.14	0.351	-18.276*	S84	alt	1.45	0.506	-24.557*
	üst	3.83	0.711			üst	4.63	0.490	
S37	alt	2.28	0.751	-16.801*	S86	alt	1.52	0.509	-21.999*
	üst	4.86	0.351			üst	4.45	0.506	
S39	alt	2.14	0.789	-18.777*	S87	alt	2.38	0.677	-20.851*
	üst	4.97	0.186			üst	5.00	0.000	
S40	alt	2.17	0.658	-23.127*	S88	alt	1.66	0.484	-32.182*
	üst	5.00	0.000			üst	4.93	0.258	
S41	alt	1.69	0.471	-32.516*	S89	alt	1.45	0.506	-26.699*
	üst	4.93	0.258			üst	4.76	0.435	
S42	alt	2.28	0.702	-16.654*	S90	alt	1.72	0.528	-21.180*
	üst	4.79	0.412			üst	4.59	0.501	
S43	alt	2.38	0.677	-13.842*	S91	alt	1.62	0.494	-21.298*
	üst	4.55	0.506			üst	4.28	0.455	
S47	alt	2.10	0.673	-15.187*	S92	alt	2.10	0.724	-14.921*
	üst	4.48	0.509			üst	4.55	0.506	

* p<.000

Ölçeğin Geçerliğinin Araştırılması;

Ölçeğin geçerlik çalışmalarında, faktör analizi yöntemiyle yapı geçerliği incelenmiştir. Ayrıca, temel bileşenler analizi yöntemiyle ölçeğin tek boyutlu olup olmadığı test edilmiş ve analiz sonucunda özdeğeri 1 ve üzerinde 19 faktör elde edilmiştir. Daha sonra maddelerin faktör yük değerleri 0.40'ın altında olan ve birden fazla faktöre girip aralarındaki faktör yük değer farkları 0.10 ve daha az olup olmadığı da dikkate alınarak analizler sürdürülmüş ve yapılan varimax rotasyonu sonucunda ölçekteki maddelerin birincisinde 11, ikincisinde 10, üçüncüsünde 8, dördüncüsünde 7 ve beşincisinde 6 madde bulunan beş faktör altında toplandığı görülmüştür.

66 madde üzerinde yapılan faktör analizi sonuçları aşağıda verilmiştir.

Örneklem Uygunluğunun Ölçülmesi;

Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değeri, her bir faktör tarafından yeteri kadar maddenin tahmin edilip edilmediğini bildirmektedir. Bu değer 0.50'nin altına düşmemesi ve hatta 0.70'den büyük olması gerekmektedir. Bartlett testi ve onun anlamlılığı ise değişkenlerin faktör analizi yapmak için yeteri kadar yüksek bir korelasyon gösterdiği anlamına gelmektedir (Leech ve diğerleri, 2005).

Çalışmada Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değerine bakıldığında, (0.775>0.70) 0.70'in üzerinde olduğu görülmektedir. Bartlett testi ise p=0.000 şeklinde anlamlı bulunmuştur. Buna göre korelasyon matrisi için faktör analizi yapmanın uygun olduğu söylenebilir (Tablo 3.16).

Tablo 3.16.

KMO ve Bartlett Testi Sonuçları

Küresel	Ki-kare Değeri	2349.216
Bartlett testi	Serbestlik Derecesi	861
	Önem Düzeyi (p)	0.000
	K.M.O	0.775

Faktör Analizi Sonuçları;

Faktör analizi sonucunda özdeğeri 1'den büyük olan 5 faktör ortaya çıkmıştır (Tablo 3.17). Bu 5 faktörün varyans açıklama yüzdeleri sırasıyla %12.152; %10.552; %9.922; %9.248 ve %8.429 şeklindedir. Elde edilen 5 faktör yardımıyla toplam varyansın %50.302'si açıklanmıştır (Tablo 3.17).

Tablo 3.17.

Faktörlerin Varyans Açıklama Yüzdeleri

Faktörler	Özdeğerler	Varyans Açıklama Yüzdesi (Toplam)	Varyans Açıklama Yüzdesi (Birikimli)
F1 (1. Faktör)	5.104	12.152	12.152
F2 (2. Faktör)	4.432	10.552	22.703
F3 (3. Faktör)	4.167	9.922	32.625
F4 (4. Faktör)	3.884	9.248	41.873
F5 (5. Faktör)	3.540	8.429	50.302

Tablo 3.18'de görüldüğü gibi birinci faktörde yer alan maddelerin yük değerleri 0.775 ile 0.456 arasında, ikinci faktörde yer alan maddelerin yük değerleri 0.720 ile 0.406 arasında, üçüncü faktörde yer alan maddelerin yük değerleri 0.766 ile 0.580 arasında, dördüncü faktörde yer alan maddelerin yük değerleri 0.754 ile 0.453 arasında ve beşinci faktörde yer alan maddelerin yük değerleri 0.770 ile 0.426 arasında değişmektedir.

Tablo 3.18.

Döndürülmüş Bileşen Matrisi

Maddeler	Faktörler				
	F1	F2	F3	F4	F5
S24	0.775				
S25	0.738				
S23	0.697				
S34	0.626				
S20	0.599				
S33	0.556				
S32	0.552				
S30	0.504				
S27	0.481				
S14	0.477				
S21	0.456				
S39		0.720			
S43		0.708			

Tablo 3.18'in devamı

Maddeler	Faktörler				
	F1	F2	F3	F4	F5
S40		0.703			
S42		0.608			
S37		0.515			
S29		0.503			
S35		0.475			
S48		0.455			
S61		0.438			
S22		0.406			
S82			0.766		
S62			0.721		
S83			0.714		
S63			0.710		
S86			0.709		
S91			0.636		
S89			0.580		
S88			0.580		
S66				0.754	
S67				0.731	
S60				0.683	
S68				0.536	
S64				0.518	
S28				0.461	
S55				0.453	
S6					0.770
S5					0.719
S12					0.607
S11					0.576
S13					0.525
S26					0.426

Tablo 3.19.

Biyoloji ve Biyoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Faktörler Arası Korelasyon Katsayıları

FAKTÖRLER	F1	F2	F3	F4	F5
F1	1				
F2	0.538**	1			
F3	0.194*	0.305**	1		
F4	0.503**	0.555**	0.210*	1	
F5	0.518**	0.564**	0.205*	0.472**	1

* p<.05

** p<.01

Tablo 3.19’da görüldüğü gibi faktör analizi sonucunda ölçeğe ait boyutların birbiriyle ve ölçeğin geneliyle olan etkileşimlerini görmek amacıyla boyutların korelasyonları hesaplanmış ve sonuçta tüm boyutlar arasındaki etkileşimin anlamlı olduğu görülmüştür.

Güvenirlilik Çalışması;

Ölçeğin güvenirliliği, Cronbach Alpha değeri hesaplanarak elde edilmiştir.

Yapılan faktör analizi sonucu F1’de 11 madde, F2’de 10 madde, F3’de 8 madde, F4’de 7 madde ve F5’de 6 madde toplanmıştır. Beş faktörlü olduğu belirlenen ölçeğin, her bir alt faktörü için güvenirliliği ortaya koymak amacıyla iç tutarlık katsayıları (Cronbach Alpha) hesaplanmıştır. Buna göre F1 için Cronbach Alpha katsayısı 0.853 olarak hesaplanırken; aynı katsayı F2 için 0.843; F3 için 0.851; F4 için 0.792 ve F5 için 0.791 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin genelinden elde edilen Cronbach Alpha katsayısı ise 0.917’dir. Bu yapısıyla ölçeğin oldukça güvenilir bir ölçek olduğu söylenebilir (Tablo 3.20).

Tablo 3.20.

Faktörlerin Madde Sayısı ve İç Tutarlık Katsayıları

Faktörler	Madde Sayısı	İç Tutarlık Katsayısı
F1: Biyolojiye yönelik ilgi	11	0.853
F2: Biyoloji dersinde bilgisayar, laboratuvar, araç-gereç vb kullanımının faydası	10	0.843
F3: Biyoloji öğretmeni	8	0.851
F4: Kişisel başarı	7	0.792
F5: Biyolojinin önemi	6	0.791
Ölçek Toplamı	42	0.917

3.3.2.2.2. Biyoloji ve biyoloji dersine yönelik geliştirilen tutum ölçeğinin pilot uygulaması

Araştırmanın bu aşaması, biyoloji ve biyoloji dersine yönelik geliştirilen tutum ölçeğinin etkinliğinin ölçülmesi ve asıl uygulamada karşılaşılabilecek eksikliklerin giderilebilmesi amacıyla yapılmıştır.

Uygulamanın yapılacağı çalışma grubu, Erzurum il merkezinde bulunan ortaöğretim kurumları arasından uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Çalışmanın örneklem seçiminde kullanılan bu yöntem, hem örnekleme girecek birey ve objelerin araştırmacının yakın çevresinden seçilmesi, hem gerekli izinler alınmasına rağmen ortaya çıkabilecek aksaklıkların kolaylıkla aşılabilmesi, hem de zaman ve maliyet açısından oldukça avantajlı olması nedeniyle tercih edilmiştir. Çalışma grubu, 2 ortaöğretim kurumundaki toplam 172 öğrenciden oluşturulmuştur. Ancak uygulama sonrasında 172 öğrenciye ait ölçeklerden 10 öğrenciye ait olanı yönergeye uymadığından değerlendirme dışı bırakılmıştır. Değerlendirmeye alınan toplam 162 öğrencinin demografik özellikleri Tablo 3.21’de görülmektedir.

Tablo 3.21.

Örnekleme Oluşturan Öğrencilerin Demografik Özellikleri

Okul Türü	Sınıf	Cinsiyet	f	%
Genel Lise	9. Sınıf	Bay	53	85.86
		Bayan	-	-
	10. Sınıf	Bay	16	25.92
		Bayan	12	19.44
Anadolu Öğretmen Lisesi	9. Sınıf	Bay	-	-
		Bayan	-	-
	10. Sınıf	Bay	42	68.04
		Bayan	39	63.18

n=162

3.3.3. Değerlendirme ve Görüşme Formları

3.3.3.1. Yazılım değerlendirme formu

Araştırmada veri toplamak amacıyla Anaç (2001)’in ifade ettiği gibi Şimşek (1998) tarafından geliştirilen ve Anaç (2001) tarafından kullanılan yazılım değerlendirme formundan yararlanılmıştır (Ek 12).

Araştırmada kullanılan yazılım değerlendirme formu toplam 49 madde içermektedir. Maddelerden 46’sı Likert tipi derecelendirme ölçeği şeklinde olup, “kesinlikle katılmıyorum (1)”, “katılmıyorum (2)”, “kararsızım (3)”, “katılıyorum (4)” ve “kesinlikle katılıyorum (5)” olacak şekilde 1’den 5’e doğru puanlanmıştır. Formda

ayrıca, araştırma grubuna dâhil olan katılımcıların ders yazılımı hakkındaki genel düşüncelerini belirlemeye yönelik 1 adet açık uçlu soru ile demografik özellikleri belirlemeye yönelik 2 adet kapalı uçlu soru bulunmaktadır.

Değerlendirmede kullanılan Likert tipi maddelere ait aralıklar ise şöyledir: 1.00-1.79 kesinlikle katılmıyorum; 1.80-2.59 katılmıyorum; 2.60-3.39 kararsızım; 3.40-4.19 katılıyorum; 4.20-5.00 kesinlikle katılıyorum (Yeşilyurt ve Gül, 2008).

3.3.3.2. Yarı yapılandırılmış görüşme formu

Önceden belirlenmiş ve ciddi bir amaç için yapılan, soru sorma ve yanıtlama tarzına dayalı karşılıklı ve etkileşimli bir iletişim süreci (Yıldırım ve Şimşek, 2005) olarak adlandırılan görüşme (interview, mülakat), yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış olmak üzere 3'e ayrılır. Bu çalışmada araştırmacı tarafından, yapılandırılmamış öğrenme yaklaşımına dayalı hazırlanan ders yazılımı üzerinden bilgisayar ve bilgisayar destekli biyoloji öğretimine yönelik öğrenci görüşlerini almak amacıyla “**Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu**” kullanılmıştır. Bu form araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır (Ek 13).

Yarı yapılandırılmış görüşme formunun kapsam geçerliğinin sağlanmasında bir grup öğrenci ile (6 öğrenci) uzman görüşlerine (1 profesör, 2 yardımcı doçent) başvurulmuştur. Uzman ve öğrenci görüşleri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra görüşme formuna son şekli verilmiştir.

Yarı yapılandırılmış görüşme türünde görüşmeci, önceden hazırlamış olduğu konu veya sorulara sadık kalarak, hem önceden hazırlamış olduğu soruları sorma hem de bu sorular konusunda daha ayrıntılı bilgi almak amacıyla ek sorular sorma özgürlüğüne sahiptir (Akpınar, 2006).

Araştırmada, uygulamaların yürütüldüğü her iki okulda ikişer deney grubu bulunmaktadır. Yarı yapılandırılmış görüşme için söz konusu deney gruplarından son-test başarı puanlarına göre en yüksek, orta ve en düşük puan alan 1'er öğrenci olmak

üzere toplam 12 öğrenci belirlenerek söz konusu öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır.

3.3.4. Araştırmada Geliştirilip Kullanılan Rehber Materyaller

3.3.4.1. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı ders yazılımının hazırlanması

Araştırmanın bu kısmında 5E modeline dayalı ders yazılımı, aşağıdaki aşamalar doğrultusunda kullanıma hazır hale getirilmiştir. Bu aşamalar 3 başlık altında sıralanabilir;

- ✓ Hazırlık aşaması
- ✓ Geliştirilme aşaması
- ✓ Değerlendirme aşaması

3.3.4.1.1. Hazırlık aşaması

Bu aşamada öncelikle ders yazılımında kullanılacak konu içeriği belirlenmeye çalışılmıştır. Bunun için ortaöğretim biyoloji dersine ait öğretim programında yer alan Taşıma ve Dolaşım Sistemleri ünitesine ait konu tespiti yapılmış ve kazanımların neler olması gerektiği belirlenmiştir. Bu aşamada ayrıca çalışma konusu ile ilgili piyasada ticari olarak var olan yazılımlar incelenmiş ve alan uzmanlarının da görüşleri doğrultusunda “Taşıma ve Dolaşım Sistemleri” ünitesine ait kazanımlar dikkate alınarak ders yazılımının geliştirilmesi aşamasına geçilmiştir.

3.3.4.1.2. Geliştirilme aşaması

Bu aşamada öncelikle yazılımda nelerin yer alacağı araştırmacı tarafından bir taslak halinde hazırlanmış ve tasarımın hazırlanmasına geçilmiştir.

Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğretim için hazırlanan ders yazılımının temel çerçevesi, “Macromedia Authorware 7.0 programı yardımıyla çizilmiştir. Bunun yanı sıra temel çerçevesi çizilen ders yazılımında kullanılacak arka planların ve diğer resimlerin düzenlenmesinde Adobe Photoshop Cs2, Macromedia Fireworks 8.0 ve MS Paint programlarından; bazı animasyonların hazırlanması ve düzenlenmesinde Macromedia Flash 8.0, Sothink SWF Decompiler 4.5 programlarından yararlanılmıştır. Ders yazılımında bulunan bazı görüntülü ses kayıtlarının yapılması için ise Techsmith Camtasia Studio 6.0.3 adlı programdan yararlanılmıştır.

Aşağıda sözkonusu programların özelliklerine kısaca değinilmiştir;

Authorware 7.0 programı: Authorware, çok sayıda medya kullanılarak hazırlanabilecek etkileşimler oluşturmak için tasarlanmış simge temelli bir yazılımdır (Yılmaz, 2011).

Adobe Photoshop CS2 programı: Resim, grafik, fotoğraf vb. düzenlemeye yarayan bir resim editörü olup gelişmiş birçok özelliği ile kullanıcılara büyük kolaylıklar sağlayan bir yazılımdır.

Macromedia Fireworks 8.0 programı: Grafik işleme üzerine hazırlanmış resim düzenleme programıdır. Fireworks photoshop gibi gelişmiş özellikler içermemesine rağmen web tasarımı konusunda birçok seçenek sunar (“Fireworks”, 2007).

MS Paint programı: Windows kullanıcıları için üretilmiş olan ve bilgisayarda basit çizim ya da resimler yapmak ve düzenlemede kullanılan bir programdır.

Macromedia Flash 8.0 programı: Macromedia Flash vektörel bir tasarım dili ve yazılımıdır. Kendine has tasarım ara yüzü, hazır nesnelere (özellikle yeni versiyonlarda) ve actionscript (kendi içinde geniş çapta, dışarıya yönelik ufak çapta) programlama dili vardır. Macromedia Flash ile web sitesi (html değil), animasyon, banner gibi birçok şey yapılması mümkündür (Ceylan, 2004).

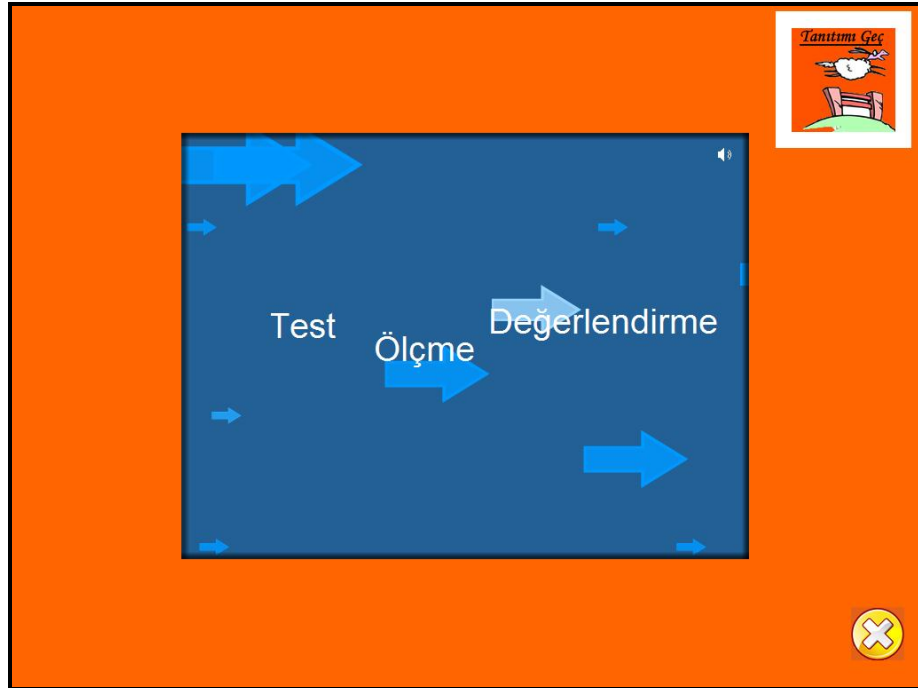
Sothink SWF Decompiler 4.5 programı: İnternette yayınlanmak amacı ile hazırlanmış swf uzantılı animasyonları değiştirebilmek için kullanılan bir yazılımdır (Bayrak, 2008).

Techsmith Camtasia Studio 6.0.3 programı: Techsmith Camtasia Studio 6.0.3, ekran görüntü kaydetme programı olup kaydedilen görüntüleri video halinde yükleyip başka bir formata dönüştürmeye yarar.

Yazılım Özellikleri:

Yazılıma ait bölümlerin tanıtımı alt başlıklara ayrılarak aşağıda sıralanmıştır.

Tanıtım sayfası (intro): Yazılımın başlangıç sayfası olan intro, kullanıcının dikkatini çekmek amacı ile Flash 8.0 programı kullanılarak hazırlanmıştır. Tanıtım sayfası, yazılım ve yazılımı hazırlayan araştırmacı hakkında kısa bilgilerin verildiği bir bölümdür. Tanıtım sona erdiğinde otomatik olarak ana menüye geçilebilmektedir. Ayrıca kullanıcı isterse, tanıtımı geç düğmesini de kullanarak ana menüye geçiş yapabilir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Tanıtım (intro) sayfasına ait ekran görüntüsü

Ana menü: İçerik olarak Hedefler, Konular, Laboratuvar, Kavram Haritası, Biliyor musunuz, Etkinlik, Sözlük, Yardım ve Kaynaklar olmak üzere 9 alt menüden oluşmaktadır. Ana menüde bunlara ek olarak ses ve yazılımdan çıkış butonu bulunmaktadır. Kullanıcı, istediği alt menüye ait butonu tıklayarak menüler arası geçiş yapabilir. Hazırlanan ana menüye ait ekran görüntüsü Şekil 3.4’de verilmiştir.



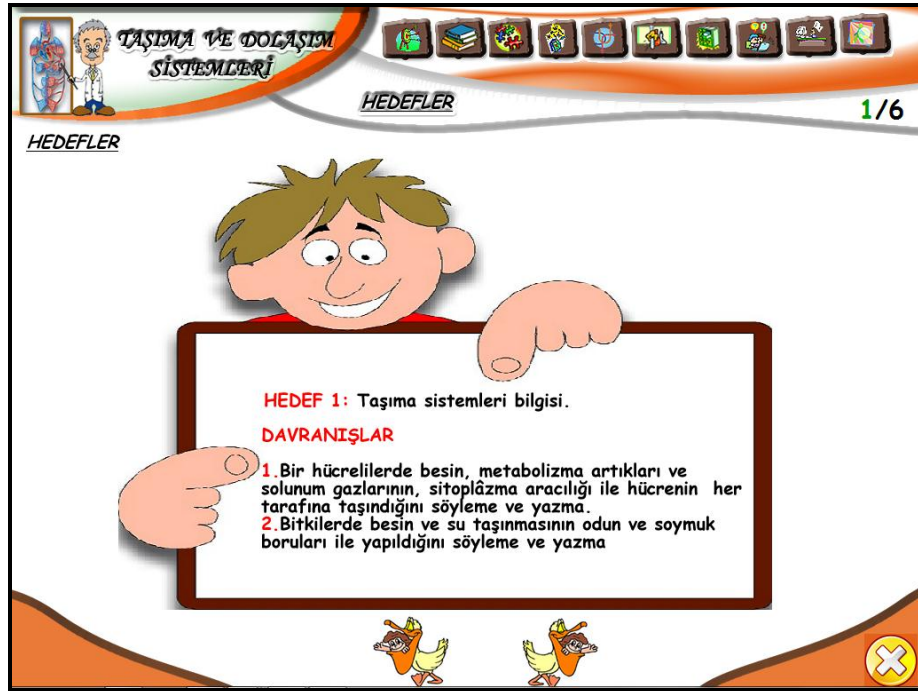
Şekil 3.4. Ana menüye ait ekran görüntüsü

Ana menüden girilen her bir alt menüye ait sayfaların üst kısmında hem ana menüye hemde ana menüden girilebilen 9 alt menüye ait butonlar bulunmaktadır. Böylece kullanıcı istediği sayfadan hem ana menüye hem de alt menülere geçiş yapabilir. Ayrıca alt menülere ait sayfaların tamamında programdan çıkmak için bir çıkış butonu ile sesi kapatmak için bir ses butonu bulunmaktadır. Alt menülere ait butonların yer aldığı örnek bir ekran görüntüsü ise Şekil 3.5’de verilmiştir.

Yazılımda yer alan her bir alt menünün içeriğine geçiş yapıldığında ilgili konuya ait sayfaların üst kısmında, kullanıcının o alt menüye ait konuda kaçınıcı sayfada olduğunu ve bulunduğu bölümün kaç sayfadan oluştuğunu gösteren bir kısım bulunmaktadır (Şekil 3.6).



Şekil 3.5. Alt menüleri ait butonların yer aldığı örnek bir ekran görüntüsü



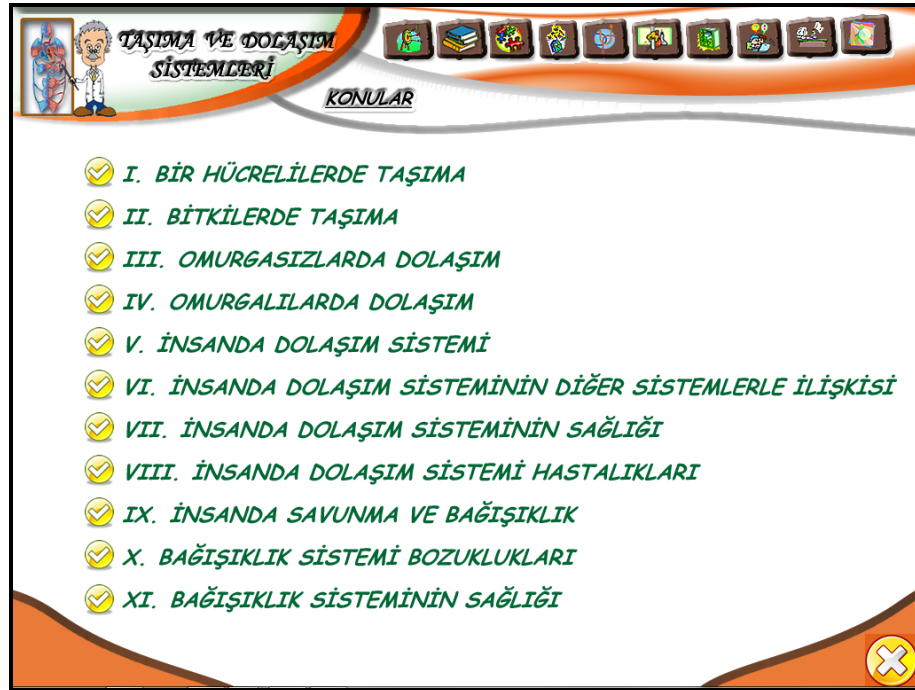
Şekil 3.6. Hedef ve Davranışlar sayfasına ait örnek bir ekran görüntüsü

Hedefler alt menüsü: Bu kısım içerik olarak “Hedef ve Davranışlar” ile “Hazırlık Çalışmaları” olmak üzere iki ana bölüm halinde tasarlanmıştır (Şekil 3.5). “Hedef ve Davranışlar” bölümü, öğrenci kazanımlarının yer aldığı bölümdür (Şekil 3.6). “Hazırlık Çalışmaları” bölümü ise, öğrencinin söz konusu ünite ile ilgili ön bilgilerini yoklamaya yönelik soruları içermektedir (Şekil 3.7).



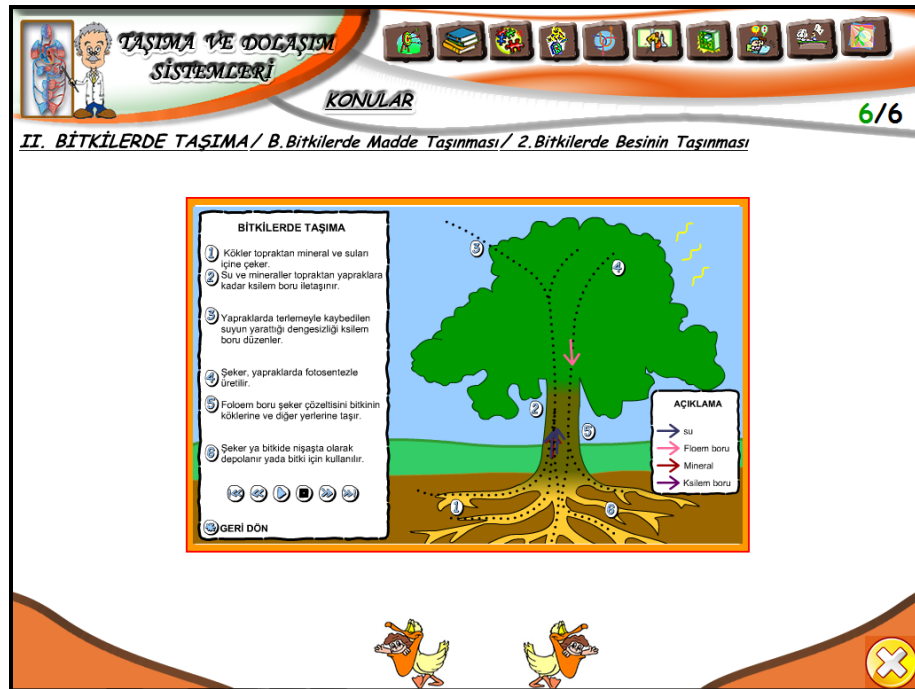
Şekil 3.7. Hazırlık Çalışmaları sayfasına ait örnek bir ekran görüntüsü

Konular alt menüsü: “Taşıma ve Dolaşım Sistemleri” ünitesine ait konuların yer aldığı menüdür. Konular menüsünün içeriği hazırlanırken; çok sayıda anoloji, resim, simülasyon, animasyon, dikkat çekici sorular ve etkileşimli testler ile desteklenerek içeriğin zenginleştirilmesi ve verilen bilgilerin kalıcılığının artırılması sağlanmaya çalışılmıştır. Konular menüsün ilk sayfasında “Taşıma ve Dolaşım Sistemleri” ünitesine ait alt başlıkların yer aldığı bir sayfa bulunmaktadır. Böylece kullanıcı, istediği başlığı tıklayarak istediği konuya geçiş yapabilir (Şekil 3.8).

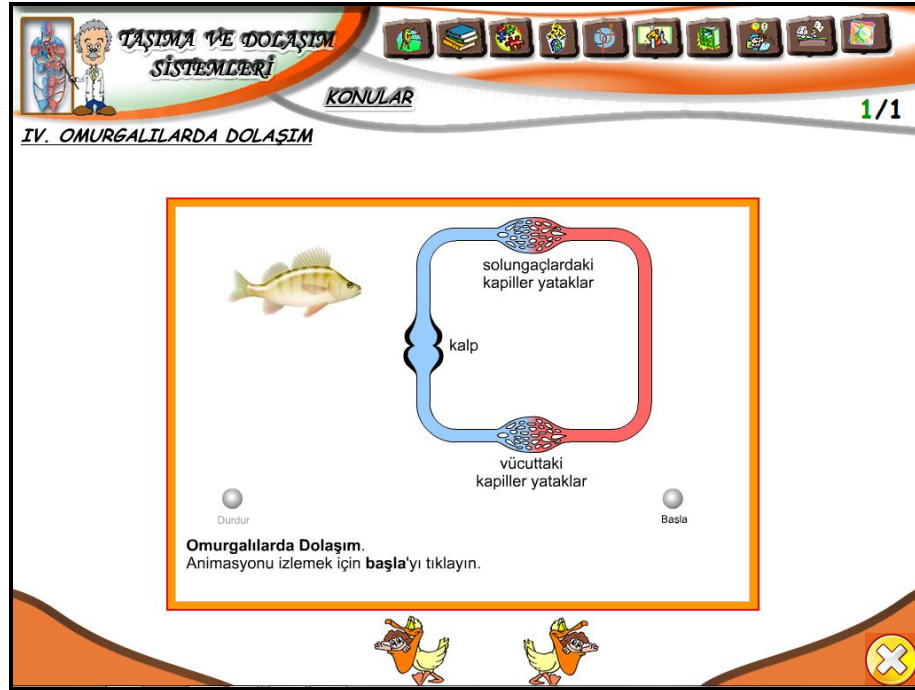


Şekil 3.8. Konular alt menüsünde yer alan konu başlıklarına ait ekran görüntüsü

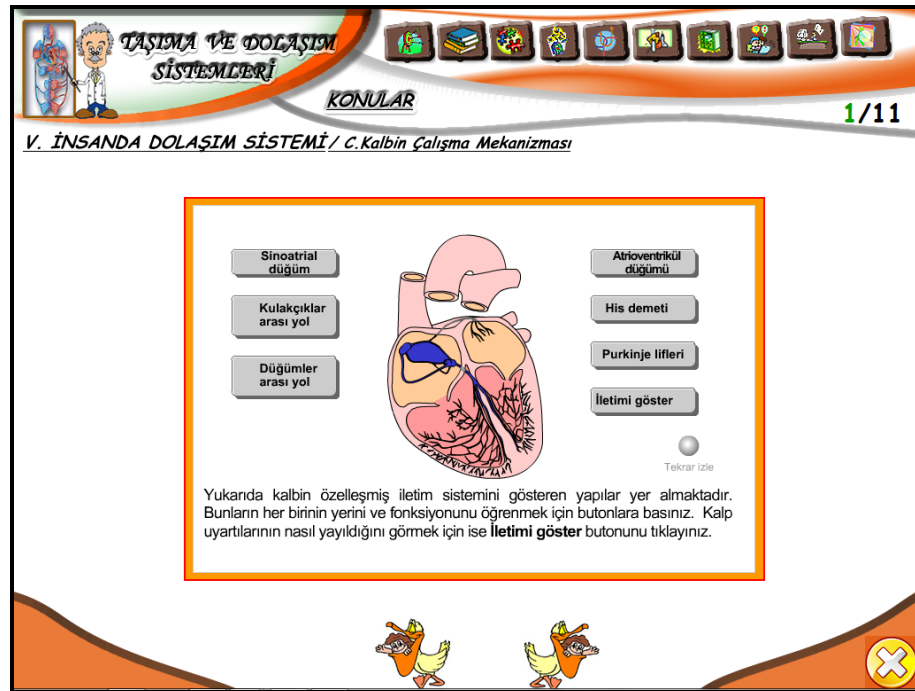
Konular alt menüsünde yer alan alt konulara ait örnek üç ekran görüntüsü Şekil 3.9, 3.10 ve 3.11’de verilmiştir.



Şekil 3.9. Konular alt menüsündeki “Bitkilerde Taşıma” konusuna ait örnek ekran görüntüsü

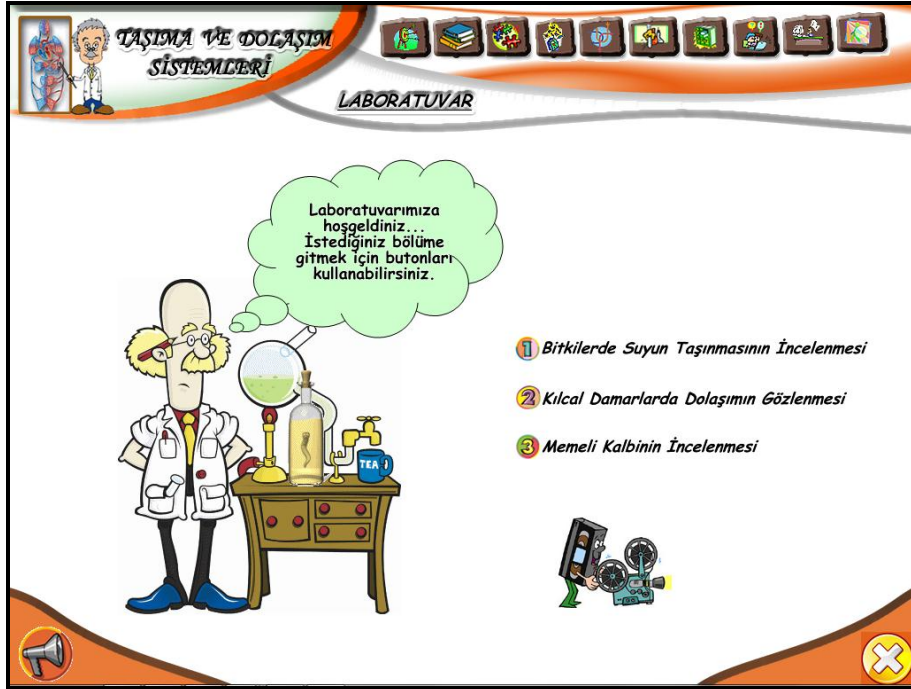


Şekil 3.10. Konular alt menüsündeki “Omurgalılarda Dolaşım” konusuna ait örnek ekran görüntüsü



Şekil 3.11. Konular alt menüsündeki “İnsanda Dolaşım Sistemi” konusuna ait örnek ekran görüntüsü

Laboratuvar alt menüsü: “Taşıma ve Dolaşım Sistemleri” ünitesi ile ilgili konulara ait birkaç deney ile uygulamalı bir animasyonun yer aldığı bir menüdür. Laboratuvar menüsünün giriş sayfasını oluşturan tanıtım ekranında animasyon ve deneylere geçiş yapmayı sağlayan butonlar bulunmaktadır (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Laboratuvar alt menüsünün giriş sayfasına ait ekran görüntüsü

Deneylerin yer aldığı sayfalarda ise, deneyin amacı, yapılışı, değerlendirme soruları vs. yer aldığı alt bölümlere geçişi sağlayan butonlar mevcuttur. Laboratuvar alt menüsünde yer alan deneyler (Şekil 3.13) ve animasyona (Şekil 3.14) ait iki ekran görüntüsü aşağıda verilmiştir.



Şekil 3.13. Laboratuvar alt menüsündeki bir deney anlatımına ait ekran görüntüsü



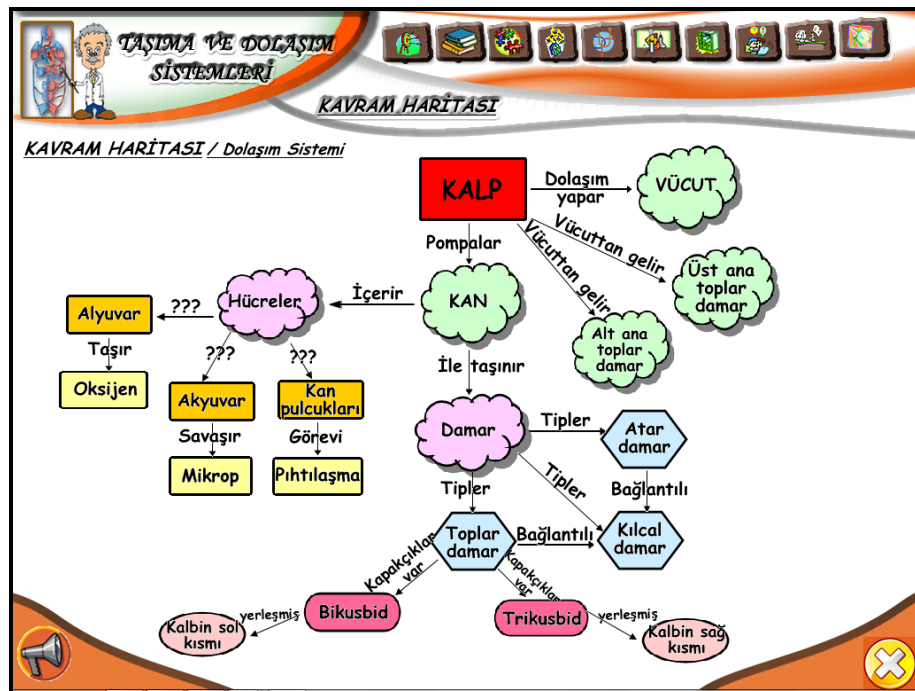
Şekil 3.14. Laboratuvar alt menüsündeki bir deneye ait ekran görüntüsü

Kavram haritası alt menüsü: “Taşıma ve Dolaşım Sistemleri” ünitesi ile ilgili üç farklı kavram haritasının yer aldığı menüdür (Şekil 3.15).

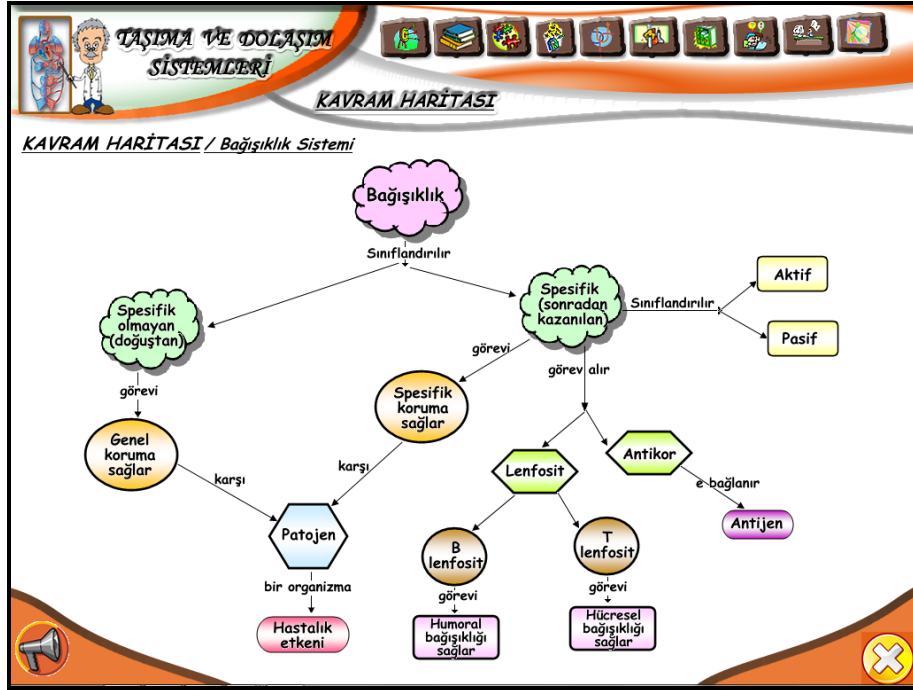


Şekil 3.15. Kavram Haritası alt menüsünün giriş sayfasına ait ekran görüntüsü

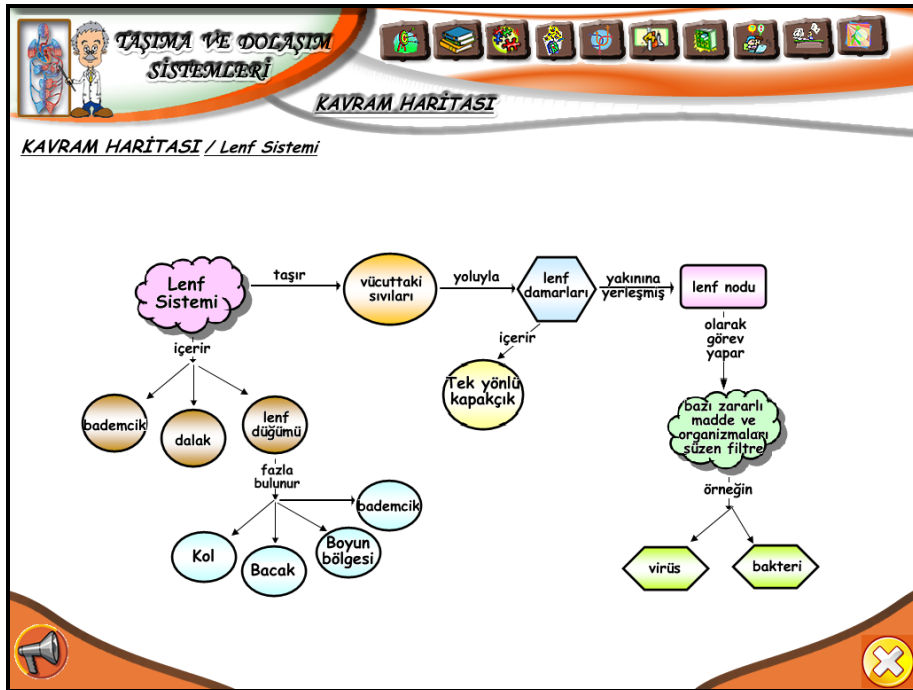
Bu menü, özellikle çalışma yaprağına paralel hazırlanmış olup, öğrencilerin çalışma yaprağında yer alan kavram haritasına verdikleri cevaplarını kontrol etmelerini sağlamaya yöneliktir. Kavram Haritası menüsünde yer alan kavram haritalarına ait ekran görüntüleri Şekil 3.16, 3.17 ve 3.18’de verilmiştir.



Şekil 3.16. Dolaşım Sistemi ile ilgili kavram haritasına ait ekran görüntüsü



Şekil 3.17. Bağışıklık Sistemi ile ilgili kavram haritasına ait ekran görüntüsü



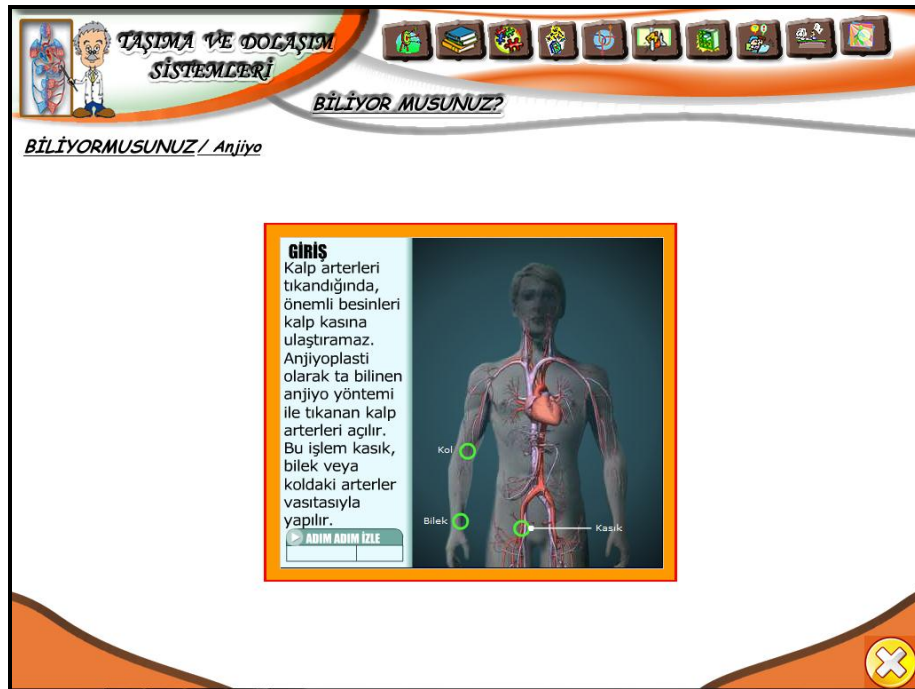
Şekil 3.18. Lenf Sistemi ile ilgili kavram haritasına ait ekran görüntüsü

Biliyor musunuz alt menüsü: “Taşıma ve Dolaşım Sistemleri” ünitesine yönelik tıbbi konulara yönelik güncel bilgilerin animasyonlarla anlatıldığı bir bölümdür. Biliyor

musunuz alt menüsünde yer alan animasyonlu anlatımlara ait iki ekran görüntüsü Şekil 3.19 ve 3.20’de verilmiştir.



Şekil 3.19. Biliyor musunuz alt menüsünün giriş sayfasına ait ekran görüntüsü



Şekil 3.20. Biliyor musunuz alt menüsüne ait örnek bir ekran görüntüsü

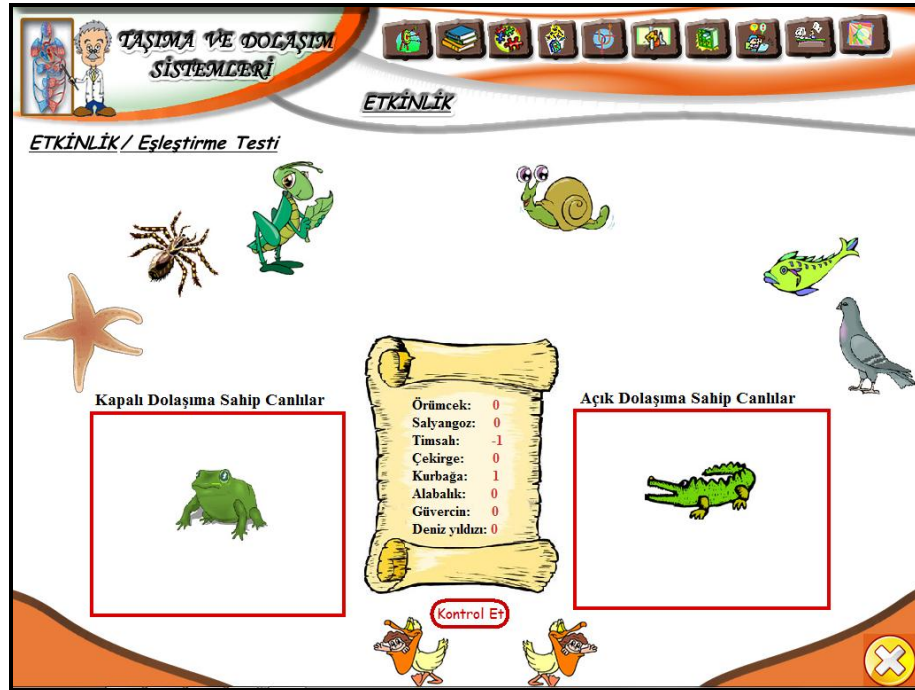
Etkinlik alt menüsü: “Taşıma ve Dolaşım Sistemleri” ünitesi ile ilgili çeşitli alıştıırma ve testlerin yer aldığı 10 bölümden oluşmaktadır. Bu menüye ait 4 örnek ekran görüntüsü Şekil 3.21, 3.22, 3.23 ve 3.24’de verilmiştir.



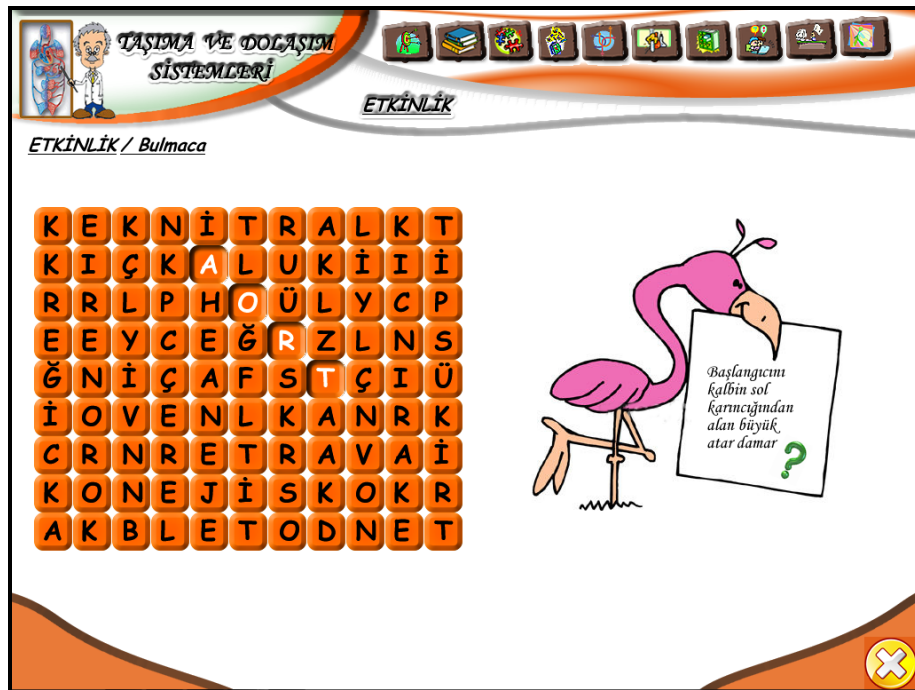
Şekil 3.21. Etkinlik alt menüsünün giriş sayfasına ait ekran görüntüsü



Şekil 3.22. Etkinlik alt menüsündeki çoktan seçmeli deneme sınavına ait örnek bir ekran görüntüsü



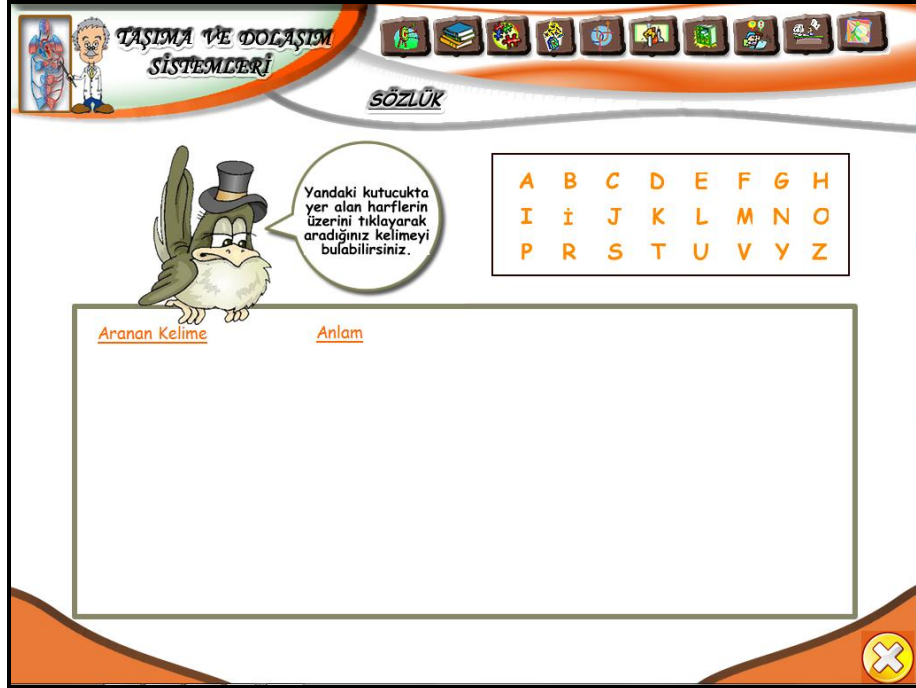
Şekil 3.23. Etkinlik alt menüsündeki eşleştirme testine ait örnek bir ekran görüntüsü



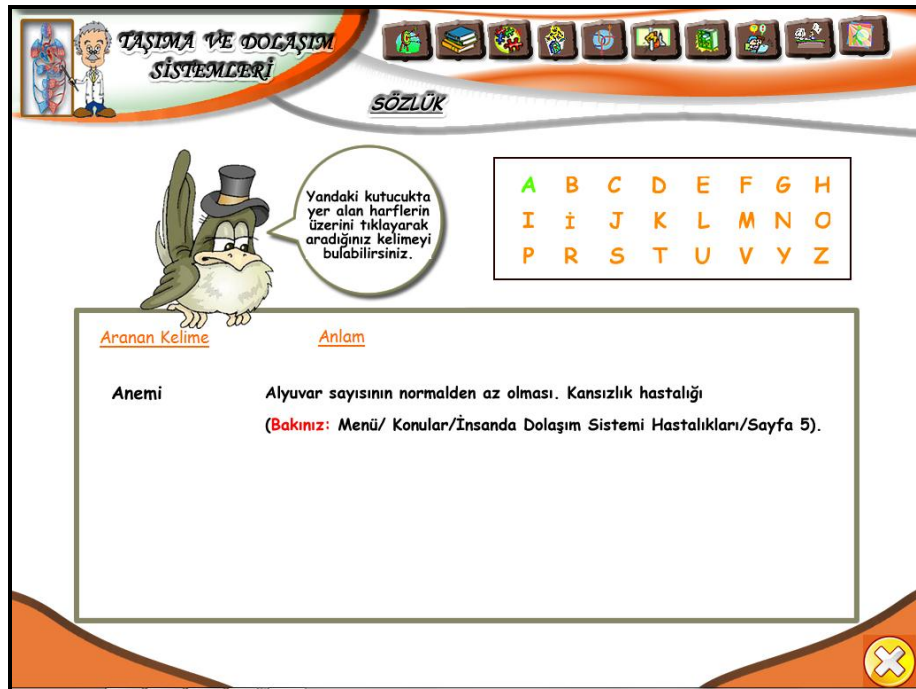
Şekil 3.24. Etkinlik alt menüsündeki bulmacaya ait örnek bir ekran görüntüsü

Sözlük alt menüsü: “Taşıma ve Dolaşım Sistemleri” ünitesi ile ilgili önemli kelimelerin anlamlarının yer aldığı menüdür. Menünün üst kısmında bir alfabe yer almaktadır. Kullanıcı, aradığı kelimenin baş harfini alfabede yer alan butonları

kullanarak seçer ve böylece o harf ile başlayan tüm kelimelere ulaşabilir. Daha sonra aradığı kelimenin üzerine tıklayarak kelimenin anlamına ulaşabilir. Sözlük menüsünün giriş ekranı ve kelimelerin anlamının yer aldığı iki ekran görüntüsü Şekil 3.25 ve Şekil 3.26'da verilmiştir.



Şekil 3.25. Sözlük alt menüsünün giriş sayfasına ait örnek bir ekran görüntüsü



Şekil 3.26. Sözlük alt menüsüne ait örnek bir ekran görüntüsü

Yardım alt menüsü: Yazılımın ve yazılımdaki her bir menünün nasıl kullanılacağı konusunda sesli ve görüntülü olarak kullanıcının bilgilendirildiği menüdür. Bu menü, Techsmith Camtasia Studio 6.0.3 programında hazırlanıp, flash formatına dönüştürülmüştür. Yardım menüsüne ait iki ekran görüntüsü Şekil 3.27 ve Şekil 3.28’da verilmiştir.

Kaynaklar alt menüsü: Yazılımın içeriğinde yer alan konu içeriği, resimler, animasyonlar, simülasyonlar vb. nin alındığı kitap, web vb adresleri gösteren bölümdür (Şekil 3.29).



Şekil 3.27. Yardım menüsünün giriş sayfasına ait örnek bir ekran görüntüsü



Şekil 3.28. Yardım alt menüsündeki “açılış ve ana menü tanıtımı” bölümüne ait örnek ekran görüntüsü



Şekil 3.29. Kaynaklar alt menüsüne ait örnek bir ekran görüntüsü

3.3.4.1.3. Değerlendirme aşaması

Araştırmanın bu aşamasında, hazırlanan ders yazılımının içerik ve tasarım açısından değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu değerlendirme sonucu yazılımda var olan eksiklikler giderilmeye çalışılmıştır.

Değerlendirme aşaması iki temel aşamadan oluşmaktadır;

- 1) Ön değerlendirme aşaması
- 2) Nihai değerlendirme aşaması

Çalışmanın **ön değerlendirme aşamasında**, hazırlanan ders yazılımı bir bilgisayar ve bir biyoloji öğretim elemanına inceletirilerek yazılı görüşleri alınmıştır.

Çalışmanın **nihai değerlendirme aşamasında** seçilen çalışma grubunu Erzurum il merkezinde, Milli Eğitim Müdürlüğünden izin alınabilen sınırlı sayıdaki ortaöğretim kurumları arasından uygun örnekleme yöntemi ile seçilmiş 2 ortaöğretim kurumundaki öğrenciler ve biyoloji öğretmenleri ile Atatürk Üniversitesi'nde bilgisayar ve biyoloji alanında eğitim veren öğretim elemanları oluşturmaktadır.

Çalışma grubuna katılan öğrenciler, biyoloji öğretmenleri ve öğretim elemanlarının cinsiyetlerine göre dağılımı ise Tablo 3.22'de verilmektedir.

Tablo 3.22.

Çalışma Grubuna Katılanların Cinsiyetlerine Göre Dağılımı

Cinsiyet	Öğretim Elemanları		Biyoloji Öğretmenleri	Öğrenciler
	Bilgisayar	Biyoloji		
Bayan	-	1	2	15
Erkek	3	6	3	10
Toplam	3	7	5	25

n=40

3.3.4.2. Öğretim materyali olarak kullanılan çalışma yapılarının hazırlanması

Çalışma yapraklarının öğrenme sürecinde öğrencileri daha aktif hale getirerek çoğunlukla başarıyı artırdığı bilinen bir gerçektir (Nas ve diğerleri, 2007; Saka, Akdeniz ve Enginar, 2002; Saka ve Yılmaz, 2005). Buradan hareketle bu bölümde çalışmada kullanılacak yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı çalışma yaprakları aşağıdaki aşamalar doğrultusunda hazırlanmaya çalışılmıştır. Bu aşamalar 3 başlık altında sıralanmaktadır;

- ✓ Hazırlık aşaması
- ✓ Geliştirilme aşaması
- ✓ Pilot uygulaması

3.3.4.2.1. Hazırlık aşaması

Bilgisayarla hazırlanan ders yazılımları öğrencilerin dikkatlerini ve ilgilerini sürekli aktif tutamayabilir. Zira Bayrak (2008) çalışmasında, öğrencilerin ilk gördüğü anda animasyonlardan çok etkilendiği halde belirli bir süre sonra bu ilgilerini kaybettiğini ifade etmiştir. Bu nedenle bu çalışmada, öğrencilerin derse yönelik dikkatini sürekli tutmak ve dersin etkinliğini artırabilmek için ders yazılımının dışında hazırlanan çalışma yapraklarından yararlanılmıştır.

Çalışma yaprakları hazırlanırken, bilgisayar yazılımı ve yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının 5E modeli temel alınmıştır. Ayrıca, çalışma yaprakları hazırlanırken çeşitli şekiller, karikatürler, sorular ve açıklamalara yer verilerek öğrencinin derse ve konuya yönelik ilgilerinin artırılmasına çalışılmıştır.

3.3.4.2.2. Geliştirilme aşaması

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına uygun olarak kazırlanan çalışma yaprakları Kurt (2002) tarafından açıklanan ve üç bölümden oluşan plan dahilinde araştırmacı tarafından geliştirilmiştir.

Kurt (2002), çalışma yapraklarının hazırlanması ile ilgili aşağıda verilen planı sunmaktadır:

Birinci Bölüm: Çalışma yaprağının başında konunun ana temasını yansıtan dikkat çekici bir başlığa yer verilmelidir. Daha sonra öğrencinin ön bilgisini tespit etmeye ve konuya ilgisini artırmaya yönelik soru veya durumlar sunulmalıdır. Böylece öğrencilerin zihinlerinde bir soru işareti oluşturulabileceği düşünülmektedir.

İkinci Bölüm: Öğrencilere yeni konu ile ilgili deneyim kazanabilmeleri için gerekli araç-gereçler sunulmalıdır. Çalışma yaprağında tablolar veya boşluklar oluşturularak öğrencilerin verilerini ve deneyimlerini verilen yönergelerle kaydetmeleri sağlanmalıdır. Bu yönergeler, öğrencilerin bölümler arası geçişini ve bölümler arası ilişkiyi kurabilmelerini sağlamalıdır. Bu bölümde, öğrencilerin kaydettikleri verilerin ne anlama geldiğini yorumlamalarını isteyen sorular da yer almalıdır. Böylece öğrencilerin genellemeler yaparak işledikleri kavramı tanımlamaları sağlanabilir.

Üçüncü Bölüm: Çalışma yaprağının bu bölümünde, öğrencinin öğrendiği yeni bilgileri farklı durumlara uyarlayabileceği sorular ve yeni deneyimler kazanmalarını sağlayan durumlar bulunmalıdır.

Araştırmada geliştirilen çalışma yaprakları Ek 14-15-16-17’de verilmiştir.

Çalışma yapraklarının geliştirilmesinin başlangıç aşamasında Ek 13-14’de belirtilen çalışma yaprakları bilgisayar desteği kullanılmadan hazırlanmış ve pilot uygulamaları, üniversiteye hazırlık dershanesinde yapılmıştır. Pilot uygulamalar esnasında öğrenciler çalışma yapraklarındaki sorulara verdikleri cevaplarını araştırmacının dönütleriyle kontrol ederek cevaplandırmışlardır.

Ek 14-15’e ait pilot uygulamalar sonrasında Ek 14-15’de geliştirilen çalışma yaprakları bilgisayar destekli eğitime uyarlanarak Ek 16-17’de belirtilen şekle getirilmiş ve yapılandırmacı yaklaşıma dayalı hazırlanan ders yazılımı içerisine entegre edilmiştir. Ek 14-15 ve Ek 16-17’deki çalışma yaprakları temelde aynı içeriğe sahiptir. Aralarındaki fark, Ek 16-17’deki çalışma yapraklarına öğrencilerin verdikleri cevapların dönütlerini, bu çalışma yaprakları içerisinde yer alan yönergeler doğrultusunda ders yazılımı aracılığıyla almasıdır.

Ortaöğretim biyoloji öğretim programında yer alan Taşıma ve Dolaşım Sistemleri ünitesi çok sayıda konuyu içerdiği için sözkonusu çalışma yaprakları, Taşıma ve Dolaşım Sistemi ve Bağışıklık Sistemi ünitelerine göre iki ayrı şekilde hazırlanmıştır (Ek 14-15). Söz konusu çalışma yapraklarının her biri 3 bölümden oluşmaktadır.

Çalışma yapraklarının **birinci bölümünde**, öğrencilerin konuya ilgilerini çekmek ve ön bilgilerini belirlemek amacıyla konunun ana fikriyle ilişkili kısa bir senaryo ve analogiye yer verilmiştir. Ayrıca bu bölümde, öğrencilerin ön bilgilerini belirlemek amacıyla çeşitli sorulara da yer verilmiştir.

Çalışma yapraklarının **ikinci bölümünde**, konuların kavratılmasına yönelik etkinliklere yer verilmiştir. Etkinlikler gerçekleştirilirken öğrencilerin çeşitli sorularla ve birlikte çalışarak birlikte doğru cevabı bulmaları ve konuyu daha detaylı bir şekilde pekiştirmeleri sağlanmıştır.

Çalışma yapraklarının **üçüncü bölümü** ise değerlendirme bölümü olup, öğrencilerin kazandıkları davranışları değerlendirebilmelerini ve öğrenilen bilgileri yeni durumlara uygulayabilmelerini sağlamaya yönelik sorulardan oluşmaktadır.

3.3.4.2.3. Çalışma yaprağının pilot uygulaması

Araştırmanın bu aşaması, gerek çalışma yaprağının etkinliğinin ölçülmesi gerekse araştırma esnasında karşılaşılabilecek sorunların en aza indirilebilmesi amacıyla yapılmıştır.

Çalışma grubu, Erzurum il merkezinden uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiş özel bir dershanede biyoloji dersini alan toplam 39 öğrenciden oluşmaktadır.

Pilot uygulama, 2008-2009 öğretim dönemi bahar yarıyılında yapılmıştır. Uygulamaya başlamadan önce uygulamanın yapılacağı dershaneden uygun örnekleme yöntemiyle belirlenen iki sınıftan biri deney, diğeri kontrol grubu olarak atanmıştır.

Konu anlatımı öncesinde yapılan ön test uygulamalarında, deney ve kontrol grubuna kavramsal anlama testi uygulanmıştır. Daha sonra Taşıma ve Dolaşım Sistemleri ünitesi, kontrol grubunda geleneksel yöntemle, deney grubunda ise yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı çalışma yaprağı kullanılarak öğretilmiştir. Etkinlikler yürütülürken iki öğrenciye bir çalışma yaprağı verilerek öğrencilerin birlikte çalışması sağlanmıştır. Konu anlatımı sonrasında yapılan son test uygulamalarında ise kavramsal anlama testi, son test olarak her iki gruptaki öğrencilere tekrar uygulanmış ve elde edilen bulgular ilk elde edilenlerle karşılaştırılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde ise öğrencilerin kavramsal anlama testinden aldıkları puanlara ait ortalama değerler, bağımsız gruplar t testi ve kovaryans (ANCOVA) analizinden yararlanılmıştır.

Pilot uygulamada, Leech ve diğerleri (2005)'nin ifade ettiği şekilde, gerek Shapiro-Wilk ve Lilliefors düzeltmeli Kolmogorow-Smirnov normallik testi sonucunda verilerin normal dağılım göstermesi (Tablo 4.40) ve gerekse Levene homojenlik testi sonucunda grup varyanslarının homojen olması (Tablo 4.41) nedeni ile elde edilen verilere ANCOVA analizi yapmanın uygun olduğuna karar verilmiştir.

ANCOVA analizinde, öğrencilerin kavramsal anlama testine yönelik sontest tutumları bağımlı değişken olarak alınırken, iki farklı öğretim yönteminin uygulandığı deney ve kontrol grupları bağımsız değişken olarak alınmıştır. Ayrıca, öğrencilerin sontest başarı puanları üzerine öğretim yönteminin etkisini belirlemek için; öntest başarı puanları kovaryant olarak alınarak ANCOVA analizi yapılmıştır.

Büyüköztürk (2010)'e göre ANCOVA analizi, bir araştırmada etkisi test edilen bir faktör ya da faktörlerin dışında, bağımlı değişken ile ilişkisi bulunan bir değişkenin ya da değişkenlerin istatistiksel olarak kontrol edilmesini sağlayan bir tekniktir. Buna göre, ANCOVA analizinin varyans analizine göre, iki tür üstünlüğü olduğu söylenebilir. Bunlar; (a) hata varyansını azaltması nedeniyle daha büyük bir istatistiksel güç sağlaması ve (b) bir deneysel çalışmanın başlangıcında gruplar arası farkların olması durumunda deneydeki yanlılıkta bir azalma sağlamasıdır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR VE YORUM

Bu aşamada, araştırma süresince elde edilen veriler için SPSS 17.0 istatistik paket programında yapılan istatistiksel analizlere ait bulgular, tablolar halinde sunulmuş ve yorumlanmıştır. Araştırmada yapılan analizler için %95 güven sınırları içerisinde %5'lik bir hata payı dikkate alınmıştır.

Buna göre araştırmada elde edilen bulgular, araştırmanın ana eksen olarak iki basamakta ele alınan alt problemleri ışığında ayrı ayrı başlıklar halinde aşağıda sunulmuştur.

4.1. Araştırmada Ele Alınacak Konunun Tespiti İle Araştırmada Kullanılacak Olan Materyal ve Veri Toplama Araçlarının Etkililiğini Belirlemek Amacıyla Yapılan Pilot Çalışmalara Yönelik Alt Problemlere Ait Bulgular

4.1.1. Birinci Alt Problem; “Ortaöğretim öğrencilerinin biyoloji öğretim programında yer alan “Sistemler” ile ilgili zor olduğuna inandıkları ünite ile gerçekte yeterli bilgiye sahip olmadıkları ünite hangisidir?” şeklindeki birinci alt problem için elde edilen bulgular aşağıdaki şekildedir:

Çalışmada ünitelere göre ayrılan Konu Anketi ve Bilgi Testi'nden elde edilen bulguların ortalama frekans ve yüzde değerleri Tablo 4.1 ve Tablo 4.2'de verilmiştir.

Tablo 4.1'de Konu Anketi'nden elde edilen bulgular incelendiğinde, öğrencilerin en fazla %49.05 oranıyla (2 ve 3 nolu maddeler) Taşıma ve Dolaşım Sistemleri” ünitesine ait konuların tamamen ya da yeterli düzeyde öğrenilemediğini ifade ettikleri görülmektedir. Taşıma ve Dolaşım Sistemleri'ni sırasıyla Destek ve Hareket Sistemleri (%43.47), Solunum Sistemleri (%40.48), Boşaltım Sistemleri

(%36.91), Sindirim Sistemleri (%35.54) ve Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler (%35.51) takip etmektedir.

Tablo 4.1.

Konu Anketindeki Ünitelere Ait Bulguların Ortalama Yüzde Değerleri

Üniteler	1	2	3	4	5
Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler	13.71	9.39	26.12	19.91	30.92
Destek ve Hareket Sistemleri	12.66	14.14	29.33	13.74	30.11
Sindirim Sistemleri	13.13	10.43	25.11	17.33	33.99
Taşıma ve Dolaşım Sistemleri	11.05	21.04	28.01	15.68	24.16
Solunum Sistemleri	10.8	12.57	27.91	18.81	29.92
Boşaltım Sistemleri	18.84	11.82	25.09	19.93	24.29

n=137 öğrenci

1. Okulda bu konuyu gördüğümü hiç hatırlamıyorum.
2. Okulda bu konuyu daha önce görmeme rağmen bir türlü anlayamadım.
3. Okulda bu konunun yeterli düzeyde öğretilmediğini düşünüyorum, bu yüzden eksiklerim var.
4. Okulda bu konuyu anlamakta zorlanmadım.
5. Okulda bu konuyu anlamakta hiç zorlanmadım, çok kolaydı

Tablo 4.2'deki bilgi testinden elde edilen bulgular incelendiğinde ise öğrencilerin en fazla %56.48 oranıyla Destek ve Hareket Sistemleri ünitesine ait soruları doğru cevapladıkları görülmektedir. Destek ve Hareket Sistemleri'ni sırasıyla Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler (%52.9), Sindirim Sistemleri (%49.78), Solunum Sistemleri (%49.55), Boşaltım Sistemleri (%38.18) ve Taşıma ve Dolaşım Sistemleri (%34.98) takip etmektedir.

Tablo 4.2.

Bilgi Testindeki Ünitelere Ait Bulguların Ortalama Frekans ve Yüzde Değerleri

Üniteler	Doğru		Yanlış		Boş	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler	59	52.9	49	38.56	4	3.58
Destek ve Hareket Sistemleri	63	56.48	44	39.28	5	4.25
Sindirim Sistemleri	56	49.78	54	48.00	2	2.25
Taşıma ve Dolaşım Sistemleri	39	34.98	62	55.22	11	9.83
Solunum Sistemleri	55	49.55	52	46.00	5	4.48
Boşaltım Sistemleri	43	38.18	55	49.32	14	12.5

n=112

(Ortalama frekans ve yüzde değerleri yuvarlatılmıştır)

Tablo 4.2'de ayrıca, öğrenciler tarafından yanlış cevaplandırılan veya boş bırakılan üniteler incelendiğinde; %65.05 oranıyla Taşıma ve Dolaşım Sistemleri

ünitesinin ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Taşıma ve Dolaşım Sistemleri'ni sırasıyla Boşaltım Sistemleri (%61.82), Sindirim Sistemleri (%50.25), Solunum Sistemleri (%50.48), Destek ve Hareket Sistemleri (%43.53) ve Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler (%42.14) takip etmektedir.

Yukarıdaki bulgular genel olarak değerlendirildiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır;

Çalışmanın birinci aşamasında öğrencilere uygulanan Konu Anketi sonucunda, öğrencilerin “Sistemler” ile ilgili ünitelere ait konulardan zor olduğuna inandıkları üniteler belirlenmiştir. Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde öğrencilerin en zor olduğuna inandıkları ünitelerden en kolaya doğru aşağıdaki sıranın takip edildiği görülmektedir;

1. Taşıma ve Dolaşım Sistemleri
2. Destek ve Hareket Sistemleri
3. Solunum Sistemleri
4. Boşaltım Sistemleri
5. Sindirim Sistemleri
6. Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler

Çalışmanın ikinci aşaması olan Bilgi Testi'nde ise Konu Anketi'ndeki ifadelere yönelik düşüncenin ötesinde öğrencilerin gerçekten başarısız oldukları üniteler tesbit edilmeye çalışılmıştır. Buna göre öğrencilerin bilgi testine verdikleri cevaplar değerlendirildiğinde, öğrencilerin en başarısız oldukları üniteden en başarılı oldukları üniteye doğru aşağıdaki sıranın takip edildiği görülmüştür;

1. Taşıma ve Dolaşım Sistemleri
2. Boşaltım Sistemleri
3. Solunum Sistemleri
4. Sindirim Sistemleri
5. Destek ve Hareket Sistemleri

6. Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler

Sonuç olarak yukarıda elde edilen bulguların ışığında, çalışmada kullanılacak olan ders yazılımının “Taşıma ve Dolaşım Sistemleri” ünitesine yönelik hazırlanmasına karar verilmiştir.

4.1.2. İkinci Alt Problem; “Ortaöğretim öğrencilerin “Sistemler” konusunda zorlandıkları ünite ile ilgili sahip oldukları kavram yanlışları nelerdir?” şeklindeki ikinci alt problem için elde edilen bulgular aşağıdaki şekildedir:

Araştırmanın bu aşamasında bütün soruların cevapları analiz edildikten sonra, belirlenen kavram yanlışlığı ifadeleri 9 başlık altında toplanarak Tablo 4.19’da toplu olarak gösterilmiştir.

Buna göre Kavram Yanlışlığı Teşhis Testi’nden elde edilen bulgular şöyledir;

a) Öğrencilerin Kavram Yanlışlığı Teşhis Testi’nde yer alan çoktan seçmeli sorulara verdikleri cevapların analiz sonuçları Tablo 4.3’de gösterilmiştir;

Tablo 4.3.

Öğrencilerin Çoktan Seçmeli Sorulara Verdikleri Cevapların Analiz Sonuçları

Soru	Doğru Cevap	A		B		C		D		E		Boş	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	E	4	5.1	-	-	21	26.9	12	15.4	41	52.6	-	-
3	B	18	23.1	39	50.0	5	6.4	6	7.7	9	11.5	1	1.3
5	D	14	17.9	-	-	12	15.4	31	39.7	21	26.9	-	-
7	A	16	20.5	47	60.3	2	2.6	7	9.0	4	5.1	2	2.6
9	D	27	34.6	1	1.3	8	10.3	37	47.4	4	5.1	1	1.3
11	E	26	33.3	8	10.3	16	20.5	9	11.5	15	19.2	4	5.1
13	C	15	19.2	4	5.1	39	50.0	9	11.5	10	12.8	1	1.3
15	D	5	6.4	17	21.8	9	11.5	15	19.2	20	25.6	12	15.4
17	E	2	2.6	-	-	11	14.1	21	26.9	43	55.1	1	1.3
19	E	8	10.3	21	26.9	9	11.5	1	1.3	37	47.4	2	2.6

n=78

b) Öğrencilerin çoktan seçmeli sorulara verdikleri cevapların nedenlerinin sorulduğu açık uçlu sorulara verdikleri cevapların analiz sonuçları Tablo 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10, 4.11, 4.12 ve 4.13'te gösterilmiştir;

“Ağaçlarda yaprağın emme kuvvetini aşağıdakilerden hangisi artırır?” şeklindeki çoktan seçmeli sorunun nedeninin sorgulandığı açık uçlu soruda öğrencilerde Tablo 4.4'te gösterilen kavram yanlışları tespit edilmiştir.

Tablo 4.4.

Öğrencilerin 2. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları

Verilen Cevaplar	f	%
Tam Doğru Cevap	38	48.72
Kökten su ve suda çözülmüş minerallerin alınabilmesi için yapraklardan su kaybı olması gerekir. Su, terleme ile yapraklardan atıldıkça, her yaprak hücresinin osmotik basıncı da artar ve dolayısıyla emme kuvveti de artmış olur. Emme kuvvetinin de etkisiyle kök emici tüylerinin osmotik basıncı toprağın osmotik basıncından fazla olacağından, su osmozla kök emici tüyelerine geçer. Bu nedenle, terleme ile yapraklar su kaybettikçe emme kuvveti de artar.	-	-
Kısmen Doğru Cevap	1	1.28
Terleme ile su kaybedildiğinde derişim artar.	1	1.28
Kısmen Doğru/ Kavram Yanlıgısı Var	-	-
	-	-
Kavram Yanlıgısı Var	33	42.31
Topraktaki suyun emici tüylere geçmesi emme kuvvetini artırır.	11	14.10
Stomalar gece kapanınca fotosentez olmadığı için bitki besinleri topraktan alır. Bu da emme kuvvetini artırır.	2	2.56
Emici tüylerdeki osmotik basınç azalırsa, emme kuvveti artar.	18	23.08
Osmotik basıncın azalması su yoğunluğunu artırır. Böylece emme kuvveti artar.	1	1.28
Su terleme ile çok yoğun ortamdan az yoğun ortama geçer.	1	1.28
Cevap Yok	6	7.69
Boş	3	3.85
İlgisiz Cevap	3	3.85

“Bir bitkinin terleme kohezyon kuvveti ile yapraklara doğru çektiği su miktarını, aşağıdakilerden hangisi etkilemez?” şeklindeki çoktan seçmeli sorunun nedeninin sorgulandığı açık uçlu soruda öğrencilerde Tablo 4.5'te gösterilen kavram yanlışları tespit edilmiştir.

“Toplardamarda kanın yüreğe dönmesinde aşağıda verilenlerden hangisi/hangileri etkilidir” şeklindeki çoktan seçmeli sorunun nedeninin sorgulandığı açık uçlu soruda öğrencilerde Tablo 4.6'da gösterilen kavram yanlışları tespit edilmiştir.

Tablo 4.5.

Öğrencilerin 4. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları

Verilen Cevaplar	f	%
Tam Doğru Cevap	9	11.54
Işık: Işık şiddetinin artışı gözeneklerin açılmasına etki ederek terlemeyi hızlandırır. Yaprak Alanı: Toplam yaprak alanı ne kadar fazla ise o kadar terleme hızı artar. Stomaların sayısı: Gözenek sayısının fazla olması daha fazla su kaybına neden olacağından terlemeyi hızlandırır. Emici tüyler: Kökün toprakla olan temas yüzeyini artırarak su emilimini artırır, bu durum terlemeyi etkiler. Bunların dışında; nem, sıcaklık, rüzgar, topraktaki su miktarı gibi bazı çevresel faktörler ile stomaların yapısı ve büyüklüğü, yaprağın yapısı, kutikula kalınlığı, yapraktaki tüy miktarı, yaprak hücrelerinin osmotik basıncı, stoma hücrelerinin turgor basıncı vs. gibi bitkisel faktörler terleme ve dolayısıyla kohezyon kuvvetini etkileyebilirler.	9	11.54
Kısmen Doğru Cevap	11	14.10
Bitki O ₂ üretir ve bunu dışarı verir. Bu nedenle O ₂ nin terleme kohezyon kuvveti ile ilgisi olmaz.	11	14.10
Kısmen Doğru/ Kavram Yanılgısı Var	4	5.13
Terleme kohezyon kuvveti, odun borularında suyun taşınmasıyla olur. Bu nedenle yaprak yüzeyi ile bir ilişkisi yoktur	4	5.13
Kavram Yanılgısı Var	7	8.97
Terleme kohezyon kuvvetinde su hidrojen molekülleri halinde sınımsız bir halka gibi yukarı çekilir. O ₂ fotosentezde kullanılır. Bu nedenle terleme ile ilgisi yoktur Emici tüy sayısı suyun kökten emilim hızını artırır, alınan su miktarını etkilemez.	1 4 2	1.28 5.13 2.56
Cevap Yok	47	60.26
Boş	8	10.26
İlgisiz Cevap	39	50.00

“Kalbin karıncıklarından pompalanan kan hacmi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi/hangileri doğrudur?” şeklindeki çoktan seçmeli sorunun nedeninin sorgulandığı açık uçlu soruda öğrencilerde Tablo 4.7’de gösterilen kavram yanılgıları tespit edilmiştir.

“Aşağıdaki damarların hangisinde kan aynı konsantrasyondadır?” şeklindeki çoktan seçmeli sorunun nedeninin sorgulandığı açık uçlu soruda öğrencilerde Tablo 4.8’de gösterilen kavram yanılgıları tespit edilmiştir.

“İnsanda dolaşım sistemi ile ilgili aşağıdaki damarların hangisinde üre/ürik asit oranı en yüksek, hangisinde en düşüktür?” şeklindeki çoktan seçmeli sorunun nedeninin sorgulandığı açık uçlu soruda öğrencilerde Tablo 4.9’da gösterilen kavram yanılgıları tespit edilmiştir.

Tablo 4.6.

Öğrencilerin 6. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları

Verilen Cevaplar	f	%
Tam Doğru Cevap	9	11.54
Toplardamarlar içerisinde kanın hareketi; kulakçıklardaki gevşeme ile oluşan kalbin negatif emme basıncı, iskelet kaslarının kasılması, soluk alma sırasında göğüs bölgesindeki basıncın azalması, yapılarıdaki düz kasların kasılması, tek yöne açılan kapakçıkların bulunması ve üst kısımlardaki damarlarda yer çekiminin etkisi gibi faktörlerle sağlanır.	9	11.54
Kısmen Doğru Cevap	16	20.51
Kalp gevşeme (diastol) durumuna geçince kalbe kan gelir.	13	16.67
Kalp gevşeyince emme kuvveti oluşur.	1	1.28
İskelet kaslarının kasılması kanın hareketine yardımcı olur.	1	1.28
Kalp kasılırsa kan vücuda dağılır.	1	1.28
Kısmen Doğru/ Kavram Yanılgısı Var	1	1.28
Kalbin kasılmasından doğan basınç sonucu kalp gevşer ve kanla dolar.	1	1.28
Kavram Yanılgısı Var	31	39.74
Kalbin kasılması sonucu oluşan basınçla kalbe kan pompalanır.	24	30.77
Kalbin kasılması sonucu toplardamar kasılır ve kan geri dönemez.	1	1.28
İskelet kası kasılırsa toplardamar gevşemesi yani diastol olur ve kan yüreğe döner.	1	1.28
Kanın kalbe dönmesi kalbin kasılmasıyla değil, atardamardan doğan basınçla olur.	1	1.28
İskelet kaslarının kasılması sonucu damarda basınç oluşur ve bu kanın vücutta yukarı doğru akışını sağlar.	1	1.28
Kalp gevşediğinde sistol olur ve kan bütün vücuda dağılır.	1	1.28
Kalp diastol duruma geçince kasılır ve kalbe kan gelir.	2	2.56
Cevap Yok	21	26.92
Boş	8	10.26
İlgisiz Cevap	13	16.67

Tablo 4.7.

Öğrencilerin 8. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları

Verilen Cevaplar	f	%
Tam Doğru Cevap	-	-
Sağ karıncıktan akciğer atardamarı ile çıkan kan akciğerlere, daha sonra kalbin sol kulakçığına gelir ve buradan sol karıncığa geçerek vücuda dağılır. Bu nedenle her iki karıncıktan pompalanan kan eşit hacimde olur.	-	-
Kısmen Doğru Cevap	-	-
Kısmen Doğru/ Kavram Yanılgısı Var	30	38.46
Sol karıncık daha kaslı bir yapıya sahiptir. Bu nedenle daha fazla basınç yapar ve böylece daha çok kan pompalanır.	7	8.97
Sol karıncıktan pompalanan kan tüm vücuda dağılırken, sağ karıncıktan pompalanan kan akciğerlere gider. Bu nedenle sağ karıncıktan daha az kan pompalanır.	23	29.49
Kavram Yanılgısı Var	12	15.39
Sağ karıncık sol karıncıktan daha kaslı bir yapıya sahip olduğu için hacmi küçüktür. Bu nedenle sağ karıncıktan daha az kan pompalanır.	9	11.54
Vücudun temiz kana daha çok ihtiyacı vardır. Sağ karıncıkta da kirli kan bulunduğu için sol karıncığa göre daha az hacimde kan pompalanır.	3	3.85
Cevap Yok	36	46.15
Boş	10	12.82
İlgisiz Cevap	26	33.33

Tablo 4.8.

Öğrencilerin 10. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları

Verilen Cevaplar	f	%
Tam Doğru Cevap	9	11.54
Kan akciğer toplardamarı ile kalbin sol kulakçığına gelir. Aynı kan buradan sol karıncığa geçerek aort ile vücuda dağılır. Bu nedenle akciğer toplardamarı ile aorttaki kan aynı konsantrasyondadır.	9	11.54
Kısmen Doğru Cevap	-	-
Kısmen Doğru/ Kavram Yanılgısı Var	17	21.80
Hem aort hem de akciğer toplardamarı temiz kan taşıdığı için aynı konsantrasyondadır.	15	19.23
Hem aort hem de akciğer toplardamarında besin olduğu için ikisinde de kan aynı konsantrasyondadır.	2	2.56
Kavram Yanılgısı Var	22	28.21
Aort ile akciğer atardamarı kalpten çıkarken aynı miktarda kan taşıdıkları için her iki damarda da kan aynı konsantrasyondadır.	3	3.85
Akciğer toplardamarı kirli kan taşır ve bu kan aortta temizlenir.	1	1.28
Akciğer atardamarında temiz kan taşınır.	9	11.54
Aort ile akciğer atardamarı kalpten çıkan damarlar olduğundan aynı basınçla kan pompalar.	3	3.85
Karaciğer toplardamarı ile böbrek toplardamarının her ikisi de toplardamar olduğu için ikisinde de kan aynı konsantrasyondadır.	2	2.56
Hem karaciğer toplardamarı hem de böbrek toplardamarı kanın temizlenmesini sağlar.	1	1.28
Akciğer toplardamarı kalpten kanı götüren damardır.	3	3.85
Cevap Yok	30	38.46
Boş	8	10.26
İlgisiz Cevap	22	28.21

Tablo 4.9.

Öğrencilerin 12. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları

Verilen Cevaplar	f	%
Tam Doğru Cevap	-	-
Karaciğerde amonyak üre/ürik asite dönüşür. Bu nedenle karaciğer toplardamarında üre/ürik asit oranı en yüksektir. Aorttan gelen kan ise O ₂ bakımından temiz/zengin, üre vb. maddeler bakımından kirlidir. Aortla kan böbreğe geldiğinde üre/ürik asit burada süzülür. Bu nedenle 4'te yani böbrek toplardamarında süzölmüş kan olduğu için burada üre/ürik asit oranı en düşüktür.	-	-
Kısmen Doğru Cevap	26	33.33
İçinde üre bulunan kan böbrekte süzölmür. Bu nedenle böbrek toplardamarında üre oranı azdır.	12	15.39
Üre karaciğerde üretilir.	12	15.39
Aortta üre oranı fazla olduğu için böbrek atardamarında yüksek, böbrekte ise üre süzöldüğü için böbrek toplardamarında en düşüktür.	2	2.56
Kısmen Doğru/ Kavram Yanılgısı Var	15	19.23
Karaciğer amonyağı üre ve ürik asite dönüştürür. Bu nedenle karaciğer toplardamarında üre oranı yüksektir. Böbrek ise üreyi amonyağa dönüştürdüğü için böbrekten çıkan damarda yani böbrek toplardamarında en düşüktür.	11	14.10
Üre karaciğerde parçalandığı için karaciğer toplardamarında üre oranı en düşük, böbrekte ise süzölmerek atılacağı için böbrek toplardamarında üre oranı en yüksektir.	2	2.56
İçinde üre bulunan kan dokularda temizlenir ve böbreklerde de süzölmür. Bu nedenle böbrek toplardamarında üre oranı en düşük, diğer dokulara kan götüren damarlarda ise üre oranı en yüksektir.	2	2.56

Tablo 4.9'un devamı

Verilen Cevaplar	f	%
Kavram Yanılgısı Var	13	16.67
Aortta üre oranı yüksek olduğu için karaciğer atardamarında en yüksek, karaciğerde ise üre gibi zararlı maddeler temizlendiği için karaciğer toplardamarında en düşüktür.	1	1.28
Aort temiz kan taşıdığı için böbrek atardamarında üre oranı en düşüktür. Üre böbreklerden atıldığı için ise böbrek toplardamarında en yüksektir.	4	5.13
Atardamardaki kan akciğerde temizlendiği için üre oranı karaciğer atardamarında en düşüktür. Alt ana toplardamar ise vücuttan kirli kanı getirdiği için karaciğer toplardamarında en yüksektir.	6	7.69
Üre aortla karaciğere geldiğinden karaciğer atardamarında yüksek, karaciğerde üre depo edildiği için karaciğer toplardamarında üre oranı en düşüktür.	1	1.28
Böbrek üreyi amonyağa dönüştürür.	1	1.28
Cevap Yok	24	30.77
Boş	12	15.39
İlgisiz Cevap	12	15.39

“Dolaşım sisteminin her yerinde kan basıncı aynı olsaydı ne olurdu?” şeklindeki çoktan seçmeli sorunun nedeninin sorgulandığı açık uçlu soruda öğrencilerde Tablo 4.10’da gösterilen kavram yanılgıları tespit edilmiştir.

Tablo 4.10.

Öğrencilerin 14. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları

Verilen Cevaplar	f	%
Tam Doğru Cevap	24	30.77
Vücutun atardamar sisteminde, kalbin kasılması ve gevşemesiyle basınç değişimleri meydana gelir. Bu basınç değişimleri ise bütün sistemde akışa sebep olur. Dolayısıyla basınç aynı olursa kan hareket etmez.	24	30.77
Kısmen Doğru Cevap	3	3.85
Vücutun farklı yerlerindeki basınçlar birbirine kuvvet uygular ve kan akımı durur.	3	3.85
Kısmen Doğru/ Kavram Yanılgısı Var	4	5.13
Basınç sayesinde kalp kasılıp gevşer. Basınç aynı olursa kasılma ve gevşeme olmaz ve kan akımı durur.	4	5.13
Kavram Yanılgısı Var	23	29.49
Basınç farkı sayesinde madde alış-verişi sağlanır. Eğer basınç aynı olursa madde alış-verişi azalır ve bu da kan akış hızını artırır.	3	3.85
Basınç her yerde aynı olursa kanın damar içindeki akışı hızlanır.	10	12.82
Basınç her yerde aynı olursa kan daha fazla pompalanır ve bu da kasılmadan kaynaklanan sistolik basıncı artırır.	6	7.69
Basınç sabit olursa kan yer çekimi yönünde hareket eder.	2	2.56
Basınç aynı olursa kalp kasılır yani diastolik basınç artar. Bu da kalbe sürekli kan gelmesine sebep olur ve kalp yorulur.	2	2.56
Cevap Yok	24	30.77
Boş	12	15.39
İlgisiz Cevap	12	15.39

“Yemekten sonra sağlıklı bir insanın karaciğerine ait damarlarında taşıdığı kanda, aşağıdaki durumlardan hangisi gözlenmez?” şeklindeki çoktan seçmeli sorunun

nedeninin sorgulandığı açık uçlu soruda öğrencilerde Tablo 4.11’de gösterilen kavram yanılgıları tespit edilmiştir.

Tablo 4.11.

Öğrencilerin 16. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları

Verilen Cevaplar	f	%
Tam Doğru Cevap	2	2.56
Karaciğerde alkol ve toksik maddeler zararsız hale getirilir. Yemekten sonra bağırsaklardan gelen ve kapı toplardamarı yoluyla karaciğere giden kan, sindirilmiş şekerlerden dolayı bol glikoz taşır. Karaciğer kandaki bu şekeri alır ve glikojen biçiminde depolar. Amonyagi üre/ürik asit gibi daha az zararlı maddelere çevirir. Lenf yolu ile dolaşıma katılan A vitamini aort ile taşınarak karaciğere gelir. Karaciğer de A vitamini fazlasını depo eder.	2	2.56
Kısmen Doğru Cevap	2	2.56
Üre karaciğerde oluşturulur. Bu nedenle kapı toplardamarına göre karaciğer toplardamarında üre fazladır.	1	1.28
İhtiyaç duyulduğunda karaciğerde depo edilen glikojen glikoza dönüştürülerek kana verilir.	1	1.28
Kısmen Doğru/ Kavram Yanılgısı Var	21	26.92
Toplardamarlar kirli kan taşıdığı için karaciğer toplardamarında toksik madde miktarı fazladır.	1	1.28
Karaciğer amonyağı birer toksik madde olan üre ve ürik asite çevirdiği için karaciğer toplardamarında toksik madde miktarı fazladır.	1	1.28
Aortta temiz kan bulunduğu için karaciğer atardamarında A vitamini yüksek, karaciğer toplardamarında düşüktür.	2	2.56
Karaciğer glikozu glikojene çevirir ve vücuda dağıtır. Bu nedenle karaciğer toplardamarında glikojen azdır.	17	21.80
Kavram Yanılgısı Var	16	20.51
Üre karaciğerde depo edilir. Bu nedenle kapı toplardamarında üre fazla karaciğer toplardamarında azdır.	1	1.28
Üre karaciğerde parçalanır. Bu nedenle kapı toplardamarında üre fazla karaciğer toplardamarında azdır.	3	3.85
Ürenin atılımı böbrekle ilgili olduğu için karaciğerin üre ile ilgili bir görev yoktur.	1	1.28
Kan karaciğerde temizlenir ve temiz kanda glikoz bulunur. Bu nedenle karaciğer toplardamarında glikoz fazla kapı toplardamarında az olmalıdır.	3	3.85
Yemekten sonra alınan vitaminler mideden vücuda taşındığı için karaciğerin A vitamini ile ilgili bir görevi yoktur.	4	5.13
Aort temiz kan taşıdığı için aorttaki kanda üre bulunmaz.	3	3.85
Glikoz karaciğerde parçalanır.	1	1.28
Cevap Yok	37	47.44
Boş	18	23.08
İlgisiz Cevap	19	24.36

“Sağlıklı bir çocuğun, mikrobik hastalığa yakalanıp iyileşmesi sırasında, kanındaki akyuvar sayısının zamana göre değişimini gösteren grafikteki değişimler dikkate alınır, hangi zaman aralığında çocuğun iyileştiği söylenebilir?” şeklindeki çoktan seçmeli sorunun nedeninin sorgulandığı açık uçlu soruda öğrencilerde Tablo 4.12’de gösterilen kavram yanılgıları tespit edilmiştir.

Tablo 4.12.

Öğrencilerin 18. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları

Verilen Cevaplar	f	%
Tam Doğru Cevap	39	50.00
Grafikteki aralıkların anlamları; I-II. aralık , Vücutta akyuvar sayısının normal düzeylerini göstermektedir. III. aralıkta , herhangi bir hastalık sonucu büyük sayıda zararlı bakteri kanda çoğaldığında, vücutta akyuvar sayısı artmaya başlar. IV. aralıkta , belirli bir süre sonra, kan bakterileri yok edecek ölçüde akyuvara sahip olacaktır ve böylece mikropla savaş başlar. V. aralıkta (Doğru cevap), mikroplar etkisiz hale gelince de akyuvar sayısı normal seviyeye inmeye başlar, bu da iyileşme başlaması anlamına gelir.	39	50.00
Kısmen Doğru Cevap	1	1.28
IV'de mikroplar ölmüş, V'de iyileşme başlamıştır.	1	1.28
Kısmen Doğru/ Kavram Yanılgısı Var	-	-
	-	-
Kavram Yanılgısı Var	11	14.10
Antikor üretimi arttıkça hastalık ta artar. Akyuvarlar antikor ürettiği için 5'te azalma varsa iyileşme başlar.	1	1.28
Akyuvar sayısının azalması mikroplarla savaşılmaya başlandığını gösterir.	2	2.56
III'te akyuvar sayısı arttığına göre iyileşme başlamış demektir.	8	10.26
Cevap Yok	27	34.62
Boş	6	7.69
İlgisiz Cevap	21	26.92

“İnsan vücudunda, derideki bir kesikten mikroorganizmalar girdikten sonra, ilk olarak aşağıdaki olaylardan hangisi meydana gelir?” şeklindeki çoktan seçmeli sorunun nedeninin sorgulandığı açık uçlu soruda öğrencilerde Tablo 4.13'te gösterilen kavram yanılgıları tespit edilmiştir.

Tablo 4.13.

Öğrencilerin 20. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları

Verilen Cevaplar	f	%
Tam Doğru Cevap	30	38.46
Bir yerimiz kesildiği zaman zararlı mikroorganizmalar açılan deriden vücudumuza girer. Bağışıklık sistemi deri kendisini onarana kadar bu bölgede faaliyetini artırır ve içeri girenleri elimine eder. Kesilen bir yerden zararlı mikroorganizma girince, fagositler oluşur ve hastalık etkenini yok etmeye çalışır.	30	38.46
Kısmen Doğru Cevap	6	7.69
Antikor oluşması lazım. Bu nedenle akyuvarlar önce kesilen bölgede toplanır.	3	3.85
Kan kaybını azaltmak için kan dolaşımı yavaşlar.	3	3.85
Kısmen Doğru/ Kavram Yanılgısı Var	-	-
	-	-
Kavram Yanılgısı Var	18	23.08
Pıhtılaşmanın sağlanması için akyuvarlar kesilen bölgede toplanır.	11	14.10
Kanın pıhtılaşması için hemoglobinin miktarı artar.	5	6.41
Yaranın çabuk iyileşmesini sağlamak için öncelikle antikor oluşur.	2	2.56
Cevap Yok	24	30.77
Boş	10	12.82
İlgisiz Cevap	14	17.95

c) Öğrencilerin kalan 5 adet açık uçlu soruya verdikleri cevapların analiz sonuçları Tablo 4.14, 4.15, 4.16, 4.17 ve 4.18’de gösterilmiştir;

“Emici tüylerdeki osmotik basıncın su emilimine etkisi ne olabilir? Açıklayınız.” şeklindeki açık uçlu soruda öğrencilerde Tablo 4.14’te gösterilen kavram yanlışları tespit edilmiştir.

Tablo 4.14.

Öğrencilerin 21. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları

Verilen Cevaplar	f	%
Tam Doğru Cevap	27	34.62
Suyun ve içindeki minerallerin topraktan emici tüylere alınması osmoz ve difüzyon kurallarına göre gerçekleşir. Emici tüylerde glikoz gibi organik maddelerin miktarı fazladır. Bu durum emici tüylerin osmotik basıncının toprağa göre daha yüksek olmasını sağlar. Kök hücrelerinin ve emici tüylerin osmotik basıncının yüksek olması topraktaki su ve minerallerin enerji harcanmadan bitkiye alınmasını sağlar.	27	34.62
Kısmen Doğru Cevap	11	14.10
Topraktan su ve minerallerin alınması ve yapraklara taşınması osmotik basınçla olur.	11	14.10
Kısmen Doğru/ Kavram Yanılgısı Var	-	-
Kavram Yanılgısı Var	22	28.21
Emici tüylerde osmotik basınç azalırsa emilim artar.	13	16.67
Osmotik basınç suyun taşınması olayıdır.	3	3.85
Osmotik basınçta su az yoğun ortamdan çok yoğun ortama geçer ve bu da emilimi artırır.	4	5.13
Osmotik basınç suyun derişimi ile ilgilidir. Osmotik basınç azalırsa su yoğunluğu da azalır ve bu durum emilimi sağlar.	2	2.56
Cevap Yok	18	23.08
Boş	6	7.69
İlgisiz Cevap	12	15.39

“Kalbin çalışması için impuls üreten yapılar nelerdir?” şeklindeki açık uçlu soruda öğrencilerde Tablo 4.15’de gösterilen kavram yanlışları tespit edilmiştir.

“Çekirgede açık dolaşım sistemi, toprak solucanında ise kapalı dolaşım sistemi bulunur. Dolaşım sistemindeki bu farklılığın toprak solucanına sağladığı yararlar nelerdir?” şeklindeki açık uçlu soruda öğrencilerde Tablo 4.16’da gösterilen kavram yanlışları tespit edilmiştir.

Tablo 4.15.

Öğrencilerin 22. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları

Verilen Cevaplar	f	%
Tam Doğru Cevap	16	20.51
Kalbin kasılmasını sağ kulakçığın arka duvarının üst kısmında bulunan SA düğümü sağlar. Buradan yayılan impulslar kulakçıkların kasılmasına sebep olur. Kasılma, karıncıkların üzerinde iki kulakçık arasında bulunan AV düğümüne geçer. AV düğümünden çıkan his demetleri kasılmayı karıncıklara yayar.	16	20.51
Kısmen Doğru Cevap	3	3.85
Atrioventriküler düğüm	3	3.85
Kısmen Doğru/ Kavram Yanılgısı Var	-	-
Kavram Yanılgısı Var	22	28.21
Miyokart	2	2.56
Beyin	3	3.85
Nörotransmitter maddeler	10	12.82
Duyu sinirleri, somatik sinirler, parasempatik sinirler	2	2.56
Kafein, nikotin ve bazı hormonlar (östrojen vs)	3	3.85
Nöron, sinaps boşluğu, akson, dentrit	2	2.56
Cevap Yok	37	47.44
Boş	23	29.49
İlgisiz Cevap	14	17.95

Tablo 4.16.

Öğrencilerin 23. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları

Verilen Cevaplar	f	%
Tam Doğru Cevap	6	7.69
Kapalı dolaşımını açık dolaşıma göre üstün kılan özellikler; oksijen ve besin taşıma kapasitesinin yüksek olması, kan akışının hızlı olması, plazma akışkanlığının yüksek olması şeklinde sıralanabilir. Ayrıca açık dolaşıma sahip canlıların birçoğunda gaz alışverişi trake ile sağlandığı için, kan oksijen ve karbondioksit taşımaz. Kapalı dolaşımda, açık dolaşıma oranla, kanın dağıtımı üzerinde daha fazla kontrol vardır ve kan çok daha yüksek bir basınca sahip olabilir.	6	7.69
Kısmen Doğru Cevap	14	17.95
Kapalı dolaşım sayesinde kanın oksijen tutma kapasitesi artar.	5	6.41
Kapalı dolaşım sayesinde kan akışı hızlı olur.	6	7.69
Kapalı dolaşımda kandan farklı olarak doku sıvısı bulunur. Kapalı dolaşım sayesinde bu sıvılar birbirine karışmaz.	1	1.28
Kapalı dolaşımda kan oksijen ve karbondioksit taşır. Açık dolaşımda bu görülmez.	2	2.56
Kısmen Doğru/ Kavram Yanılgısı Var	4	5.13
Kapalı dolaşımda kan damar içinde taşınır. Bu nedenle canlı daha fazla yaşama imkanına sahip olur.	4	5.13
Kavram Yanılgısı Var	15	19.23
Çekirge açık dolaşıma sahip olduğu için toprak yüzeyinde bulunmak zorundadır. Ancak kapalı dolaşıma sahip olan toprak solucanı toprak altında da bulunabilir ve rahat solunum yapabilir.	6	7.69
Kapalı dolaşıma sahip canlılar toprak altındaki nemi daha iyi kullanırlar.	1	1.28
Kapalı dolaşıma sahip canlılar sıcak kanlıdır. Böylece bu canlıların vücut sıcaklığı çevre sıcaklığından etkilenmez.	3	3.85
Kapalı dolaşım sayesinde temiz ve kirli kan birbirine karışmaz.	3	3.85
Kapalı dolaşım derinin nemli olmasını ve su kaybının azalmasını sağlar.	1	1.28
Kapalı dolaşımda kan damar içinde taşındığı için kirli kan dışarı atılmaz ve vücut içinde temizlenir.	1	1.28
Cevap Yok	39	50.00
Boş	17	21.80
İlgisiz Cevap	22	28.21

“Lenf dolaşım sisteminin işlevleri nelerdir? Lenfoid organlara 3 örnek veriniz” şeklindeki açık uçlu soruda öğrencilerde Tablo 4.17’de gösterilen kavram yanlışları tespit edilmiştir.

Tablo 4.17.

Öğrencilerin 24. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları

Verilen Cevaplar	f	%
Tam Doğru Cevap	3	3.85
<ul style="list-style-type: none"> • Bağırsaktan emilen yağ asitleri, gliserol ve A, D, E, K vitaminlerini dolaşıma katar. • Lenfositleri çoğaltıp olgunlaştırır, kana verir. Böylece savunma sistemimizin temel yapısına katkı sağlar. • Doku sıvısının fazlasını kana taşır. Kanın sıvı miktarının düzenlenmesine yardımcı olur. Bu sistemle kılcal damarlar ile alınamayan doku sıvısı içindeki maddeler yeniden dolaşım sistemine dahil edilir. <p>Lenfoid organlara; bademcikler, lenf düğümleri, kemik iliği, timus, dalak, apendiks örnek verilebilir.</p>	3	3.85
Kısmen Doğru Cevap	29	37.18
Akyuvar üretir, vücut savunmasında görev alır.	15	19.23
Doku sıvısının fazlasını emerek kan dolaşımına geri kazandırır.	3	3.85
Vücut savunması ve doku sıvısının kana kazandırılmasına yardımcı olur.	5	6.41
Bağırsaktan emilen yağ asitleri, gliserol gibi maddeleri dolaşıma katar.	1	1.28
Lenf düğümleri, bademcik, kemik iliği, dalak lenfoid organlara örnektir.	2	2.56
Bademcik, dalak lenfoid organlara örnek verilebilir.	2	2.56
Kan basıncı ve kan miktarını düzenler.	1	1.28
Kısmen Doğru/ Kavram Yanılgısı Var	-	-
Kavram Yanılgısı Var	6	7.69
Artık maddelerin atılmasını sağlar.	1	1.28
Alyuvar üretir.	2	2.56
Kılcal damarlar ve lenf damarları lenfoid organlardır.	3	3.85
Cevap Yok	40	51.28
Boş	19	24.36
İlgisiz Cevap	21	26.92

“Kemik iliğinde oluşabilecek bir hastalık, vücudu bağışıklık yönünden nasıl etkiler?” şeklindeki açık uçlu soruda öğrencilerde Tablo 4.18’de gösterilen kavram yanlışları tespit edilmiştir.

Tablo 4.18.

Öğrencilerin 25. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımları

Verilen Cevaplar	f	%
Tam Doğru Cevap	17	21.80
Bağışıklık sistemini oluşturan hücreler, kemik iliğinin kök hücre adı verilen hücrelerinden oluşur. Kemik iliği kök hücrelerinin etkili hücreler durumuna gelebilmesi için bazı organlarda farklılaşması ve gelişmesi gerekir. Gelişmesi tamamlanmış olan lenfositler vücuda dağılır. Buradan hareketle kemik iliğinde oluşabilecek bir hastalık lenfosit üretimini olumsuz etkileyeceğinden bağışıklık sistemi zayıflayabilir.	17	21.80
Kısmen Doğru Cevap	4	5.13
Kemik iliğinde kan üretilir.	4	5.13
Kısmen Doğru/ Kavram Yanılgısı Var	-	-
Kavram Yanılgısı Var	10	12.82
Alyuvarlar fagositoz yapar ve vücut savunmasında görevlidir.	6	7.69
Kemik iliğinde antikor üretilir.	4	5.13
Cevap Yok	47	60.26
Boş	15	19.23
İlgisiz Cevap	32	41.03

Kavram yanılgılarına yönelik elde edilen yukarıdaki tüm bulgular genel olarak değerlendirilmiş ve toplam 9 başlık altında toplanmıştır. Buna göre, genel başlıklarıyla öğrencilerde ortaya çıkarılan kavram yanılgılarının yüzde ve frekans değerleri aşağıdaki gibidir (Tablo 4.19).

Tablo 4.19.

Genel Olarak 9 Başlık Altında Toplanan Kavram Yanılgılarının Ait Olduğu Soru Numarasına Göre Frekans ve Yüzde Değerleri

Kavram Yanılgıları	f	%	Soru
Bitkilerde Osmotik Basınç ve Su Emilimi	42	53.85	2-21
1 Topraktaki suyun emici tüylere geçmesi emme kuvvetini artırır.	11	14.10	2
2 Stomalar gece kapanınca fotosentez olmadığı için bitki besinleri topraktan alır. Bu da emme kuvvetini artırır.	2	2.56	2
3 Emici tüylerdeki osmotik basınç azalır, emme kuvveti artar.	18	23.08	2-21
4 Osmotik basıncın azalması su yoğunluğunu artırır. Böylece emme kuvveti artar.	1	1.28	2
5 Su terleme ile çok yoğun ortamdan az yoğun ortama geçer.	1	1.28	2
6 Osmotik basınç suyun taşınması olayıdır.	3	3.85	21
7 Osmotik basınçta su az yoğun ortamdan çok yoğun ortama geçer ve bu da emilimi artırır.	4	5.13	21
8 Osmotik basınç suyun derişimi ile ilgilidir. Osmotik basınç azalır su yoğunluğu da azalır ve bu durum emilimi sağlar.	2	2.56	21

Tablo 4.19'un devamı

Kavram Yanılgıları	f	%	Soru
Terleme Kohezyon Kuvveti	7	8.97	4
9 Terleme kohezyon kuvvetinde su hidrojen molekülleri halinde sınımsız bir halka gibi yukarı çekilir.	1	1.28	4
10 O ₂ fotosentezde kullanılır. Bu nedenle terleme ile ilgisi yoktur	4	5.13	4
11 Emici tüy sayısı suyun kökten emilim hızını artırır, alınan su miktarını etkilemez.	2	2.56	4
Açık ve Kapalı Dolaşım	19	24.36	23
12 Kapalı dolaşımında kan damar içinde taşınır. Bu nedenle canlı daha fazla yaşama imkanına sahip olur.	4	5.13	23
13 Çekirge açık dolaşıma sahip olduğu için toprak yüzeyinde bulunmak zorundadır. Ancak kapalı dolaşıma sahip olan toprak solucanı toprak altında da bulunabilir ve rahat solunum yapabilir.	6	7.69	23
14 Kapalı dolaşıma sahip canlılar toprak altındaki nemi daha iyi kullanırlar.	1	1.28	23
15 Kapalı dolaşıma sahip canlılar sıcak kanlıdır. Böylece bu canlıların vücut sıcaklığı çevre sıcaklığından etkilenmez.	3	3.85	23
16 Kapalı dolaşım sayesinde temiz ve kirli kan birbirine karışmaz.	3	3.85	23
17 Kapalı dolaşım derinin nemli olmasını ve su kaybının azalmasını sağlar.	1	1.28	23
18 Kapalı dolaşımında kan damar içinde taşındığı için kirli kan dışarı atılmaz ve vücut içinde temizlenir.	1	1.28	23
Kalbin Yapısı ve Çalışması	66	84.62	8-6-22
19 Sağ karıncık sol karıncıktan daha kaslı bir yapıya sahip olduğu için hacmi küçüktür. Bu nedenle sağ karıncıktan daha az kan pompalanır.	9	11.54	8
20 Vücudun temiz kana daha çok ihtiyacı vardır. Sağ karıncıkta da kirli kan bulunduğu için sol karıncığa göre daha az hacimde kan pompalanır.	3	3.85	8
21 Kalbin kasılması sonucu oluşan basınçla kalbe kan pompalanır.	25	32.05	6
22 Kalbin kasılması sonucu toplardamar kasılır ve kan geri dönemez.	1	1.28	6
23 İskelet kası kasılırsa toplardamar gevşemesi yani diastol olur ve kan yüreye döner.	1	1.28	6
24 Kanın kalbe dönmesi kalbin kasılmasıyla değil, atardamardan doğan basınçla olur.	1	1.28	6
25 İskelet kaslarının kasılması sonucu damarda basınç oluşur ve bu kanın vücutta yukarı doğru akışını sağlar.	1	1.28	6
26 Kalp gevşediğinde sistol olur ve kan bütün vücuda dağılır.	1	1.28	6
27 Kalp diastol duruma geçince kasılır ve kalbe kan gelir.	2	2.56	6
28 Kalpte impuls üreten yapı miyokarddır.	2	2.56	22
29 Kalpte impuls üreten yapı beyindir.	3	3.85	22
30 Kalpte impuls üreten yapı nörotransmitter maddelerdir.	10	12.82	22
31 Kalpte impuls üreten yapı duyu sinirleri, somatik sinirler, parasempatik sinirlerdir.	2	2.56	22
32 Kalpte impuls üreten yapılar kafein, nikotin ve bazı hormonlardır (östrojen vs).	3	3.85	22
33 Kalpte impuls üreten yapılar nöron, sinaps boşluğu, akson, dentrittir.	2	2.56	22
Kan Damarları	39	50.00	10-16
34 Hem aort hem de akciğer toplardamarı temiz kan taşıdığı için aynı konsantrasyondadır.	15	19.23	10
35 Hem aort hem de akciğer toplardamarında besin olduğu için ikisinde de kan aynı konsantrasyondadır.	2	2.56	10
36 Aort ile akciğer atardamarı kalpten çıkarken aynı miktarda kan taşıdıkları için her iki damarda da kan aynı konsantrasyondadır.	3	3.85	10

Tablo 4.19'un devamı

Kavram Yanılgıları	f	%	Soru
37 Akciğer toplardamarı kirli kan taşır ve bu kan aortta temizlenir.	1	1.28	10
38 Akciğer atardamarında temiz kan taşınır.	9	11.54	10
39 Karaciğer toplardamarı ile böbrek toplardamarının her ikisi de toplardamar olduğu için ikisinde de kan aynı konsantrasyondadır.	2	2.56	10
40 Hem karaciğer toplardamarı hem de böbrek toplardamarı kanın temizlenmesini sağlar.	1	1.28	10
41 Akciğer toplardamarı kalpten kanı götüren damardır.	3	3.85	10
42 Aort temiz kan taşıdığı için aorttaki kanda üre bulunmaz.	3	3.85	16
Kan ve Kan Hücreleri	22	28.21	20-25
43 Alyuvarlar fagositoz yapar ve vücut savunmasında görevlidir.	6	7.69	25
44 Pıhtılaşmanın sağlanması için akyuvarlar kesilen bölgede toplanır.	11	14.10	20
45 Kanın pıhtılaşması için hemoglobin miktarı artar.	5	6.41	20
Kan Basıncı	26	33.33	10-14
46 Aort ile akciğer atardamarı kalpten çıkan damarlar olduğundan aynı basınçla kan pompalar.	3	3.85	10
47 Basınç farkı sayesinde madde alış-verişi sağlanır. Eğer basınç aynı olursa madde alış-verişi azalır ve bu da kan akış hızını artırır.	3	3.85	14
48 Basınç her yerde aynı olursa kanın damar içindeki akışı hızlanır.	10	12.82	14
49 Basınç her yerde aynı olursa kan daha fazla pompalanır ve bu da kasılmadan kaynaklanan sistolik basıncı artırır.	6	7.69	14
50 Basınç sabit olursa kan yer çekimi yönünde hareket eder.	2	2.56	14
51 Basınç aynı olursa kalp kasılır yani diastolik basınç artar. Bu da kalbe sürekli kan gelmesine sebep olur ve kalp yorulur.	2	2.56	14
Dolaşım Sisteminin Diğer Sistemlerle İlişkisi	30	38.46	12-16
52 Böbrek ise üreyi amonyağa dönüştürür.	12	15.39	12
53 Üre karaciğerde parçalanır.	3	3.85	12-16
54 İçinde üre bulunan kan dokularda temizlenir.	2	2.56	12
55 Atardamarlarda (aort, akciğer atardamarı vs) temiz kan, toplardamarlarda kirli kan taşındığı için toplardamarlarla gelen kanda üre ve diğer toksik madde oranı yüksektir.	6	7.69	12-16
56 Karaciğer, üre gibi zararlı maddeleri parçalar.	1	1.28	12
57 Üre karaciğerde depo edilir.	1	1.28	12-16
58 Ürenin oluşumu ve atılımı böbreklerin görevidir, karaciğerin değil.	1	1.28	16
59 Kan karaciğerde temizlenir.	3	3.85	16
60 Glikoz karaciğerde parçalanır.	1	1.28	16
Lenf Sistemi	6	7.69	24
61 Artık maddelerin atılmasını sağlar.	1	1.28	24
62 Alyuvar üretir.	2	2.56	24
63 Kılcal damarlar ve lenf damarları lenfoid organlardır.	3	3.85	24
Savunma ve Bağışıklık	10	12.82	18-20
64 Yaranın çabuk iyileşmesini sağlamak için öncelikle antikor oluşur.	2	2.56	20
65 Kemik iliğinde antikor üretilir.	4	5.13	25
66 Antikor üretimi arttıkça hastalık ta artar.	1	1.28	18
67 Akyuvarlar antikor üretir.	1	1.28	18
68 Akyuvar sayısının azalması, vücudun mikroplarla savaşmaya başladığını gösterir.	2	2.56	18

Sonuç olarak araştırmanın bu kısmında yer alan bulgular ışığında, Taşıma ve Dolaşım Sistemleri'ne yönelik öğrencilerde var olan kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik hazırlanacak ders yazılımında aşağıdaki özelliklere dikkat edilmiştir. Buna göre yazılımda;

- ✓ Kavramların anlamını tam ve doğru olarak tanımlayan sözcükler ve ifadelerin kullanılmış,
- ✓ Ders yazılımında öğretilmesi hedeflenen herhangi bir konunun diğer konularla veya farklı derslerle (örneğin kimya dersi) ilişkisi kurulmuş,
- ✓ Soyut kavramların öğretiminin ortaya çıkaracağı zorluğu gidermek için ders yazılımında, görsellik ön plana getirilerek animasyon ve video gibi görsel öğeler ön planda tutulmuştur.

4.1.3. Üçüncü Alt Problem; “Ortaöğretim öğrencilerine yönelik hazırlanan bilgisayar ve bilgisayar kullanımına yönelik tutum ölçeği öğrencilerin genel tutumlarını ölçmede yeterli midir?” şeklindeki üçüncü alt problem için elde edilen bulgular aşağıdaki şekildedir:

Araştırmanın bu kısmında verilerin analizinde, öncelikle araştırma verilerinin Özdamar (2004)'a göre parametrik testler ile test edilmeden önce normal dağılım gösterip göstermediğinin Normallik Testleri ile test edilmesi gerektiğinden, araştırmada elde edilen 49 adet Likert tipi maddelere ait verilerin normallik analizi için Normallik testi uygulanmıştır. Uygulama sonrasında, Shapiro-Wilk ve Lilliefors düzeltmeli Kalmogorov-Smirnov normallik test sonuçları, verilerin analizi için parametrik yöntemlerin kullanılmasının uygun olduğunu göstermiştir ($p > .05$) (Tablo 4.20).

Tablo 4.20.

Normallik Testi Sonuçları

Bağımlı değişken	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik değeri	S.D.	p	İstatistik değeri	S.D.	p
Tutumlar	0.039	171	0.200	0.987	171	0.130

S.D.= Serbestlik derecesi

Uygulamada açık ve yarı açık uçlu sorulardan elde edilen veriler gruplandırılarak frekans analizleri yapılmıştır. Likert tipi maddelere ait verilerin analizinde ise parametrik istatistik tekniklerinden yararlanılmıştır. Bu bağlamda araştırmada; frekans dağılımları, ortalamalar, yüzdelere, bağımsız iki örnek t-testi, tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Tukey HSD çoklu karşılaştırma testi kullanılarak bulgular değerlendirilmiştir.

Buna göre araştırmanın bu kısmında, öncelikle ölçekteki 49 adet Likert tipi maddeye ait öğrenci görüşlerinin cinsiyet açısından farklılık gösterip göstermediği bağımsız iki örneklem t-testi ile incelenmiş ve buna göre cinsiyetler arasında önemli bir farklılığın olmadığı ortaya çıkmıştır ($t=0.091$, $p>.05$). Öğrencilere ait görüşlerin okul türleri açısından farklılık gösterip göstermediği ise tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile incelenmiş ve elde edilen bulgular, okul türleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olduğunu ortaya koymuştur ($p<.05$) (Tablo 4.21).

Tablo 4.21.

Öğrencilerin Okul Türlerine Göre Likert Tipi Sorulara Yönelik Tutumlarına Ait ANOVA Sonuçları

	Kareler toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar Arası	7.191	2	3.596	11.432	0.000
Gruplar İçi	52.840	168	0.315		
Toplam	60.031	170			

Farklılığın hangi okullardan kaynaklandığını belirlemek amacıyla yapılan Tukey HSD çoklu karşılaştırma testi sonucunda ise, Genel Liselerin kendi aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>.05$) ancak Genel Liselerle Anadolu Öğretmen Lisesi arasında anlamlı farklılıkların olduğu ($p<.05$) görülmüştür (Tablo 4.22). Bu bulgular doğrultusunda analizlerin tamamında cinsiyet farklılığı dikkate alınmamış ve bulgular AÖL ve GL karşılaştırması yapılarak okul türlerine göre değerlendirilmiştir.

Tablo 4.22.

Tukey HSD Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

	N	Alt gruplar	
		1	2
Anadolu Öğretmen Lisesi	90	3.5391	
Genel Lise 1	53		3.9215
Genel Lise 2	28		4.0940
Önem düzeyi		1.000	0.308

Pilot uygulama sonrası ölçeğin daha önce belirlenen alt boyutlarına göre analiz sonuçları şöyledir;

Bilgisayarın öğrenme-öğretme sürecinde kullanımına ilişkin öğrencilerin tutum ve görüşleri;

Bilgisayarın öğrenme-öğretme sürecinde kullanımına ilişkin öğrencilerin tutum ve görüşlerine yönelik Anadolu Öğretmen Lisesi ve Genel Lise’de öğrenim gören öğrenciler arasında farklılık olup olmadığını ortaya koymak amacıyla yapılan bağımsız iki örneklem t-testi sonucunda “sınıfta her öğrenciye bilgisayarın düşmesi dersin etkinliğini artırır”, “fırsat verilirse bilgisayar kullanmayı ve bilgisayar hakkında bilgi sahibi olmayı isterim” ve “bilgisayar becerisiyle göze çarpan bir öğrenci olmakla gurur duyarım” şeklindeki ifadelerde istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olduğu ($p < .05$) ortaya çıkmıştır. Diğer ifadelerde ise istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olmadığı belirlenmiştir ($p > .05$) (Tablo 4.23).

Tablo 4.23’e göre “bilgisayarın öğrenme-öğretme sürecinde kullanımına ilişkin öğrencilerin tutum ve görüşleri”ne yönelik soruların genel ortalaması Anadolu Öğretmen Lisesi öğrencileri (AÖLÖ) için 3.88 ve Genel Lise öğrencileri (GLÖ) için ise 3.79 şeklinde yüksek düzeyde olmakla birlikte AÖLÖ’ nin bu konuya yönelik katılımlarının GLÖ’ ne göre daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.23.

Bilgisayarın Öğrenme-Öğretme Sürecinde Kullanımına Yönelik Öğrencilerin Tutum ve Görüşleri

İfadeler	Grup	n	\bar{X}	S.S.	t	p
Bilgisayarla çalışırken kendimi rahat hissedirim.	A.Ö.L.	90	3.87	1.144	0.565	0.573
	G.L.	81	3.77	1.197		
Bilgisayar hemen her konuda eğitsel amaçlı kullanılabilir.	A.Ö.L.	90	4.00	1.091	1.685	0.094
	G.L.	81	3.70	1.209		
Bilgisayar konusunda başkalarıyla konuşmaktan hoşlanırım.	A.Ö.L.	90	3.73	1.225	-0.439	0.661
	G.L.	81	3.81	1.195		
Bilgisayarla çalışmanın eğlenceli ve rahatlatıcı olduğunu düşünüyorum.	A.Ö.L.	90	3.80	1.124	-1.046	0.297
	G.L.	81	3.98	1.060		
Sınıfta her öğrenciye bilgisayarın düşmesi dersin etkinliğini artırır.	A.Ö.L.	90	4.08	1.030	2.406	0.017
	G.L.	81	3.65	1.247		
Derslerde bilgisayarın kullanılması dersleri eğlenceli yapar.	A.Ö.L.	90	3.98	1.122	1.040	0.300
	G.L.	81	3.80	1.077		
Bilgisayar eğitimin kalitesini artırır.	A.Ö.L.	90	4.14	1.055	1.329	0.186
	G.L.	81	3.93	1.093		
Bilgisayar beni asla korkutmaz.	A.Ö.L.	90	4.10	1.039	1.808	0.072
	G.L.	81	3.78	1.265		
Öğretmenler derslerinde ne kadar sık bilgisayar kullanırsa okulunda o kadar eğlenceli olacağına inanıyorum.	A.Ö.L.	90	3.58	1.199	-1.001	0.318
	G.L.	81	3.75	1.079		
Bilgisayar öğrencilerde yaratıcılığı geliştirir.	A.Ö.L.	90	3.86	1.157	-0.494	0.622
	G.L.	81	3.94	1.017		
Bilgisayar öğrencileri motive eder.	A.Ö.L.	90	3.64	1.248	0.013	0.990
	G.L.	81	3.64	1.197		
Bilgisayar öğrencilerin birbiriyle çalışmasına yardım eder.	A.Ö.L.	90	3.76	1.239	0.332	0.741
	G.L.	81	3.69	1.291		
Bilgisayarın öğrenme öğretme sürecinde kullanımı öğrencilerin bireysel hızlarıyla öğrenmelerini sağlamaktadır.	A.Ö.L.	90	3.91	0.979	0.952	0.342
	G.L.	81	3.75	1.189		
Fırsat verilirse bilgisayar kullanmayı ve bilgisayar hakkında bilgi sahibi olmayı isterim.	A.Ö.L.	90	4.33	0.924	3.497	0.001
	G.L.	81	3.72	1.325		
Bilgisayar becerisiyle göze çarpan bir öğrenci olmakla gurur duyuyorum.	A.Ö.L.	90	3.37	1.361	-2.855	0.005
	G.L.	81	3.91	1.142		

S.S.= Standart Sapma A.Ö.L.=Anadolu Öğretmen Lisesi G.L.=Genel Lise

Bilgisayar kullanımına yönelik öğrencilerin beceri, tutum ve görüşleri;

Bilgisayar kullanımına yönelik öğrencilerin beceri, tutum ve görüşlerine ilişkin AÖLÖ ve GLÖ arasında farklılık olup olmadığını ortaya koymak amacıyla yapılan bağımsız iki örneklem t-testi sonucunda “düzeltmeyeceğim hatalar yapmaktan korktuğum için bilgisayar kullanmakta tereddüt ediyorum”, “ileride bilgisayar kullanmayı gerektiren işlerde çalışmayı istemem”, “bilgisayar konusunda kendimi geliştirmeyi düşünmüyorum” ve “bilgisayar kullanmak zorunda kaldığımda bazen

gözüm korkmuş hissederim” şeklindeki ifadelerde istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olduğu ($p<.05$) ortaya çıkmıştır. Diğer ifadelerde ise istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olmadığı belirlenmiştir ($p>.05$) (Tablo 4.24).

Tablo 4.24.

Bilgisayar Kullanımına Yönelik Öğrencilerin Beceri, Tutum ve Görüşleri

İfadeler	Grup	n	\bar{X}	S.S.	t	p
Düzeltemeyeceğim hatalar yapmaktan korktuğum için bilgisayar kullanmakta tereddüt ediyorum.*	A.Ö.L.	90	3.81	1.373	2.646	0.009
	G.L.	81	3.26	1.349		
Bilgisayar kullanmayı öğrenmek benim için sıkıcı olur.*	A.Ö.L.	90	3.86	1.354	0.614	0.540
	G.L.	81	3.73	1.351		
Bilgisayar işlerinden hoşlanmam.*	A.Ö.L.	90	3.89	1.410	1.261	0.209
	G.L.	81	3.62	1.401		
İleride bilgisayar kullanmayı gerektiren işlerde çalışmayı istemem.*	A.Ö.L.	90	3.77	1.290	2.294	0.023
	G.L.	81	3.30	1.391		
Bilgisayar kullanmak zordur.*	A.Ö.L.	90	3.84	1.253	1.461	0.146
	G.L.	81	3.56	1.332		
Bilgisayarı günlük hayatta nadir olarak kullanılabilecek bir araç olarak görüyorum.*	A.Ö.L.	90	3.54	1.334	0.550	0.583
	G.L.	81	3.43	1.332		
Bilgisayar kullanmayı asla öğrenemeyeceğim.*	A.Ö.L.	90	4.18	1.362	-0.342	0.733
	G.L.	81	4.25	1.270		
Bilgisayarla çok az ilgilenirim.*	A.Ö.L.	90	3.47	1.392	0.978	0.329
	G.L.	81	3.26	1.376		
Bilgisayarla çalışmak beni sinirlendirir.*	A.Ö.L.	90	3.77	1.218	1.640	0.103
	G.L.	81	3.44	1.351		
Bilgisayar konusunda kendimi geliştirmeyi düşünmüyorum.*	A.Ö.L.	90	3.84	1.414	2.926	0.004
	G.L.	81	3.17	1.572		
Bilgisayarın öğrenme öğretme sürecinde kullanımı öğretmen öğrenci ilişkisini sınırlandırır.*	A.Ö.L.	90	3.22	1.322	1.785	0.076
	G.L.	81	2.88	1.198		
Bilgisayarın yaygınlaştırılması insanların zararlıdır.*	A.Ö.L.	90	3.67	1.281	0.479	0.632
	G.L.	81	3.57	1.414		
Bilgisayar kullanmak zorunda kaldığımda bazen gözüm korkmuş hissederim.*	A.Ö.L.	90	3.83	1.220	2.650	0.009
	G.L.	81	3.30	1.409		

*= Olumsuz anlamlı ifadeler

Tablo 4.24'e göre “bilgisayar kullanımına yönelik öğrencilerin beceri, tutum ve görüşleri” ne yönelik soruların genel ortalaması AÖLÖ için 3.75 ve GLÖ için ise 3.44 şeklinde yüksek düzeyde olmakla birlikte AÖLÖ' nin bu konuya yönelik katılımlarının GLÖ'ne göre daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Bilgisayar kullanımının gelecekteki kariyer seçimine etkisine ilişkin öğrencilerin tutum ve görüşleri;

Bilgisayar kullanımının gelecekteki kariyer seçimine etkisine ilişkin öğrencilerin

tutum ve görüşleri konusunda AÖLÖ ve GLÖ arasında farklılık olup olmadığını ortaya koymak amacıyla yapılan bağımsız iki örneklem t-testi sonucunda “gelecekteki işimde bilgisayara ihtiyaç duyacağıma inanıyorum”, “okulu bitirdikten sonra bilgisayar becerilerine sahip olmanın benim için çok daha önemli olacağına inanıyorum”, “gelecekteki işimde kesinlikle bilgisayar kullanacağım”, “bilgisayar dünyayı çok hızlı bir şekilde değiştiriyor”, “bilgisayar muhtemelen hayatımızın önemli bir parçası olacaktır” ve “eğitim ve öğretimde bilgisayardan yararlanılmalıdır” şeklindeki ifadelerde istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olduğu ($p < .05$) ortaya çıkmıştır. Diğer ifadelerde ise istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olmadığı belirlenmiştir ($p > .05$) (Tablo 4.25).

Tablo 4.25’e göre “bilgisayar kullanımının gelecekteki kariyer seçimine etkisine ilişkin öğrencilerin tutum ve görüşleri” ne yönelik soruların genel ortalaması AÖLÖ için 4.14 ve GLÖ için ise 3.87 şeklinde yüksek düzeyde olmakla birlikte AÖLÖ’ nin konuya yönelik katılımlarının GLÖ göre daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.25.

Bilgisayar Kullanımının Gelecekteki Kariyer Seçimine Etkisine İlişkin Öğrencilerin Tutum ve Görüşleri

İfadeler	Grup	n	\bar{X}	S.S.	t	p
Bilgisayarı etkin bir şekilde kullanabilirsem, ileride iyi bir iş de bulabilirim.	A.Ö.L.	90	4.08	0.986	1.361	0.175
	G.L.	81	3.85	1.184		
Gelecekteki işimde bilgisayara ihtiyaç duyacağıma inanıyorum.	A.Ö.L.	90	4.36	0.812	2.814	0.006
	G.L.	81	3.91	1.185		
Okulu bitirdikten sonra bilgisayar becerilerine sahip olmanın benim için çok daha önemli olacağına inanıyorum.	A.Ö.L.	90	4.23	0.849	2.086	0.039
	G.L.	81	3.91	1.120		
Gelecekteki işimde kesinlikle bilgisayar kullanacağım.	A.Ö.L.	90	4.04	0.935	2.341	0.021
	G.L.	81	3.64	1.268		
Bilgisayar yolu ile öğrenmeyi seviyorum.	A.Ö.L.	90	3.86	1.107	-1.095	0.275
	G.L.	81	4.04	1.054		
Bilgisayar dünyayı çok hızlı bir şekilde değiştiriyor.	A.Ö.L.	90	4.51	0.674	4.210	0.000
	G.L.	81	3.90	1.136		
Düzenli olarak bilgisayar kullanmanın yaşam biçimim olacağına inanıyorum.	A.Ö.L.	90	3.42	1.357	-0.301	0.764
	G.L.	81	3.48	1.205		
Bilgisayarın nasıl kullanılacağını öğrenmek benim için çok önemlidir.	A.Ö.L.	90	4.03	0.977	-0.419	0.676
	G.L.	81	4.10	1.068		
Bilgisayar muhtemelen hayatımızın önemli bir parçası olacaktır.	A.Ö.L.	90	4.56	0.638	4.281	0.000
	G.L.	81	3.96	1.089		
Eğitim ve öğretimde bilgisayardan yararlanılmalıdır.	A.Ö.L.	90	4.32	0.846	2.557	0.011
	G.L.	81	3.91	1.227		

Bilgisayarın önemi ve faydasına ilişkin öğrencilerin tutum ve görüşleri;

Bilgisayarın önemi ve faydasına ilişkin öğrencilerin tutum ve görüşleri konusunda AÖLÖ ve GLÖ arasında farklılık olup olmadığını ortaya koymak amacıyla yapılan bağımsız iki örneklem t-testi sonucunda “bilgisayarın bana birçok konuda yeni bilgiler edinme fırsatı verebileceğine inanıyorum”, “bilgisayarla pratik işlemler yapmak mümkündür”, ve “bilgisayar hayatımızda önemli bir role sahiptir” şeklindeki ifadelerde istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olduğu ($p < .05$) ortaya çıkmıştır. Diğer ifadelerde ise istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olmadığı belirlenmiştir ($p > .05$) (Tablo 4.26).

Tablo 4.26’ya göre “bilgisayarın önemi ve faydasına ilişkin öğrencilerin tutum ve görüşleri” ne yönelik soruların genel ortalaması AÖLÖ için 4.25 ve GLÖ için ise 4.08 şeklinde yüksek düzeyde olmakla birlikte AÖLÖ’ nin konuya yönelik katılımlarının GLÖ’ne göre daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.26.

Bilgisayarın Önemi ve Faydansa İlişkin Öğrencilerin Tutum ve Görüşleri

İfadeler	Grup	n	\bar{X}	S.S.	t	p
Bilgisayar herhangi bir şeyi daha kolay öğrenmeme yardım eder.	A.Ö.L.	90	3.93	1.036	-0.499	0.618
	G.L.	81	4.01	1.031		
Bilgisayar kullanırken çok şeyler öğrenebilirim.	A.Ö.L.	90	4.26	0.801	0.870	0.386
	G.L.	81	4.14	0.997		
Bilgisayarın bana birçok konuda yeni bilgiler edinme fırsatı verebileceğine inanıyorum.	A.Ö.L.	90	4.31	0.729	2.532	0.012
	G.L.	81	3.96	1.054		
Bilgisayar birçok işi çabuk sonuçlandırdığı için zaman ve enerji kazandırır.	A.Ö.L.	90	4.39	0.714	1.829	0.069
	G.L.	81	4.16	0.915		
Bilgisayara sahip olmak üreticiliğimi geliştirecektir.	A.Ö.L.	90	4.00	0.972	1.227	0.222
	G.L.	81	3.81	1.001		
Bilgisayar işlerimi organize etmeme yardım eder.	A.Ö.L.	90	3.94	0.952	-0.559	0.577
	G.L.	81	4.02	0.922		
Bilgisayarla pratik işlemler yapmak mümkündür.	A.Ö.L.	90	4.54	0.544	2.496	0.014
	G.L.	81	4.23	0.991		
Bilgisayar hayatımızda önemli bir role sahiptir.	A.Ö.L.	90	4.63	0.550	2.145	0.034
	G.L.	81	4.32	1.202		

Bilgisayardan yararlanma durumuna ilişkin öğrencilerin tutum ve görüşleri;

Bilgisayardan yararlanma durumuna ilişkin öğrencilerin tutum ve görüşleri konusunda AÖLÖ ve GLÖ arasında farklılık olup olmadığını ortaya koymak amacıyla yapılan bağımsız iki örneklem t-testi sonucunda ifadelerin tamamında anlamlı farklılıkların olmadığı belirlenmiştir ($p>.05$) (Tablo 4.27).

Tablo 4.27.

Bilgisayardan Yararlanma Durumuna İlişkin Öğrencilerin Tutum ve Görüşleri

İfadeler	Grup	n	\bar{X}	S.S.	t	p
Bilgisayardan çok, kitaplardan bilgi edinirim.*	A.Ö.L.	90	2.88	1.322	-0.244	0.808
	G.L.	81	2.93	1.253		
Bilgisayarla mümkün olduğu kadar az çalışma yaparım.*	A.Ö.L.	90	3.03	1.231	-0.019	0.985
	G.L.	81	3.04	1.289		
Bilgili vatandaşlar olabilmek için herkesin bilgisayar ve bilgi teknolojileri konusunda bilgi sahibi olması gerekir.	A.Ö.L.	90	3.99	1.022	0.599	0.550
	G.L.	81	3.89	1.162		

Tablo 4.27’ye göre “bilgisayardan yararlanma durumuna ilişkin öğrencilerin tutum ve görüşleri” ne yönelik soruların genel ortalaması AÖLÖ için 3.30 ve GLÖ için ise 3.29 şeklinde olduğu belirlenmiştir. Bu ortalama değerler incelendiğinde, gerek AÖLÖ gerekse GLÖ’ nin söz konusu ifadelerde kararsız oldukları anlaşılmaktadır.

Pilot uygulamada kullanılan ölçekte yer alan Likert tipi maddelerin daha iyi anlaşılabilmesi ve akla gelebilecek farklı boyutlarla konunun incelenebilmesi, doğru karşılaştırma ve yorumların yapılabilmesi için öğrencilere yöneltilen açık ve yarı açık uçlu soruların değerlendirilmesi sonucu aşağıdaki bulgular elde edilmiştir;

Anadolu Öğretmen Lisesi öğrencileri (AÖLÖ) ve Genel Lise öğrencileri (GLÖ)’ne yöneltilen “evinizde bilgisayar var mı?” şeklindeki sorunun değerlendirilmesi sonucunda; AÖLÖ’nin %80’i ve GLÖ’nin ise %45.7’si “evet” yanıtını vermişlerdir. Evinde bilgisayarı olan öğrencilere yöneltilen “internet bağlantınız var mı?” sorusuna ise AÖLÖ’nin %55.6’sı ve GLÖ’nin ise %32.1’i “evet” yanıtını vermişlerdir.

“Herhangi bir maksatla bir bilgisayara erişiminiz genellikle hangi yoldan olmaktadır?” şeklindeki yarı açık uçlu soruya AÖLÖ’nin %74.4’ü GLÖ’nin %39.5’i evden; AÖLÖ’nin %22.2’si GLÖ’nin %17.3’ü okuldan; AÖLÖ’nin %36.7’si GLÖ’nin %60.5’i internet cafelerden ve AÖLÖ’nin %27.8’i GLÖ’nin %21’i yakınım olan kişilerin bilgisayarından yanıtını vermişlerdir. “Bilgisayarla internet erişiminiz genellikle hangi yoldan olmaktadır?” şeklindeki yarı açık uçlu soruya ise AÖLÖ’nin %54.4’ü GLÖ’nin %32.1’i evden; AÖLÖ’nin %24.4’ü GLÖ’nin %21’i okuldan; AÖLÖ’nin %43.3’ü GLÖ’nin %65.4’ü internet cafelerden ve AÖLÖ’nin %28.9’u GLÖ’nin %18.5’i yakınım olan kişilerin bilgisayarından yanıtını vermişlerdir.

“Bilgisayar veya bilgisayarla internet erişimini genellikle hangi amaçla yapıyorsunuz?” şeklindeki yarı açık uçlu soruya AÖLÖ’nin %51.1’i GLÖ’nin %54.3’ü oyun; AÖLÖ’nin %88.9’u GLÖ’nin %75.3’ü ödev (öğretmenin verdiği ödevleri araştırmak ve yazmak mecburiyetinde kaldıklarından dolayı); AÖLÖ’nin %40’ı GLÖ’nin %46.9’u chat; AÖLÖ’nin %43.3’ü GLÖ’nin %34.6’sı haber; AÖLÖ’nin %72.2’si GLÖ’nin %61.7’si müzik; AÖLÖ’nin %43.3’ü GLÖ’nin %33.3’ü program ve AÖLÖ’nin %48.9’u GLÖ’nin %42’si film veya video izleme yanıtını vermişlerdir.

“Biyoloji derslerinde bilgisayarla derse ait sunum yapılıyor mu?” şeklindeki yarı açık uçlu soruya AÖLÖ’nin %81.1’i GLÖ’nin %17.3’ü “evet” yanıtını verirken; AÖLÖ’nin %16.7’si GLÖ’nin %22.2’si “bazen” yanıtını vermişlerdir. Ayrıca; AÖLÖ’nin %2.2’si GLÖ’nin %60.5’i “hayır” yanıtını vermişlerdir. “Biyoloji derslerinde bilgisayarla derse ait sunum yapılıyor mu?” sorusuna “evet/ bazen” yanıtını veren öğrencilere yöneltilen “yansıtılan görüntünün içeriği genellikle nasıldır?” şeklindeki yarı açık uçlu soruya AÖLÖ’nin %62.2’si GLÖ’nin %24.7’si video, resim ve yazılar bir arada görsel ağırlıklı sunulmakta yanıtını verirken; AÖLÖ’nin %36.7’si GLÖ’nin %9.9’u yazı ile birlikte ara ara resimler var yanıtını vermişlerdir. Öğrencilerin çok az bir kısmı ise sadece yazı var yanıtını vermiştir (AÖLÖ’nin %1.1’i ve GLÖ’nin %6.2’si). Ayrıca öğrencilere yöneltilen “eğer biyoloji derslerinde bilgisayarla sunum yapılıyorsa bu sunumları dersin anlaşılması açısından yararlı buluyor musunuz?” şeklindeki soruya ise AÖLÖ’nin %67.8’i GLÖ’nin %29.6’sı “evet” yanıtını verirken; AÖLÖ’nin %24.4’ü GLÖ’nin %6.2’si “bazen” yanıtını vermişlerdir. Ayrıca GLÖ’nin

%60.5'i sunum yapılmadığı için bu soruya bir yanıt veremediklerini ifade etmişlerdir.

“Okulunuzda bulunan ve özellikle biyoloji dersinde öğretmeninizin kullandığı görsel anlamdaki araç gereçler hangileridir?” şeklindeki yarı açık uçlu soruya AÖLÖ'nin %78.9'u GLÖ'nin %14.8'i televizyon; AÖLÖ'nin %68.9'u GLÖ'nin %19.8'i video; AÖLÖ'nin %95.6'sı GLÖ'nin %27.2'si projeksiyon cihazı; AÖLÖ'nin %77.8'i GLÖ'nin %54.3'ü mikroskop; AÖLÖ'nin %85.6'sı GLÖ'nin %37'si biyolojik maketler; AÖLÖ'nin %94.4'ü GLÖ'nin %32.1'i bilgisayar ve AÖLÖ'nin %60'ı GLÖ'nin %35.8'i biyoloji resimleri yanıtını vermişlerdir. Ayrıca öğrencilere yöneltilen “Sınıfınızda aşağıdaki araç gereçlerden hangisi/hangileri bulunmaktadır?” şeklindeki soruya ise gerek AÖLÖ gerekse GLÖ'nin tamamına yakını sınıflarında televizyon, video, projeksiyon cihazı, mikroskop, biyolojik maketler vb araçların bulunmadığını ifade etmişlerdir. Sadece GLÖ'nin %23.5'i sınıflarında biyoloji resimlerinin yer aldığını ifade etmiştir.

Sonuç olarak, bilgisayar ve bilgisayar kullanımına yönelik geliştirilen tutum ölçeğinin pilot uygulaması sonucu elde edilen bulgular araştırmadaki eksikliklerin nasıl tamamlanacağını gösteren olumlu sonuçlar verdiği için dolayı araştırmada geliştirilen ölçeğin bu haliyle asıl uygulamalarda kullanılması uygun görülmüştür.

4.1.4. Dördüncü Alt Problem; “Ortaöğretim öğrencilerine yönelik hazırlanan biyoloji ve biyoloji dersine yönelik tutum ölçeği öğrencilerin genel tutumlarını ölçmede yeterli midir?” şeklindeki dördüncü alt problem için elde edilen bulgular aşağıdaki şekildedir:

Bu aşamada öncelikle ölçekteki 42 adet Likert tipi maddeye ait öğrencilerin görüşlerinin cinsiyet, okul türü ve sınıf düzeyi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği bağımsız gruplar t testi ile incelenmiş ve her üç değişken için de anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p > .05$) (Tablo 4.28). Bu nedenle analizlerin tamamında cinsiyet ve okul farklılığı dikkate alınmamıştır. Buna göre pilot uygulamada, Likert tipi maddelere ait aritmetik ortalamalar (\bar{X}) dikkate alınarak değerlendirmeler yapılmıştır.

Tablo 4.28.

Öğrencilere Ait Tutumların Cinsiyete ve Okul Türüne Göre Durumları

Grup		n	\bar{X}	S.D.	t	p
Cinsiyet	Bay	111	3.396			
	Bayan	51	3.549	160	1.709	0.089
Okul Türü	Genel Lise	81	3.478			
	Anadolu Öğretmen Lisesi	81	3.410	160	-0.817	0.415
Sınıf Düzeyi	9. Sınıf	53	3.375			
	10. Sınıf	109	3.477	160	-1.148	0.253

n=162

Pilot uygulama sonrası ölçeğin daha önce belirlenen alt boyutlarına göre analiz sonuçları şöyledir;

“Biyolojiye yönelik ilgi” ye ilişkin öğrencilerin görüşleri;

Pilot uygulamaya katılan öğrencilerin “biyolojiye yönelik ilgileri” konusuna ait ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 4.29’da sunulmuştur. Tablo 4.29 incelendiğinde; öğrencilerin “biyoloji ile ilgili belgesel vb. TV programlarını seyretmekten hoşlanırım”, “biyoloji derslerinde canlı organizmalarla çalışmayı ilgi çekici bulurum” ve “yararlı olduğunu düşündüğüm için biyoloji dersine çalışırım” ifadelerine katıldıkları görülmektedir. Diğer ifadelerde ise öğrencilerin kararsız oldukları tespit edilmiştir.

Tablo 4.29.

Biyolojiye Yönelik İlgi

İfadeler	\bar{X}	S.S.
Biyoloji ile ilgili kitapları okumaktan hoşlanırım.	3.09	1.213
Biyoloji dersine ait herhangi bir konudaki problemleri çözmekten hoşlanırım.	3.31	1.116
Biyoloji çok sevdiğim bir alandır.	3.22	1.169
Biyoloji dersine ayrılan mevcut ders saatlerinin artırılmasının yararlı olacağını düşünüyorum.	3.15	1.159
İleride biyoloji alanıyla ilgili bir meslekte çalışmak isterim.	3.04	1.314
Biyoloji ile ilgili belgesel vb. TV programlarını seyretmekten hoşlanırım.	3.64	1.245
Biyoloji derslerinde canlı organizmalarla çalışmayı ilgi çekici bulurum.	3.77	1.123
Biyoloji konuları ile ilgili tartışmalar ilgimi çekmez.*	3.32	1.224
Biyoloji dersinde canım sıkılır.*	3.31	1.223
Yararlı olduğunu düşündüğüm için biyoloji dersine çalışırım.	3.54	1.164
Mezun olduktan sonra biyoloji dersinde öğrendiklerimi çok fazla kullanacağımı sanmıyorum.*	3.15	1.278

n=162 S= standart sapma

* Anketteki olumsuz ifadeler

“Biyolojiye yönelik ilgi” konusunda öğrencilerin verdiği ifadelerin genel ortalaması 3.32’dir. Bu değer, öğrencilerin “biyolojiye yönelik ilgi” ile ilgili sorularda kararsız olduklarını göstermektedir.

“Biyoloji dersinde bilgisayar, laboratuvar, araç-gereç vb kullanımının faydası” na ilişkin öğrencilerin görüşleri;

Öğrencilerin “biyoloji dersinde bilgisayar, laboratuvar, araç-gereç vb kullanımının faydası” konusuna ait ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 4.30’da sunulmuştur. Tablo 4.30 incelendiğinde; öğrencilerin “biyoloji derslerinde bilgisayar kullanımının, ders esnasında yapılan hataların anında görülüp düzeltilebilmesinde etkili olabileceğini düşünüyorum”, “biyoloji dersinin bilgisayar desteği ile işlenmesinin, öğretmenin her öğrenciye daha çok zaman ayırmasını ve ilgilenmesini sağlayabileceğini düşünüyorum”, “biyoloji bana kolay gelen bir derstir” ve “biyoloji derslerinde başarılı olmanın gelecekte işime yarayacağını düşünmüyorum” ifadelerinde kararsız oldukları, diğer ifadelere ise katıldıkları tespit edilmiştir.

Tablo 4.30.

Biyoloji Dersinde Bilgisayar, Laboratuvar, Araç-Gereç vb Kullanımının Faydası

İfadeler	\bar{X}	S.S.
Biyoloji derslerinde bilgisayar desteği ile derslerin işlenmesinin dersi daha cazip hale getireceğini düşünüyorum.	3.59	1.208
Biyoloji derslerinde bilgisayar kullanımının, ders esnasında yapılan hataların anında görülüp düzeltilebilmesinde etkili olabileceğini düşünüyorum.	3.38	1.115
Bazı biyoloji konularının bilgisayar yardımıyla görsel ağırlıklı anlatılmasının daha yararlı olabileceğini düşünüyorum.	3.66	1.132
Biyoloji derslerinde bilgisayarın sıklıkla kullanılması gerektiğini düşünüyorum	3.59	1.107
Biyoloji öğretmenimizin herhangi bir biyoloji konusuyla ilgili uygulamalarda resim, maket vb görsel araçlar kullanarak çizimler yapmasının dersin etkinliğini artırdığını düşünüyorum.	3.55	1.175
Biyoloji dersindeki konuların günlük olaylarla ilişkilendirilerek anlatılması dersi daha cazip hale getirebilir.	3.78	1.162
Biyoloji dersinde biyoloji laboratuvarı ve deneylerine ayrılan zamanın artırılmasının biyoloji dersine olan ilgiyi artırabileceğini düşünüyorum.	3.69	1.248
Biyoloji dersinin bilgisayar desteği ile işlenmesinin, öğretmenin her öğrenciye daha çok zaman ayırmasını ve ilgilenmesini sağlayabileceğini düşünüyorum.	3.17	1.093
Biyoloji bana kolay gelen bir derstir.	3.31	1.307
Biyoloji derslerinde başarılı olmanın gelecekte işime yarayacağını düşünmüyorum.*	3.27	1.275

“Biyoloji dersinde bilgisayar, laboratuvar, araç-gereç vb kullanımının faydası” konusunda öğrencilerin verdiği ifadelerin genel ortalaması 3.50’dir. Bu değer, öğrencilerin “biyoloji dersinde bilgisayar, laboratuvar, araç-gereç vb kullanımının

faydası” ile ilgili sorulara kısmen katıldıklarını göstermektedir.

“Biyoloji öğretmeni” ne ilişkin öğrencilerin görüşleri;

Öğrencilerin “biyoloji öğretmeni” konusuna ait ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 4.31’de sunulmuştur. Tablo 4.31 incelendiğinde; öğrencilerin “biyoloji dersi ile ilgili, benim için önemli olan bir konuda konuşmak istediğimde biyoloji öğretmenim benimle ilgilenmez” ifadesine katıldıkları, diğer ifadelerde ise kararsız oldukları tespit edilmiştir.

“Biyoloji öğretmeni” konusunda öğrencilerin verdiği ifadelerin genel ortalaması 3.20’dir. Bu değer, öğrencilerin “biyoloji öğretmeni” ile ilgili sorularda kararsız olduklarını göstermektedir.

Tablo 4.31.

Biyoloji Öğretmeni

İfadeler	\bar{X}	S.S.
Biyoloji öğretmenimi seviyorum.	3.14	1.341
Öğretmenimizin biyoloji konularını anlatırken kullandığı metot ve teknikleri derse olan ilgimi artırıyor.	3.15	1.298
Biyoloji öğretmenimiz gerek sınıfta gerekse laboratuarlarda biyoloji ile ilgili aktivitelere katılmamızı teşvik eder.	3.19	1.282
Öğretmenimizin biyoloji konularını anlatırken kullandığı metot ve teknikleri dersteki başarıyı artırıyor.	3.17	1.242
Biyoloji öğretmenimiz biyoloji dersine daha fazla çalışmamız için bizi cesaretlendirir.	3.20	1.262
Biyoloji öğretmenim biyoloji alanında gelişmeye açık bir yeteneğe sahip olduğumu bana hissettirir	3.17	1.161
Biyoloji öğretmenime ileride fen ve biyoloji temelli bir alanda çalışmalar yapmak istediğimi söylersem beni ciddiyetle dinleyebileceğini sanmıyorum.*	3.18	1.304
Biyoloji dersi ile ilgili, benim için önemli olan bir konuda konuşmak istediğimde biyoloji öğretmenim benimle ilgilenmez.*	3.42	1.284

“Kişisel başarı” ya ilişkin öğrencilerin görüşleri;

Öğrencilerin “kişisel başarı” konusuna ait ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 4.32’de sunulmuştur. Tablo 4.32 incelendiğinde; öğrencilerin “biyoloji dersinde öğretilenleri anlamakta çoğu zaman zorlanırım”, “biyoloji dersine çalışırken canım sıkılır”, “biyoloji dersinde deneylerin öğrencilere yaptırılmasından hoşlanmam” ifadelerinde kararsız oldukları, diğer ifadelerde ise katıldıkları tespit edilmiştir.

“Kişisel başarı” konusunda öğrencilerin verdiği ifadelerin genel ortalaması 3.48’dir. Bu değer, öğrencilerin “kişisel başarı” ile ilgili sorulara kısmen katıldıklarını göstermektedir.

Tablo 4.32

Kişisel Başarı

İfadeler	\bar{X}	S.S.
Biyoloji en başarısız olduğum derstir.*	3.65	1.258
Çoğu derste başarılı olmama rağmen biyolojide iyi değilim.*	3.54	1.257
Biyoloji dersinde öğretilenleri anlamakta çoğu zaman zorlanırım.*	3.28	1.352
Biyoloji dersine çalışırsam iyi notlar alabilirim.	3.72	1.297
Biyolojiyi zorluk çekmeden öğrenebileceğimden eminim.	3.58	1.173
Biyoloji dersine çalışırken canım sıkılır.*	3.35	1.330
Biyoloji dersinde deneylerin öğrencilere yaptırılmasından hoşlanmam.*	3.27	1.361

“Biyolojinin önemi” ne ilişkin öğrencilerin görüşleri;

Öğrencilerin “biyolojinin önemi” konusuna ait ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 4.33’te sunulmuştur. Tablo 4.33 incelendiğinde; öğrencilerin söz konusu ifadelerin tamamına katıldıkları görülmektedir.

“Biyolojinin önemi” konusunda öğrencilerin verdiği ifadelerin genel ortalaması 3.88’dir. Bu değer, öğrencilerin “biyolojinin önemi” ile ilgili sorulara kısmen katıldıklarını göstermektedir.

Tablo 4.33.

Biyolojinin Önemi

İfadeler	\bar{X}	S.S.
Biyoloji çevremizdeki doğal olayların daha iyi anlaşılmasında önemlidir.	3.98	0.916
Biyolojinin günlük yaşamımda çok önemli yeri vardır.	3.94	1.011
Biyoloji yararlı ve gerekli bir bilimdir.	3.95	0.970
Biyoloji alanındaki gelişmeler ve buluşlar yaşam kalitemizi artırır.	3.97	1.100
Biyoloji dersleri benim için zaman kaybıdır.*	3.92	1.080
Biyoloji dersinin içeriği haricinde biyoloji konuları ile ilgili daha çok bilgi edinmek isterim.	3.51	1.181

Sonuç olarak, biyoloji ve biyoloji dersine yönelik geliştirilen tutum ölçeğinin pilot uygulaması sonucu elde edilen bulgular araştırmadaki eksikliklerin nasıl tamamlanacağını gösteren olumlu sonuçlar verdiği için dolayı araştırmada geliştirilen ölçeğin bu haliyle asıl uygulamalarda kullanılması uygun görülmüştür.

4.1.5. Beşinci Alt Problem; “5E modeline dayalı hazırlanan ders yazılımı, öğrenci, öğretmen ve öğretim elemanı gözüyle yeterli midir?” şeklindeki beşinci alt problem için elde edilen bulgular aşağıdaki şekildedir:

Daha önce ifade edildiği gibi araştırmanın **ön değerlendirme aşamasında** hazırlanan ders yazılımı bir bilgisayar ve bir biyoloji öğretim elemanına incelettirilerek yazılı görüşleri alınmıştır. Söz konusu öğretim elemanlarının yazılım hakkındaki genel görüşleri kendi el yazılarıyla Şekil 4.1 ve Şekil 4.2’de verilmiştir.

Bazı "düşme"lerin etiketi İngilizce olmuş.
 Süper olmuş genelde. Çok beğendim
 Bir elsiği kapatılabilecek düzeyde.

Şekil 4.1. Bilgisayar bölümü öğretim elemanın ders yazılımına yönelik yazılı görüşleri

- Türkçe kelimeler kullanılmalı
 - imla hataları düzeltilmeli
 - Sınıf ortamı dışında kullanımına yönelik geliştirmeler yapılmalı

Şekil 4.2. Biyoloji bölümü öğretim elemanın ders yazılımına yönelik yazılı görüşleri

Bilgisayar ve biyoloji öğretim elemanının ön değerlendirmesi sonrasında, ders yazılımına yönelik vurguladıkları eksiklikler giderilmeye çalışılmıştır. Buna göre yapılan ön düzenlemede yazılımın tamamı yeniden gözden geçirilmiş, özellikle bazı animasyonlarda yer alan İngilizce kelimeler Türkçeleştirilmiş, imla hataları düzeltilmiş, bazı bölümlere yönergeler konulmuş ve konu içeriğinde yer alan hatalı bilgiler giderilmiştir. Böylece ön düzenlemesi yapılan ders yazılımı, nihai değerlendirme için

hazır hale getirilmiştir.

Çalışmanın nihai değerlendirme aşamasında elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir:

Bu aşamada daha önce belirtilen yazılım değerlendirme formundan yararlanılmıştır (Ek 12).

Uygulama sonrası, yazılım değerlendirme formundaki 46 adet Likert tipi maddeye ait öğrenci, öğretmen ve öğretim elemanlarının görüşleri arasında farklılık olup olmadığı tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile incelenmiştir. Bu amaçla öncelikle verilerin varyans analizi yapmaya uygun olup olmadığı test edilmiştir. Bu amaçla öncelikle Morgan, Leech, Gloeckner ve Barrett (2004) tarafından Anova yapmadan önce verilerin normal dağılıma uygunluğu ve varyansların homojenliğinin test edilmesinin gerekliliği ifadesinden hareketle verilerin ANOVA yapmaya uygun olup olmadığı test edilmiştir. Bu amaçla verilerin ANOVA yapmaya uygun olup olmadığının test edilmesi için Kolmogorow-Smirnov testi ve Shapiro Wilk testi ile Levene testi yapılmasına ihtiyaç duyulmuştur. Test sonuçları Kolmogorow-Smirnov ve Shapiro Wilk testi için Tablo 4.34’te, Levene testi için ise aşağıda ifade edildiği şekildedir.

Tablo 4.34.

Öğrenci, Öğretmen ve Öğretim Elemanı Görüşlerine Göre Normallik Testi Sonuçları

	Kolmogorow-Smirnov Testi			Shapiro Wilk Testi		
	İstatistik değeri	S.D.	p	İstatistik değeri	S.D.	p
Öğretmen	0.300	5	0.161	0.818	5	0.113
Öğrenci	0.113	25	0.200	0.977	25	0.808
Öğretim Elemanı	0.118	10	0.200	0.918	10	0.337

Tablo 4.34’te Kolmogorow-Smirnov ve Shapiro Wilk testi sonucunda verilerin normal dağılım göstermesi Levene homojenlik testi sonucunda grup varyanslarının homojen (istatistik değeri=0.137, p=0.872) olması nedeniyle yazılım değerlendirme formundan elde edilen verilere ANOVA analizi yapmanın uygun olduğuna karar verilmiştir.

Tablo 4.35.

Öğrenci, Öğretmen ve Öğretim Elemanı Görüşlerine Göre ANOVA Sonuçları

	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F	Önem düzeyi (p)
Gruplar arası	0.189	2	0.094		
Gruplar içi	4.127	37	0.112	0.846	0.437
Toplam	4.316	39			

Yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular, söz konusu gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığını ($p>.05$) ortaya koymuştur (Tablo 4.35). Bu nedenle analizlerin tamamında öğrenci, öğretmen ve öğretim elemanı farklılığı dikkate alınmamıştır.

Çalışmanın nihai değerlendirme aşamasında ders yazılımının “Genel Tasarım Özellikleri”, “Kullanım Özellikleri” ve “Öğretim Tasarımı Özellikleri” boyutlarını değerlendirmeye yönelik Likert tipi maddelerden elde edilen verilere ait bulgular 3 ayrı başlık halinde aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir:

1) Tablo 4.36’da Taşıma ve Dolaşım Sistemleri konusunda 5E modeline dayalı hazırlanan ders yazılımının “**Genel Tasarım Özellikleri**”ne yönelik görüşler sunulmuştur.

Tablo 4.36 incelendiğinde, “**Genel Tasarım Özellikleri**” ile ilgili olarak çalışma grubunun “Gereksiz sesli uyarıcı kullanılmamıştır” ifadesinde kararsız kaldıkları; “Yazılım için ön gereksinimler belirtilmiştir” ve “Aynı ekranda 4’ten fazla renk kullanılmamıştır” ifadelerine katıldığı; diğer ifadeler ise tamamen katıldığı şeklinde görüş belirttikleri görülmektedir. Tablo 4.36 genel olarak değerlendirildiğinde ise çalışma grubunun görüşlerine ait ortalama değerlerin 3.30 ile 4.80 arasında değiştiği görülmektedir.

Tablo 4.36.

Genel Tasarım Özelliklerine Yönelik Görüşler

Genel tasarım özellikleri	\bar{X}	S.S.	TOPLAM	
			\bar{X}	S.S.
Başlık ve tanıtım ekranları hazırlanmıştır.	4.80	0.41		
Yazılımın genel hedefleri açıklanmıştır.	4.70	0.46		
Yazılım için ön gereksinimler belirtilmiştir.	4.18	0.81		
Modül tanıtımları yapılmıştır.	4.68	0.57		
Her modül için ön gereksinimler belirtilmiştir.	4.33	0.89		
Her modülün özel hedefleri belirtilmiştir.	4.20	0.85		
Yazılım başında yönlendirilmeler tanıtılmıştır.	4.60	0.71		
Metinler paragraflar halinde düzenlenmiştir.	4.58	0.64		
Paragraf düzenlerinde genel kurallara uyulmuştur.	4.55	0.64		
Satır sonlarında sözcükler bölünmemiştir.	4.50	0.56		
Değişik yazı karakterleri kullanılmıştır.	4.45	0.82	4.44	0.39
Yazılı bilgi planlarında değişkenlik sağlanmıştır.	4.25	0.74		
Dilbilgisi kurallarına uyulmuştur.	4.75	0.44		
Metinler ekranın bir köşesine yığılmamıştır.	4.70	0.52		
Aynı ekranda 4'ten fazla renk kullanılmamıştır.	4.13	1.04		
Ekran yoğunluğu %25 civarında tutulmuştur.	4.43	0.68		
Metinlerde yalnızca büyük harf kullanılmamıştır.	4.75	0.54		
Kayan ekran tekniği kullanılmamıştır.	4.75	0.54		
Renk uyumuna özen gösterilmiştir.	4.35	0.92		
Gereksiz sesli uyarıcı kullanılmamıştır.	3.30	1.59		
Grafikler sade ve anlaşılırdır.	4.30	0.69		

Buna göre, çalışma grubunun söz konusu ders yazılımının “Genel Tasarım Özellikleri” boyutuna yönelik olumlu düşüncelerinin oldukça yüksek düzeyde ($\bar{X}=4.44$) olması nedeniyle, yazılımın bu boyut açısından uygun bir nitelik taşıdığı söylenebilir.

2) Tablo 4.37’de Taşıma ve Dolaşım Sistemleri konusunda 5E modeline dayalı hazırlanan ders yazılımının “**Kullanım Özellikleri**”ne yönelik görüşler sunulmuştur.

Tablo 4.37 incelendiğinde, “**Kullanım Özellikleri**” ile ilgili olarak çalışma grubunun “Bırakılan bölümden başlama olanağı vardır” ifadesine katılmadığı; “Modül sonlarında bitiş mesajı verilmiştir” ve “Giriş hataları düzeltilebiliyor” ifadelerine katıldığı, diğer ifadelere ise tamamen katıldığı şeklinde görüş belirttikleri görülmektedir. Tablo 4.37 genel olarak değerlendirildiğinde ise çalışma grubunun görüşlerine ait ortalama değerlerin 2.47 ile 4.80 arasında değiştiği görülmektedir.

Tablo 4.37.

Kullanım Özelliklerine Yönelik Görüşler

Kullanım özellikleri	\bar{X}	S.S.	TOPLAM	
			\bar{X}	S.S.
Kullanım yönergesi yeterince açıktır.	4.50	0.64		
Yazılımın kullanımı yeterince kolaydır.	4.60	0.59		
Ekran izleme süresi sınırlandırılmamıştır.	4.72	0.55		
İstenen ekrana geri dönüş olanağı vardır.	4.65	0.62		
Modül sonlarında bitiş mesajı verilmiştir.	3.54	1.21		
Modül sonunda ana menüye dönülebilir.	4.80	0.41		
Yazılımdan, istenilen anda çıkılabilir.	4.68	0.57		
Çalışma geçici olarak durdurulabilir.	4.30	0.85		
Bırakılan bölümden başlama olanağı vardır.	2.47	1.43	4.34	0.37
Yönlendirmeler doğru ve yeterlidir.	4.37	0.77		
Yönlendirmelerde bir örneklik sağlanmıştır.	4.33	0.83		
Farklı giriş ortamlarını tercih olanağı vardır.	4.35	0.92		
Giriş hataları düzeltilebilir.	4.10	1.09		
Yardımlar yeterlidir.	4.60	0.55		
Yardımlara ulaşım kolaylığı sağlanmıştır.	4.60	0.63		
Kullanım hataları kilitlenmeye neden olmuyor.	4.53	0.55		
Yazılım sabote edilemiyor.	4.55	0.64		

Buna göre, çalışma grubunun söz konusu ders yazılımının “Kullanım Özellikleri” boyutuna yönelik olumlu düşüncelerinin oldukça yüksek düzeyde ($\bar{X}=4.34$) olması nedeniyle, yazılımın bu boyut açısından uygun bir nitelik taşıdığı söylenebilir.

3) Tablo 4.38’de Taşıma ve Dolaşım Sistemleri konusunda 5E modeline dayalı hazırlanan ders yazılımının “**Öğretim Tasarımı Özellikleri**”ne yönelik görüşler sunulmuştur.

Tablo 4.38.

Öğretim Tasarımı Özelliklerine Yönelik Görüşler

Öğretim Tasarımı özellikleri	\bar{X}	S.S.	TOPLAM	
			\bar{X}	S.S.
İfadeler açık ve öğrenci düzeyine uygundur.	4.55	0.75		
Öğrencinin ön bilgileri harekete geçiriliyor.	4.50	0.64		
Teknik kavramlar kullanılmadan tanımlanmış.	4.35	0.77		
Çizim ve canlandırmalar işlevseldir.	4.57	0.68	4.44	0.42
Önemli bilgiler dikkat çekici hale getirilmiştir.	4.50	0.60		
Anında geribildirim veriliyor.	4.30	0.79		
Sorular kolay ve anlaşılır.	4.57	0.50		
Yanlış cevaplamalarda soruların geçilmesi önlenmiştir.	4.18	0.68		

Tablo 4.38 incelendiğinde, “**Öğretim Tasarımı Özellikleri**” ile ilgili olarak çalışma grubunun “Yanlış cevaplamalarda soruların geçilmesi önlenmiştir” ifadesine katıldığı, diğer ifadelere ise tamamen katıldığı şeklinde görüş belirttikleri görülmektedir. Tablo 4.38 genel olarak değerlendirildiğinde ise çalışma grubunun görüşlerine ait ortalama değerlerin 4.18 ile 4.57 arasında değiştiği görülmektedir.

Buna göre, çalışma grubunun söz konusu ders yazılımının “**Öğretim Tasarımı Özellikleri**” boyutuna yönelik olumlu düşüncelerinin oldukça yüksek düzeyde ($\bar{X}=4.44$) olması nedeniyle, yazılımın bu boyut açısından uygun bir nitelik taşıdığı söylenebilir.

Çalışmada son olarak yazılım değerlendirme formundaki “**açık uçlu soru**”nun değerlendirilmesinde, çalışmaya katılanların Taşıma ve Dolaşım Sistemleri konusunda 5E modeline dayalı hazırlanan ders yazılımına yönelik görüşlerinin genel olarak olumlu yönde olduğu görülmüştür. Çalışmaya katılan öğretmenler (Şekil 4.3), öğretim elemanları (Şekil 4.4) öğrencilerin (Şekil 4.5) değerlendirme sonucu ifade ettikleri bu görüşlerden bazıları kendi el yazılarıyla aşağıda verilmiştir.

Çok güzel ve eğitime büyük katkı sağlayacağını düşünüyorum. Çalışma, gerek tasarım, gerekse animasyonlarla bütünleştirilmiş konu içeriği açısından büyük bir emek sarfedilerek hazırlanmıştır. Biyolojinin farklı konularını içeren yeni eğitim yazılımlarının hazırlanmasına yön vereceğine inanıyorum.

Mevcut eğitim yazılımındaki başlıklar ve tanıtım ekranı gayet anlaşılır bir biçimde hazırlanmış. Yazılımın içeriği uygulanacak olan öğretim seviyesindeki öğrencilerin anlayacağı seviyede oluşturularak, kullanılan ses efektleri, görsel uyarıların öğrencilerin dikkatini çekmesi bakımından yararlı bir uygulama olduğunu düşünüyorum.

Varsa görüşleriniz...Hazırlanan...eğitim...yazılımı gelişen günümüze teknolojisine uygun, anlaşılır ve öğrenci seviyesine uygun olarak hazırlanmış. Yazılımın öğrenci ilgisini çekeceği ve dersin çok daha zevkli hale geleceğini düşünüyorum. Yazılım hazırlanırken görüntü, ses, grafik ve renk uyumu güzel bir şekilde düşünülmüş öğrencilerin gereksinimlerini karşılayacağı konusundayim

Şekil 4.3. Çalışmaya katılan öğretmenlerin ders yazılımına yönelik yazılı görüşlerine ait örnekler

Yazılım sanı olarak titizlikle hazırlanmıştır. Büyük bir emeğin ürünüdür. Öğrenmeye çok faydalı ve öğretici olarak kesinlikle. Görsel olarak ayrıca animasyonlar ve sesli olarak öğretilecek bilgilerin konular işlenmiştir. Tebrik ederim.

Hazırlanmış yazılımın etkin bir şekilde kullanılması için yazılımın özelleştirilebilir ve farklılık gösteren, emek sarfedilmiş bir çalışma olduğu anlaşıyor. Öğretmenlerin etkin ve öğretici olarak kullanılması için yazılımın

Çalışmada öğretilen konular kendi göstermektedir. Bu çalışma konusunda hem yeni hem de daha sonraki çalışmalara ışık katacağına inanıyorum.

Şekil 4.4. Çalışmaya katılan öğretim elemanlarının ders yazılımına yönelik yazılı görüşlerine ait örnekler

Varsa görüşleriniz.. Biyoloji... konularının... kalıcı olmasında gerek gör-
 Sellik gerekse uygulama açısından iyi hazırlanmış
 bir yazılımdı.

görüştüğünüz... biyoloji... etkililikleri... Biyoloji dersinde daha iyi
 kullanılmasını isterim.

Program gayet güzel hazırlanmıştı. Emegi geçen herkese
 TEŞEKKÜR EDERİZ...

Şekil 4.5. Çalışmaya katılan öğrencilerin ders yazılımına yönelik yazılı görüşlerine ait örnekler

Sonuç olarak, Taşıma ve Dolaşım Sistemleri konusunda 5E modeline dayalı hazırlanan ders yazılımının incelenmesi sonucu elde edilen bulgular yazılımın eğitsel açıdan oldukça iyi hazırlanmış ve uygulanabilir olduğu göstermiştir. Dolayısıyla araştırmada geliştirilen yazılımın bu haliyle asıl uygulamalarda kullanılması uygun görülmüştür.

4.1.6. Altıncı Alt Problem; “5E modeline göre hazırlanan çalışma yaprakları öğrencilerin kavramsal anlamalarını gidermede yeterli midir?” şeklindeki altıncı alt problem için elde edilen bulgular aşağıdaki şekildedir:

Elde edilen bulgulara göre pilot uygulamada, deney ve kontrol grubu öğrencilerine öntest ve sontest şeklinde uygulanan kavramsal anlama testine ait ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 4.39’da verilmiştir.

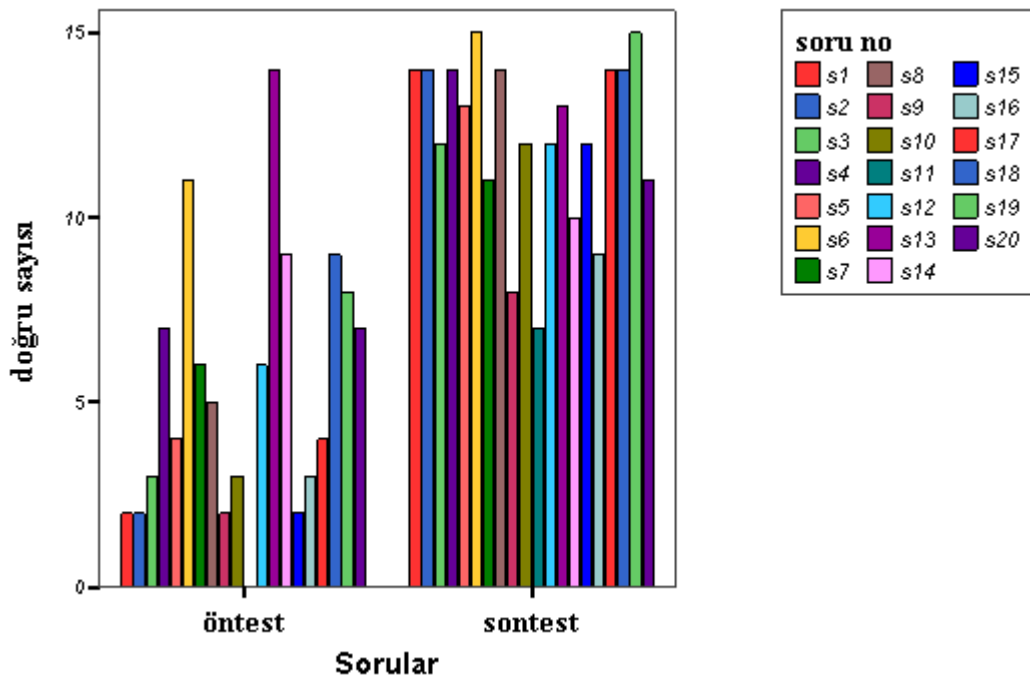
Pilot uygulamada, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öntest başarı puanları arasında yapılan bağımsız gruplar t testi sonucunda ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu ortaya çıkmıştır ($t=-2.640$, $p=0.012$).

Tablo 4.39.

Deney ve Kontrol Gruplarının Öntest ve Sontest Puanlarına Ait Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

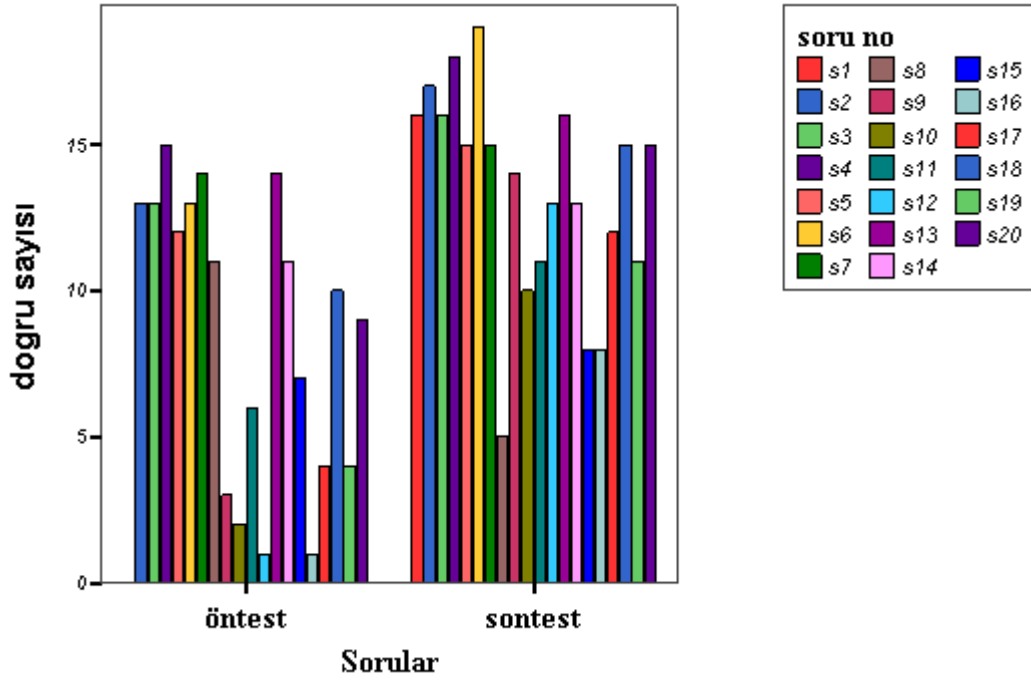
Gruplar	n	Öntest		Sontest	
		\bar{X}	S.S.	\bar{X}	S.S.
Deney	18	29.72	11.691	71.39	12.926
Kontrol	21	41.19	14.908	62.86	12.204

Pilot uygulamada ayrıca, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin öntest ve sontest şeklinde uygulanan kavramsal anlama testine verdikleri doğru cevaplar ayrı ayrı değerlendirilerek Grafik 4.1 ve Grafik 4.2’de yer alan grafiklerle gösterilmiştir.



Grafik 4.1. Deney grubundaki öğrencilerin öntest ve sontest şeklinde uygulanan kavramsal anlama testine verdikleri doğru cevaplarının karşılaştırılması (öntest ve sontest sütunlarında sorular soru numarasına göre sıralıdır)

Grafik 4.1 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin sontest sonrasında başarı testine verdikleri doğru cevapların sayısının önteste göre oldukça fazla bir artış gösterdiği görülmektedir.



Grafik 4.2. Kontrol grubundaki öğrencilerin öntest ve sontest şeklinde uygulanan kavramsal anlama testinden elde edilen doğru cevaplarının karşılaştırılması (öntest ve sontest sütunlarında sorular soru numarasına göre sıralıdır)

Pilot uygulamada ayrıca, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin sontest başarı puanları arasında önemli bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla kovaryans analizi (ANCOVA) yapılmıştır. Bu amaçla öncelikle, edilen verilerin kovaryans analizi (ANCOVA) yapmaya uygun olup olmadığını belirleyebilmek için Shapiro-Wilk ve Lilliefors düzeltmeli Kolmogorow-Smirnov normallik testi (Tablo 4.40) ile Levene homojenlik testi (Tablo 4.41) yapılmıştır.

Tablo 4.40 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerine ait kavramsal anlama testinden elde edilen verilerin normal dağılım gösterdiği görülmektedir ($p > .05$).

Tablo 4.40.

Deney ve Kontrol Gruplarının Kavramsal Anlama Testine Ait Normallik Testi Sonuçları

Grup	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik Değeri	S.D.	Önem Düzeyi (p)	İstatistik Değeri	S.D.	Önem Düzeyi (p)
Deney	0.134	36	0.102	0.944	36	0.070
Kontrol	0.106	42	0.200	0.973	42	0.414

Tablo 4.41 incelendiğinde, grupların tamamına yönelik yapılan kavramsal anlama testinden elde edilen verilerin varyanslarının homojen olduğu görülmektedir ($p > .05$).

Tablo 4.41.

Grupların Tamamına Yönelik Yapılan Kavramsal Anlama Testlerine Ait Levene Testi Sonuçları

F	SD1	SD2	Önem Düzeyi (p)
0.025	1	37	0.874

Tablo 4.40 ve Tablo 4.41'e ait bulgular birlikte değerlendirildiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlama testine ait sontest puanlarının karşılaştırılmasında, kovaryans analizi (ANCOVA) yapmanın uygun olduğuna karar verilmiştir.

Pilot uygulamada, yapılan kovaryans analizi (ANCOVA) sonucunda gruplar arasında sontest puanları açısından deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu ($p < .05$) ve öğrencilerin kavramsal anlama testine ait öntest puanlarının sontest puanları üzerinde istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p < .05$) etki yaptığı ortaya çıkmıştır (Tablo 4.42).

Tablo 4.42.

Öğrencilerin Kavramsal Anlama Testinden Elde Edilen Sontest Puanlarına Ait Kovaryans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	p
Kovaryant (ön-test)	3243.396	1	3243.396	45.337	0.000
Grup (deney/kontrol)	2212.553	1	2212.553	30.927	0.000
Hata	2575.453	36	71.540		
Toplam	180525.00	39			

Sonuç olarak, çalışma yapraklarının pilot uygulaması sonucu elde edilen bulgular araştırmadaki eksikliklerin nasıl tamamlanacağını gösteren olumlu sonuçlar verdiği için dolayı araştırmada geliştirilen çalışma yapraklarının bu haliyle asıl uygulamalarda kullanılması uygun görülmüştür.

4.2. Araştırmanın Asıl Uygulamalarına Yönelik Alt Problemlere Ait Bulgular

Bu bölümde araştırmanın asıl uygulamalarına yönelik alt problemleri doğrultusunda, kontrol ve deney gruplarında kullanılan öğretim yöntemlerinin uygulama öncesi ve sonrasında elde edilen verilere ait bulgulara yer verilmiştir.

4.2.1. Birinci Alt Problem; “Deney grubu 1 (DG1) öğrencileri ile kontrol grubu (KG) öğrencilerinin Başarı Testi’ne ait sontest puanları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindeki birinci alt problem için öncelikle deney ve kontrol grubunun Başarı Testi’nden elde edilen öntest ve sontest puanlarına ait ortalama ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4.43’te gösterilmektedir.

Tablo 4.43.

DG1 ve KG Öğrencilerinin Başarı Testinden Elde Edilen Bulgular

Okul	Grup	n	Öntest				Sontest			
			\bar{X}	S.S.	t	p	\bar{X}	S.S.	t	p
A Okulu	KG	21	41.38	13.78	-0.432	0.668	66.05	9.76	-4.976	0.000
	DG1	20	42.95	8.79			79.80	7.77		
B Okulu	KG	28	29.07	12.77	-1.191	0.238	47.00	11.00	-7.708	0.000
	DG1	31	32.97	12.34			68.35	10.28		

Maksimum puan=100

Birinci alt problem için ayrıca, DG1 ve KG öğrencilerinin başarı açısından denk olup olmadığını belirlemek amacıyla, uygulama öncesinde Başarı Testi'nden elde edilen öntest puanları için bağımsız iki örneklem t testi yapılmıştır. Analiz sonucunda elde edilen bulgular, her iki okulda da gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını ($p > .05$) ortaya çıkarmıştır (Tablo 4.43). Bu durum DG1 ve KG öğrencilerinin uygulamadan önceki başarı düzeylerinin birbirine yakın olduğunu göstermektedir.

Bu kısımda, DG1 ve KG öğrencilerinin Başarı Testi'ne ait sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımsız iki örneklem t testi sonucunda ise, her iki okulda da gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu ($p < .05$) ortaya çıkmıştır (Tablo 4.43).

4.2.2. İkinci Alt Problem; “Deney grubu 1 (DG1) öğrencileri ile kontrol grubu (KG) öğrencilerinin Başarı Testi'ne ait kalıcılık testi puanları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindeki ikinci alt problem için grupların kalıcılık testinden elde edilen puanları bağımsız iki örneklem t testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 4.44'de verilmiştir.

Tablo 4.44.

DG1 ve KG Öğrencilerinin Başarı Testinden Elde Edilen Kalıcılık Puanlarının Karşılaştırılması

Okul	Grup	n	\bar{X}	S.S.	S.D.	t	p
A Okulu	KG	21	58.52	20.30	39	-4.017	0.000
	DG1	20	77.35	5.29			
B Okulu	KG	28	34.61	9.02	57	-1.152	0.000
	DG1	31	66.42	9.51			

Tablo 4.44 incelendiğinde grupların kalıcılık testi puanları arasında her iki okulda da Deney grubu 1 (DG1) lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($p < .05$).

4.2.3. Üçüncü Alt Problem; “Deney grubu 2 (DG2) öğrencileri ile kontrol grubu (KG) öğrencilerinin Kavramsal Anlama Testi'ne ait sontest puanları açısından

gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindeki üçüncü alt problem için öncelikle öğrencilerin Kavramsal Anlama Testi’nden elde edilen öntest ve sontest puanlarına ait ortalama ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4.45’te gösterilmektedir.

Tablo 4.45.

DG2 ve KG Öğrencilerinin Kavramsal Anlama Testinden Elde Edilen Bulgular

Okul	Grup	n	Öntest				Sontest			
			\bar{X}	S.S.	t	p	\bar{X}	S.S.	t	p
A Okulu	KG	21	39.76	13.83	-0.726	0.472	59.52	10.71	6.155	0.000
	DG2	23	42.83	14.13			79.13	10.41		
B Okulu	KG	28	24.82	12.36	-0.066	0.948	56.07	8.21	3.874	0.000
	DG2	24	24.58	13.59			70.21	16.18		

Maksimum puan=100

Tablo 4.45 incelendiğinde, gerek A gerekse B okulundaki Deney grubu 2 ve kontrol grubu öğrencilerinin sontest puanlarının öntest puanlarına göre oldukça yüksek olduğu görülmektedir.

Üçüncü alt problem için ayrıca, DG2 ve KG öğrencilerinin başarı açısından denk olup olmadığını belirlemek amacıyla, uygulama öncesinde Kavramsal Anlama Testi’nden elde edilen öntest puanları için bağımsız iki örneklem t testi yapılmıştır. Analiz sonucunda elde edilen bulgular, her iki okulda da gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını ($p > .05$) ortaya çıkarmıştır (Tablo 4.45). Bu durum DG2 ve KG öğrencilerinin uygulamadan önceki başarı düzeylerinin birbirine yakın olduğunu göstermektedir.

Bu kısımda, DG2 ve KG öğrencilerinin Kavramsal Anlama Testi’ne ait sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımsız iki örneklem t testi sonucunda ise, her iki okulda da gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu ($p < .05$) ortaya çıkmıştır (Tablo 4.45).

4.2.4. Dördüncü Alt Problem; “Deney grubu 2 (DG2) öğrencileri ile kontrol grubu (KG) öğrencilerinin Kavramsal Anlama Testi’ne ait kalıcılık testi puanları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?”

şeklindeki dördüncü alt problem için grupların kalıcılık testinden elde edilen puanları bağımsız iki örneklem t testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 4.46’da verilmiştir.

Tablo 4.46.

DG2 ve KG Öğrencilerinin Kavramsal Anlama Testinden Elde Edilen Kalıcılık Puanlarının Karşılaştırılması

Okul	Grup	n	\bar{X}	S.S.	S.D.	t	p
A Okulu	KG	21	55.71	13.44	42	5.101	0.000
	DG2	23	72.61	8.10			
B Okulu	KG	28	51.43	11.04	50	2.469	0.017
	DG2	24	61.04	16.81			

Maksimum puan=100

Tablo 4.46 incelendiğinde her iki okulda da grupların kalıcılık testi puanları arasında Deney grubu 2 (DG2) lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($p < .05$).

4.2.5. Beşinci Alt Problem; “Deney grubu 1 (DG1) öğrencileri ile kontrol grubu (KG) öğrencilerinin Bilgisayar ve Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği’ne ait sontest puanları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindeki beşinci alt problem için öncelikle DG1 ve KG’nun Bilgisayar ve Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği’nden elde edilen öntest ve sontest puanlarına ait ortalama ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4.47’de gösterilmektedir.

Tablo 4.47.

DG1 ve KG Öğrencilerinin Bilgisayar ve Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeğinden Elde Edilen Öntest ve Sontest Puanlarına Ait Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Okul	Grup	n	Öntest				Sontest	
			\bar{X}	S.S.	t	p	\bar{X}	S.S.
A Okulu	KG	21	4.32	0.37	-3.582	0.001	4.15	0.46
	DG1	20	3.83	0.49			4.13	0.46
B Okulu	KG	28	3.91	0.63	1.997	0.051	3.98	0.70
	DG1	31	3.47	0.99			4.33	0.74

Maksimum puan=5

Bu kısımda uygulama öncesi, DG1 ve KG öğrencilerine başlangıç tutumlarının denk olup olmadığını belirlemek amacıyla Bilgisayar ve Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği öntest olarak uygulanmıştır. Burada elde edilen öntest puanları için bağımsız iki örneklem t testi yapılmıştır. Analiz sonucunda elde edilen bulgular, A okulunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğunu ($p < .05$), B okulunda ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını ($p > .05$) ortaya çıkarmıştır (Tablo 4.47).

Uygulama sonrasında ise, A okulunda DG1 ve KG öğrencilerinin Bilgisayar ve Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği'nden elde edilen sontest tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla kovaryans analizi (ANCOVA) yapılması düşünülmüştür. Ancak Morgan ve diğerleri (2004)'ne göre ANCOVA yapmadan önce verilerin normal dağılıma uygunluğu ve varyansların homojenliğinin test edilmesi gerekmektedir. Bu nedenle verilerin ANCOVA yapmaya uygun olup olmadığını test edilmesi için Kolmogorow-Smirnov testi ve Levene testi yapılmasına ihtiyaç duyulmuştur. Test sonuçları Kolmogorow-Smirnov testi için Tablo 4.48'de, Levene testi için ise aşağıda ifade edildiği şekildedir.

Tablo 4.48.

DG1 ve KG Öğrencilerinin Bilgisayar ve Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği'nden Elde Edilen Sontest Puanlarına Ait Kolmogorow-Smirnov Testi Sonuçları

Grup	İstatistik Değeri	S.D.	Önem Düzeyi (p)
DG1	0.108	20	0.200
KG	0.189	21	0.051

Tablo 4.48'de görüldüğü gibi Kolmogorow-Smirnov testi sonuçları incelendiğinde, DG1 ve KG öğrencilerinin sontest puanlarının normal dağılım gösterdiği ($p > .05$) görülmektedir. Levene testi sonucunda ise, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Bilgisayar ve Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği'ne ait sontest puanlarının varyanslarının homojen olduğu ($p > .05$) görülmüştür ($F=0.629$, $p=0.433$).

Kolmogorow Smirnov testi ve Levene testine ait bulgular birlikte değerlendirildiğinde ise DG1 ve KG öğrencilerinin Bilgisayar ve Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği'ne ait sontest puanlarının karşılaştırılmasında, kovaryans analizi (ANCOVA) yapmanın uygun olduğuna karar verilmiştir.

Tablo 4.49.

A Okulundaki DG1 ve KG Öğrencilerinin Bilgisayar ve Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği'nden Elde Edilen Sontest Puanlarına Ait Kovaryans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	S.D.	Kareler Ortalaması	F	p
Grup (DG1/KG)	0.554	1	0.554	3.339	0.076
Kovaryant	1.913	1	1.913	11.528	0.002

Kovaryant; Bilgisayar ve Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği öntest puanları

Tablo 4.49 incelendiğinde, kovaryans analizi (ANCOVA) sonucunda elde edilen bulgular, A okulundaki öğrencilerin sontest tutum puanları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığını ($p>.05$) ve öğrencilerin öntest tutum puanlarının sontest tutum puanlarına önemli düzeyde etki yaptığını göstermiştir.

Uygulama sonrasında ayrıca B okulunda, DG1 ve KG öğrencilerinin Bilgisayar ve Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği'nden elde edilen sontest tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımsız iki örneklem t testi sonucunda ise, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı ($p>.05$) ortaya çıkmıştır ($t=-1.838$, $p=0.071$).

4.2.6. Altıncı Alt Problem; “Deney grubu 1 (DG1) öğrencileri ile kontrol grubu (KG) öğrencilerinin Biyoloji ve Biyoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'ne ait sontest puanları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindeki altıncı alt problem için öncelikle DG1 ve KG'nun Biyoloji ve Biyoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'nden elde edilen öntest ve sontest puanlarına ait ortalama ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4.50'de gösterilmektedir.

Tablo 4.50.

DG1 ve KG Öğrencilerinin Biyoloji ve Biyoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular

Okul	Grup	n	Öntest				Sontest			
			\bar{X}	S.S.	t	p	\bar{X}	S.S.	t	p
A Okulu	KG	21	4.03	0.57	-0.031	0.975	4.09	0.59	0.103	0.918
	DG1	20	4.03	0.44			4.07	0.61		
B Okulu	KG	28	3.64	0.55	1.002	0.320	3.70	0.48	-3.314	0.002
	DG1	31	3.44	0.91			4.14	0.54		

Maksimum puan=5

Bu kısımda uygulama öncesi, DG1 ve KG öğrencilerinin başlangıç tutumlarının denk olup olmadığını belirlemek amacıyla Biyoloji ve Biyoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği öntest olarak uygulanmıştır. Burada elde edilen öntest puanları için bağımsız iki örneklem t testi yapılmıştır. Analiz sonucunda elde edilen bulgular, her iki okulda da gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını ($p>.05$) ortaya çıkarmıştır (Tablo 4.50).

Uygulama sonrasında ise, DG1 ve KG öğrencilerinin Biyoloji ve Biyoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'nden elde edilen sontest tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımsız iki örneklem t testi sonucunda ise, A okulunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmamasına ($p>.05$) rağmen, B okulunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu ($p<.05$) ortaya çıkmıştır (Tablo 4.50).

4.2.7. Yedinci Alt Problem; “Deney grubu 1 (DG1) ve Deney grubu 2 (DG2) öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı olarak hazırlanan ders yazılımının kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim uygulamaları hakkındaki görüşleri nelerdir?” şeklindeki yedinci alt problem, deney grubundaki öğrencilerin bilgisayar destekli öğretim için hazırlanan ders yazılımı ile yürütülen etkinliklerle ilgili genel görüşlerini sorgulamak amacıyla yapılmıştır.

Araştırmanın bu kısmında, verilerin çözümlenmesinde betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Buna göre betimsel analizi yapılan 12 öğrencinin görüşlerine ait mülakat

dökümü EK 18’de verilmiştir. Öğrenci görüşlerinden elde edilen genel bulgular ise aşağıdaki gibidir;

Görüşmede öğrencilere yöneltilen “**Günlük hayatınızda bilgisayarlardan ne amaçla ve ne sıklıkta yararlanıyorsunuz?**” sorusu ile ilgili olarak her iki okulda da öğrencilerin tamamına yakını (%92) bilgisayarı sıklıkla kullandığını ifade etmişler. Ayrıca öğrenciler bilgisayarı çoğunlukla (%92) müzik dinlemek, film izlemek, chat yapmak vb gibi eğlence amaçlı kullandığını, zorunlu durumlarda ise ödev/araştırma yapmak amacıyla bilimsel amaçlı kullandıklarını ifade etmişlerdir. Bu soru ile ilgili öğrenci görüşlerinden en dikkat çekici olanlara örnekler aşağıda verilmiştir:

Burak: *Genellikle bilgisayarı her gün açarım. Özellikle internet oyun oynamak, gazete okumak, msn de arkadaşlarla sohbet etmek vb. çeşitli amaçlar için, bazen de hoca ödev verdiği için (zorunluluktan) bilgisayarı kullanırım.*

Feyza: *Çok sık kullanmıyorum bilgisayarı. Kullandığımda da çoğunlukla ödev amaçlı (özellikle internette aramak için) kullanıyorum.*

Şeyma: *Bilgisayarı daha çok internet için kullanıyorum. Genellikle müzik oyun, chat vb. yanı sıra bazen de mesela yıllık ödev yaparken yani ödev bulma amacıyla kullanıyorum.*

Sara: *Günlük hayatta daha çok müzik, chat, video, dizi, film vb için hemen her gün kullanıyorum. Ayrıca haberleri takip etmek ve ödev araştırma için kullanıyorum.*

“**Bilgisayar destekli öğretim denilince aklınıza ne geliyor?**” sorusu ile ilgili olarak öğrencilerin tamamı (%100) diğer yöntemlere ek olarak bilgisayarın öğretim sürecinde yardımcı bir materyal olarak kullanımı şeklinde görüş belirtmişlerdir. Ayrıca 1 öğrenci (%8), bilgisayar destekli öğretimi daha önce sadece ders süresi boyunca slayt gösterisi olarak yapılan sunumdan ibaret bir yöntem olarak düşündüğünü, fakat araştırmadaki uygulamalardan sonra bilgisayarın normal öğretim sürecinde destekleyici bir öğe olarak kullanımı olarak düşündüğünü ifade etmiştir. Bu soru ile ilgili öğrenci görüşlerinden en dikkat çekici olanlara örnekler aşağıda verilmiştir:

Sare: *Bilgisayarlarla yapılan eğitim, öğretmenin anlatımına ilave olarak bilgisayarın derste kullanımı.*

Buğra: *Özellikle ezber derslerde dersin interaktif programlarla işlenmesi. Öğretmen-bilgisayar-öğrenci etkileşiminin olduğu öğretim.*

Şeyma: *Öğretmenin anlatımına ilave olarak derste slaytlarla yapılan öğretim.*

Sara: *Bilgisayarın derste kullanımı. Bilgisayarın öğretim sürecinin bir parçası olarak kullanımı. Eskiden sadece düz yazı ile dolu slayt sunumu olarak düşünüyordum.*

“Biyoloji veya diğer derslerinizde bilgisayar, video vs. çeşitli öğretim materyalleri kullanılıyor mu?” sorusu ile ilgili olarak öğrencilerin tamamı (%100) derslerinde çeşitli öğretim materyallerinin kullanıldığını ifade etmiştir. İki öğrenci (%17) ise materyallerin özellikle biyoloji dersinde kullanıldığını vurgulayarak ortak görüşlerini ifade etmişlerdir. Bu soru ile ilgili öğrenci görüşlerinden en dikkat çekici olanlara örnekler aşağıda verilmiştir:

Burak: *Genelde kullanıyoruz.*

Kübra: *Evet. Özellikle de biyoloji dersinde.*

Sara: *Evet, özellikle biyoloji dersinde kullanılıyor.*

“Biyoloji veya diğer derslerinizde bilgisayar, video vs. gibi çeşitli öğretim materyallerinin kullanılması, o günkü konuyu daha iyi anlamanıza gerçekten yardımcı oluyor mu?” sorusu ile ilgili olarak bir öğrenci (%8) kısmen yararlı bulduğunu ifade ederken iki öğrenci (%17) ise sadece düz yazı ile dolu slayt sunumu olarak materyal kullanıldığını ifade ederek yararlı bulmadığını belirtmiştir. Diğer öğrenciler (%75) ise biyoloji dersinde görselliğin önemli olduğunu vurgulayarak derslerde materyal kullanımının konuyu anlamada yararlı olacağını düşündüklerine yönelik ortak görüşlerini ifade etmişlerdir. Bu soru ile ilgili öğrenci görüşlerinden en dikkat çekici olanlara örnekler aşağıda verilmiştir:

Burak: *Genelde kullanıyoruz ama bu güne kadar yapılanlar çok etkileyici değildi. Sadece düz yazı ile dolu bir slayt yapılıyor, görsellik yok yani derste*

bilgisayarın asıl kullanım amacından uzak olduğu için sıkıcı oluyor. Bu nedenle çok yararlı olmuyor.

Onur: Kısmen. Çünkü slayt olarak düz yazı şeklinde tahtaya yansıtılmasından ibaret.

Hafza: Önceden sadece projeksiyondan yazıların yansıtımı ile kullanılıyordu. Bu nedenle çok yararlı değildi, sıkıcıydı.

Melek: Evet. Zaten biyoloji sözel ağırlıklı bir ders olduğundan görsellik önemli, bu nedenle bu tip görsel-işitsel materyaller bu derste yararlı oluyor.

Sara: Evet. Bu Cd kadar etkili olmasa da.

“Biyoloji dersine ait Taşıma ve Dolaşım Sistemleri ünitesini, bilgisayar destekli öğretime dayalı etkinliklerle işledik. Bu şekilde yapılan öğretim etkinlikleri, konuyu öğrenmenizde daha önce kullanılan yöntemlere göre ne kadar etkili oldu?” sorusu ile ilgili olarak öğrencilerin tamamı (%100) diğer yöntemlere göre çok daha fazla etkili olduğunu vurgulayarak bu konuda olumlu yöndeki ortak görüşlerini ifade etmişlerdir. Bu soru ile ilgili öğrenci görüşlerinden en dikkat çekici olanlara örnekler aşağıda verilmiştir:

Sare: Oldukça etkili oldu.

Onur: Çok daha fazla etkili oldu.

Kübra: Bayağı etkili oldu.

Özge: Daha etkili oldu.

“Biyoloji dersinizde Taşıma ve Dolaşım Sistemleri ünitesinin öğretimi esnasında yapılan bilgisayar destekli öğretim etkinliklerini, hangi yönlerden yararlı buluyorsunuz?” sorusu ile ilgili olarak öğrencilerin tamamı (%100) söz konusu etkinliklerin dersi daha eğlenceli hale getirdiğini, motivasyonlarını artırdığını ve edindikleri bilgilerin daha kalıcı olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca üç öğrenci (%25) bilgisayar yazılımının yanı sıra etkinlikler esnasında kullanılan çalışma yapraklarını da öğretim açısından oldukça yararlı olduğunu vurgulayarak ortak olumlu görüşlerini ifade etmişlerdir. Bu soru ile ilgili öğrenci görüşlerinden en dikkat çekici olanlara örnekler aşağıda verilmiştir:

Sare: *Ders daha eğlenceli oldu, derse ilgimiz arttı. Ayrıca çalışma yapraklarıyla da daha kalıcı ve daha öğretici oldu.*

Burak: *Daha önce sınıfta yapılan bilgisayarlı uygulamalarda görsellik yoktu. Ancak bu uygulamada kullanılan CD de animasyon vb. sıklıkla kullanılmıştı, oldukça etkileyiciydi. Görsellik ön plandaydı ve konular somutlaştırılmıştı. Oldukça yararlıydı.*

Buğra: *Konu daha fazla aklımda kaldı. O yöntemle biyoloji dersinde işlenen konuyu daha iyi, daha kolay öğrendim. Sorularla konu daha iyi öğrenildi, etkileşim olması daha dersi zevkli hale getirdi.*

Melek: *Daha verimli, bilgiler daha kalıcı oldu. Önceden bilgisayarda sadece slaytta düz yazı ile dolu veriliyordu ama bu yazılım daha farklı ve öğreticiydi. Burada ise örneğin yazılımdaki söz kısmında bilmediğimiz kelimeleri veya hatırlayamadığımız kavramları görüp öğrenme imkanı buluyorduk. Ayrıca oyunların animasyon şeklinde yapılması ilgi çekiciydi, motivasyonumuzu artırdı.*

Özge: *Görsellik konunun daha fazla akılda kalmasını sağlıyor. Önceden slayttan yazı ağırlıklıydı ve maket vb. kullanılıyordu. Ama bu Cd de göze ve kulağa hitap ediyordu, animasyonlar etkileyiciydi ve konu daha çok akılda kalıyordu. Oyunlarla öğretim çok eğlenceli ve eğitici oldu. Çalışma yaprakları da öyleydi. Ayrıca bu etkinliklerde bilgisayar laboratuvarına daha fazla gittik.*

Sara: *Bu CD ile yapılan daha etkili oldu, özellikle animasyonlar konunun daha iyi öğrenilmesinde daha etkili oldu. Bu etkinlikler biyoloji dersini sıkıcı olmaktan çıkardı. Daha eğlenceli bir ders oldu. Ayrıca çalışma yapraklarının işbirliği için arkadaşla doldurmak, birbirimizden fikir alış verişinde bulunmak daha güzeldi. Oyunlarla da konuların öğretilmesi dersi daha eğlenceli hale getirdi.*

“Biyoloji dersinin bilgisayar desteği ile yürütülmesi, bu derse yönelik tutumunuzu herhangi bir şekilde etkiledi mi?” sorusu ile ilgili olarak öğrencilerin tamamı (%100) derse yönelik tutumlarının olumlu yönde arttığı konusunda ortak görüşlerini ifade etmişlerdir. Bu soru ile ilgili öğrenci görüşlerinden en dikkat çekici olanlara örnekler aşağıda verilmiştir:

Burak: *Normalde biyoloji daha çok sözele yakın ve ezbere dayalı olduğu için sıkıcı bir ders olarak bilinir. Ama bu şekilde çalışma yaprağının kullanılması ve özellikle CDdeki görsel efekt ve animasyonlarla sıkıcı olmaktan uzaklaşıp daha eğlenceli hale gelebiliyor. Bu da dersi sevdirdi.*

Buğra: *Dersi eskiden sevmiyordum ama bu yöntemle derse ilgim daha da arttı. Konuları daha iyi öğrendiğim için daha fazla soru çözmeye de başladım.*

Hafza: *Fazlasıyla. Önceden biyoloji derslerini hiç sevmeydim ama bu etkinliklerde konuları daha rahat ve eğlenceli bir ortamda daha iyi öğrendim ve bu durum derste daha başarılı olmamı sağladığından dersi sevmeye başladım.*

Kübra: *Bu ders normalde sıkıcıdır ve ezbere dayalı. Ama bu yazılımla daha anlamaya yönelik işlendi ve bu da dersi sevdirdi.*

Melek: *Evet, önceden biyoloji dersi sıkıcıydı ama bu yöntemle daha zevkli olmaya başladı.*

“Biyoloji dersinde yürütülen bilgisayar destekli öğretim uygulamaları, bilgisayara yönelik tutumunuzu herhangi bir şekilde etkiledi mi?” sorusu ile ilgili olarak dokuz öğrenci (%75) bilgisayara yönelik tutumlarının olumlu yönde arttığını ifade etmiştir. Üç öğrenci (%25) ise zaten sürekli olarak bilgisayarla iç içe olduğunu ve bilgisayarı çok sevdiklerinden tutumlarında çok fazla bir değişiklik olmadığını ifade etmiştir. Ayrıca öğrencilerin büyük çoğunluğu (%75) bilgisayarı artık sadece eğlence amaçlı değil araştırma yapmak amacıyla da sıklıkla kullanmaya başladığını vurgulamışlardır. Bu soru ile ilgili öğrenci görüşlerinden en dikkat çekici olanlara örnekler aşağıda verilmiştir:

Burak: *Elbette etkiledi. Bilgisayarı önceden kullanma amacım sadece internete girip oyun oynamak, arkadaşlarla sohbet etmek vb içindi. Ama artık bu tür yazılımlar sayesinde ders çalışmak için de bilgisayarı kullanıyorum ve ne amaçla kullanılırsa kullanılsın bilgisayar artık daha eğlenceli geliyor.*

Faruk: *Daha önce de bilgisayarla iç içe olduğum için bilgisayar kullanmayı zaten seviyordum. Bu nedenle tutumumu fazla etkilemedi ancak bilgisayarı kullanma amacım değişti. Mesela, Bilgisayarı artık sadece oyun vb. eğlence amaçlı değil, araştırma yapmak amacıyla da kullanmaya başladım.*

Feyza: *Çok değil, çünkü önceden de bilgisayarla uğraşmayı seviyordum.*

Şeyma: *Elbette olumlu etkiledi. Bilgisayarı önceden sadece internette chat vb. eğlence amaçlı kullanıyordum. Ama bu etkinliklerden sonra bilgisayarı daha çok ders, araştırma yapmak için daha istekli bir şekilde kullanmaya başladım.*

Kübra: *Bilgisayarı eğlence dışında daha farklı amaçlar için kullanmaya başladım, artık bilgisayarın öğretim için de daha yararlı olacağına inanıyorum.*

Hafza: *Bilgisayara zaten ilgim vardı. Ama şimdi bilgisayarı özellikle öğretim amaçlı olarak daha çok kullanmaya başladım.*

“Farklı biyoloji konularının veya diğer derslere ait konuların, Taşıma ve Dolaşım Sistemleri ünitesinde yapıldığı gibi, bilgisayar desteği ile yürütülmesinin öğrenme sürecinizde başarıyı yakalayabilmeniz için yararlı olabileceğine gerçekten inanıyor musunuz?” sorusu ile ilgili olarak öğrencilerin tamamı (%100) olumlu yöndeki ortak görüşlerini ifade etmişlerdir. Ancak bazı öğrenciler (%33), bu tür etkinliklerin daha çok biyoloji gibi ezbere dayalı ve görsellik gerektirdiğini düşündükleri derslere uygun olduğunu ve fizik, matematik gibi sayısal ağırlıklı olduğunu düşündükleri dersler için fazla uygun olmadığını ifade etmişlerdir. Bu soru ile ilgili öğrenci görüşlerinden en dikkat çekici olanlara örnekler aşağıda verilmiştir:

Sare: *İnanıyorum. Bu tür etkinlikler matematik, fizik gibi derslerde de yürütülebilir ancak en çok biyolojide yararlı olabileceğine inanıyorum. Çünkü biyoloji, görselliğe ihtiyaç duyduğumuz bir ders.*

Faruk: *Tabiki. Ama diğer sözel derslerden çok kimya fizik vb sayısal derslerde daha yararlı olabileceğini düşünmüyorum. Özellikle biyolojide görsellik çok önemli olduğundan bilgisayar desteği en çok biyoloji konularının öğretiminde yararlı olabilir.*

Şeyma: *Açıkçası soyut konuları içeren biyoloji, edebiyat gibi ezbere dayalı derslerde olabilir. Çünkü bu derslerde uykusu geliyor insanın ama bilgisayar yazılımlarıyla dikkatimiz sürekli dağılmaz. Ama matematik, fizik gibi sayısal derslerde çok ta gerekli olduğunu düşünmüyorum.*

Kübra: *Bu tür etkinlikler daha çok biyolojiye uygun bence. Mesela bir kalbin atışını izleyebiliyoruz. Ama matematik gibi konu anlatımını ekrandan dinlemektense*

doğrudan hocadan dinlemeyi tercih ederim Ayrıca mesela bir matematik testini bilgisayar ortamından çözmektense elde kağıt üzerinde çözmeyi daha uygun buluyorum.

Sara: Özellikle biyoloji sözel bir ders ve günlük yaşamla da ilgili olduğundan şekil ve resimlerle desteklenmesi gerekir. Bu nedenle tür ders yazılımlarının özellikle biyoloji dersinde kullanılmasının daha yararlı olduğunu düşünüyorum. Çünkü matematik vb dersler çok fazla görselliğe hitap eden dersler değil.

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu araştırma, 5E modeline dayalı olarak hazırlanan ders yazılımının ortaöğretim öğrencilerinin başarılarına, bilgisayar ve biyolojiye yönelik tutumlarına ve kavram yanılgılarının giderilmesine etkisini ortaya koyabilmesi açısından önemlidir.

Bu aşamada araştırmada elde edilen bulgular, araştırmanın ana eksen olarak iki basamakta ele alınan alt problemleri ışığında ayrı ayrı başlıklar halinde tartışılmıştır.

5.1. Araştırmada Ele Alınacak Konunun Tespiti İle Araştırmada Kullanılacak Olan Materyal ve Veri Toplama Araçlarının Etkililiğini Belirlemek Amacıyla Yapılan Pilot Çalışmalara Yönelik Alt Problemlere Ait Bulguların Değerlendirilmesi:

5.1.1. Birinci Alt Problem; “Ortaöğretim öğrencilerinin biyoloji öğretim programında yer alan “Sistemler” ile ilgili zor olduğuna inandıkları ünite ile gerçekte yeterli bilgiye sahip olmadıkları ünite hangisidir?” şeklindeki birinci alt problem için elde edilen bulgular ışığında aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

Araştırmanın bu kısmında gerek Konu Anketi gerekse Bilgi Testi’nden elde edilen bulgular, öğrencilerin en çok “Taşıma ve Dolaşım Sistemleri” ünitesine ait konularda eksikliğini ortaya koymaktadır. Öğrencilerin çoğunluğu Bilgi Testi’nde bu üniteye ait soruları ya yanlış cevaplamış ya da boş bırakmıştır. Çalışmada öğrencilerin bu konudaki bilgi düzeylerinin düşük bulunmasının Konu Anketi’nden elde edilen bulgularla da paralellik göstermesi, anketin doğruluk düzeyini de artırmaktadır. Michael ve diğerleri (2002) ve Sungur ve diğerleri (2001) de yaptıkları çalışmalarında öğrencilerin dolaşım sistemi konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları yönünde

araştırma sonuçları çalışmamızdaki Konu Anketi ve Bilgi Testi'nden elde edilen bulguları desteklemektedir.

“Taşıma ve Dolaşım Sistemleri” ünitesi ile ilgili yapılan bazı çalışmalar incelendiğinde, bunların büyük çoğunluğunun sadece “insanda dolaşım sistemi” konusu üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir (Michael ve diğerleri, 2002; Sungur ve diğerleri, 2001; Sungur ve Tekkaya, 2003). Ancak söz konusu ünitenin yer aldığı biyoloji öğretim programı incelendiğinde, “Lenf Sistemi” ve “Bağışıklık Sistemi” gibi önemli ünitelerin de “Taşıma ve Dolaşım Sistemleri” ünitesi içinde ayrı birer konu olarak yer aldığı görülmektedir. Bu çalışmada literatürden farklı olarak biyoloji öğretim programında yer alan “Taşıma ve Dolaşım Sistemleri” ünitesine ait alt konulardan “Lenf Sistemi” ve “Bağışıklık Sistemi” taramaya tabi tutulmuş ve değerlendirilmiştir. Ancak, özellikle “Lenf Sistemi” nde öğrencilerin büyük başarısızlık göstermesi (%74.1) özellikle “Taşıma ve Dolaşım Sistemleri” ünitesinin diğer ünitelerden daha başarısız olmasını sonuç vermiştir. Ancak çalışmada, her bir üniteye ait bulgular genel olarak değerlendirildiğinden, “Lenf Sistemi” gibi bir ünite içinde yer alan alt konular tek başlarına özel olarak sorgulanmamıştır. Bu durum “Taşıma ve Dolaşım Sistemleri” ünitesinin bir bütün olarak değerlendirilmesini sonuç vermiştir.

5.1.2. İkinci Alt Problem; “Ortaöğretim öğrencilerin “Sistemler” konusunda zorlandıkları ünite ile ilgili sahip oldukları kavram yanlışları nelerdir?” şeklindeki ikinci alt problem için elde edilen bulgular ışığında aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

Çalışma sonucu öğrencilerde belirlenen kavram yanlışlarını Tablo 4.19’da ayrımı yapılan ana başlıklara göre incelendiğimizde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

“**Bitkilerde osmotik basınç ve su emilimi**” ile ilgili olarak Tablo 4.19 incelendiğinde öğrencilerin %53.85’inde kavram yanlışlarının olduğu belirlenmiştir. Çalışmada öğrencilerin osmotik basınç ve su emilimi konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarından biri %23.08 ile “emici tüylerdeki osmotik basınç azaldıkça su emiliminin arttığı” şeklindedir. Tekkaya ve diğerleri (2000)’nin çalışmasında da

öğretmen adaylarına yöneltilen benzer bir soruya adayların %21'i “ağaçlardaki emme kuvvetini kök tüy hücrelerindeki osmoz etkiler” cevabını verdiği belirtilerek öğrencilerdeki benzer kavram yanlışlarını ortaya koymuşlardır. Çalışmada öğrencilerin %2.56'sında “bitkinin fotosentez yapamadığı durumlarda besinlerini topraktan emici tüyler vasıtasıyla aldığı”na yönelik tespit edilen bir diğer kavram yanılığı Akyurt ve Akaydın (2009), Kete (2006) ve Köse ve Uşak (2006)'ın çalışmalarında da ortaya çıkmıştır.

Çalışmada ayrıca, osmotik basınç ve su emilimi konusuna giren sorulara yönelik öğrencilerin verdikleri cevaplarda ortaya çıkan diğer önemli kavram yanlışları, “terleme ile su çok yoğun ortamdan az yoğun ortama geçer (%1.28)”, “osmotik basınçta su az yoğun ortamdan çok yoğun ortama geçer (%5.13)” ve “osmotik basınç suyun derişimi ile ilgilidir (%2.56)”şeklindedir. Çalışmada bu konu ile ilgili olarak elde edilen bulgulara genel olarak bakıldığında, öğrencilerin osmotik basınç, derişim ve özellikle yoğunluk ile ilgili kavramları birbirine karıştırdıkları görülmektedir. Osmotik basınçla ilgili bu yanılığı Sinan (2009) ve Yıldırım ve diğerleri (2004)'nin çalışmalarıyla da ortaya konulmuştur. Bu yanılığı, günlük dilde yoğunluk kavramının sıklıkla kullanılması ve bu kullanımda gerçek anlamına dikkat edilmemesinden kaynaklanabileceğinden; Canpolat, Pınarbaşı, Bayrakçeken ve Geban (2004)'ın belirttikleri gibi öğretmenlerin öğretim sürecinde, mümkün olduğu kadar kavramların anlamını tam ve doğru olarak tanımlayan sözcükler ve ifadeler kullanmaları önemli görülmektedir.

“Terleme kohezyon kuvveti” ile ilgili olarak Tablo 3.22 incelendiğinde öğrencilerin %8.97'sinde kavram yanlışlarının olduğu belirlenmiştir. Ancak nedenin sorulduğu soruyu öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun (%60.26) boş bırakması veya ilgisiz cevap vermesi de düşündürücüdür (Tablo 4.5). Nedene cevap veren az sayıdaki öğrencide özellikle ortaya çıkan kavram yanılığı, “oksijenin fotosentezde kullanıldığı ve bu nedenle terlemenin havadaki oksijene bağlı olmadığı (%5.13)” şeklindedir. Bu bulgu öğrencilerin fotosentez konusunda da kavram yanılığına sahip olduğunun bir göstergesidir. Burada ortaya çıkan önemli bir sonuç, biyoloji dersinde öğretilen

herhangi bir konunun diğer konularla ilişkisi kurularak ders planının yapılmasının gereğidir. Bu sonucu, Cerrah ve diğerleri (2005)'nin çalışmaları da desteklemektedir.

“Açık ve kapalı dolaşım” ile ilgili olarak Tablo 4.19 incelendiğinde öğrencilerin % 24,36'sında kavram yanlışlarının olduğu belirlenmiştir. Bu konuda belirlenen kavram yanlışları “açık dolaşıma sahip canlılar toprak yüzeyinde bulunmak zorundadırlar (%7,69)” ve “kapalı dolaşımda kan damar içinde taşınır, bu durum kan kaybını engellediği için, canlı daha fazla yaşama imkânına sahip olur (%5.13)” şeklindedir. Birinci yanlışta, öğrenciler havadaki oksijenin toprağın derinlerine doğru nüfuz edemeyeceğini düşünerek bu canlıların gaz değişimi için toprak yüzeyinde bulunmaları gerektiğini düşüncesinden; ikinci yanlış ise, kanın damarlar içerisinde taşınmasından dolayı kan kaybının daha zor olacağı ve bu nedenle canlının daha uzun süre yaşamış olabileceğini düşüncesinden kaynaklanabilir. Literatür incelendiğinde ise, açık ve kapalı dolaşım konusunda kavram yanlışlarının belirlendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır.

“Kalbin yapısı ve çalışması” ile ilgili olarak Tablo 4.19 incelendiğinde öğrencilerin % 84.62'sinde önemli derecede kavram yanlışlarının olduğu belirlenmiştir. Bu konuda belirlenen kavram yanlışlarından biri “kalbin kasılması sonucu oluşan basınçla kalbe kan geldiği (%32.05)” şeklindedir. Ancak doğru cevap, “kalbin kulakçıklarına kanın gelmesi kalbin gevşemesinden doğan negatif basınçla gerçekleşir” şeklindedir. Oysa öğrencilerde kasılma, gevşeme, pozitif basınç ve negatif basınç kavramları birbirine karışmıştır. Bu konuda öğrencilerde tespit edilen diğer kavram yanlışları, “sağ karıncık sol karıncıktan daha kaslı bir yapıya sahip olduğu için hacmi küçüktür ve bu nedenle sağ karıncıktan daha az kan pompalanır (%11.54)” ve “vücudun ihtiyaç duyduğu ve sol karıncıktan pompalanan temiz kan tüm vücuda dağılırken, sağ karıncıktan pompalanan kirli kan akciğerlere gider ve bu nedenle sağ karıncıktan daha az kan pompalanır (%3.85)” şeklindedir. Bu bulgular Michael ve diğerleri (2002)'nin yapmış oldukları çalışmada da ortaya konulmuştur. Burada ortaya çıkan kavram yanlışları, öğrencilerin hacim ve basınç kavramlarının doğru yerleriyle zihinlerinde yerleşmemesinden kaynaklanabilir. Bu arada ilk ifade edilen yanlış, öğrencilerin sağ ve sol karıncıkların hacim olarak aynı olmasa da farklı basınçla kanın

pompalanmasından dolayı her iki karıncıktan pompalanan kan miktarının dengelenmesi ve böylece eşit miktarda kan pompalanmasını anlayamamasının bir sonucu da olabilir. Kalbin yapısı ve çalışması ile ilgili “kalpte impuls üreten yapılar nelerdir?” şeklinde sorulan soruya karşılık öğrenciler; “nörotransmitter maddeler (%12.82)”, “duyu sinirleri, somatik sinirler, parasempatik sinirler (%2.56)”, “beyin (%3.85’i)”, “kafein, nikotin vb. maddeler (%3.85)” ve “nöron, sinaps boşluğu vb. (%2.56)” şeklinde cevaplar vererek zihinlerinde yerleşmiş olan kavram yanlışlarını dışa yansıtmışlardır. Michael ve diğerleri (2002) ve Sungur ve diğerleri (2001) de yaptıkları çalışmada öğrencilerin çoğunluğunun bu soruya “beyin” cevabını verdiğini ifade etmişlerdir. Bu cevaplar öğrencilerin kalpte impulsun SA düğümü (sinoatriyal düğüm) tarafından üretildiği ifade etmek yerine konuyu sinir sistemi konusunda sahip oldukları bilgilerle bağ kurarak karıştırmaktadır. Bu karışıklık, aynı zamanda zihinlerinde kavram yanlışlarının oluşmasına sebebiyet vermiş gözükmektedir. Bu durum “Taşıma ve Dolaşım Sistemleri” ünitesinin özellikle sinir sistemi gibi konularla olan ilişkisinde öğrencilerin hatalı fikirler geliştirdiklerinin bir göstergesi olabilir. Bu noktada hazırlanacak ders yazılımları ve anlatımlarıyla ilgili olarak öğretmenlere düşen görev, Canpolat ve diğerleri (2004)’nin vurguladıkları gibi mümkün olduğu kadar kavramların anlamını tam ve doğru olarak tanımlayan sözcükler ve ifadeler kullanılması, görselliğin ise olmasa olmaz hale getirilmesidir. Bunun yanında bu sonuçlar hazırlanacak ders yazılımında, biyoloji dersine ait üniteler arasında ilişkinin kurulmasının gereği de ortaya koymaktadır.

“**Kan damarları**” ile ilgili olarak Tablo 4.19 incelendiğinde öğrencilerin %50.0’inde kavram yanlışlarının olduğu belirlenmiştir. Bu konuda belirlenen kavram yanlışlarından bazıları “akciğer atardamarında temiz kan taşınır (%11.54)” ve “hem aort hem de akciğer toplardamarı temiz kan taşıdığı için aynı konsantrasyondadır (%19.23)” şeklindedir. Burada, öğrencilerin kalbe kanı getiren ve kanı kalpten götüren damarları karıştırdıkları ve genellikle atardamarların temiz, toplardamarların ise kirli kan taşıdığını düşündükleri görülmektedir. Bu yanlışlar, Kete (2006) ve Sezen ve Çimer (2009)’in çalışmalarında da ortaya konulmuştur. Bu durumun nedeni olarak, özellikle kavramların öğrenciler tarafından aşırı genellenmesinden kaynaklanabileceği Canpolat ve diğerleri (2004) tarafından vurgulanmıştır. Burada ortaya çıkan farklı bir

durum ise sadece biyoloji dersindeki konular arasında değil biyoloji dersinin kimya dersi ile de ilişkisinin kurulmasının önemli olduğudur. Bu bulgu Yeşilyurt ve Gül (2008)'ün çalışmalarıyla da desteklenmektedir.

“Kan ve kan hücreleri” ile ilgili olarak Tablo 4.19 incelendiğinde öğrencilerin %28.21'inin akyuvar, alyuvar, hemoglobün kavramlarını birbirine karıştırdıkları görülmektedir. Aslında karıştırılmaması gereken basit kelimelerle birbirinden kolaylıkla ayırt edilebilecek bu kavramların görev açısından birbirine karıştırılması, hazırlanacak ders yazılımında basit olarak ifade edilecek hiçbir şeyin olmadığını göstermesi açısından önemlidir.

“Kan basıncı” ile ilgili olarak Tablo 4.19 incelendiğinde öğrencilerin %33.33'ünde kavram yanlışlarının olduğu belirlenmiştir. Bu konuda belirlenen kavram yanlışları “aort ile akciğer atardamarı kalpten çıkan damarlar olduğundan aynı basınçla kan pompalar (%3.85)”, “basınç farkı sayesinde madde alış-verişi sağlanır, eğer basınç aynı olursa madde alış-verişi azalır ve bu da kan akış hızını artırır (%3.85)”, “basınç her yerde aynı olursa kanın damar içindeki akışı hızlanır (%12.82)”, “basınç sabit olursa kan yer çekimi yönünde hareket eder (%2.56)” şeklindedir. Ayrıca öğrencilerin sistolik (%7.69) ve diastolik (%2.56) basınç kavramlarını da birbirine karıştırdıkları belirlenmiştir. Buradaki yanlışlara genel olarak baktığımızda, öğrencilerin basınç kavramına yönelik yanlışları öne çıkmaktadır.

“Dolaşım sistemini diğer sistemlerle ilişkisi” ile ilgili olarak Tablo 4.19 incelendiğinde öğrencilerin %38.46'inde “atardamarlarda (aort, akciğer atardamarı vs) temiz kan, toplardamarlarda kirli kan taşındığı için toplardamarlarla gelen kanda üre ve diğer toksik madde oranı yüksektir (%7.69)”, “böbreklerde ürenin amonyağa dönüştürüldüğü (%15.39)”, “üre gibi zararlı maddelerin karaciğerde temizlendiği (3.85)” ve “ürenin hem oluşumu ve hem de atılımının karaciğer değil böbreklerle ilgili olduğu (%1.28)” şeklinde kavram yanlışlarına rastlanmıştır. Bu bulgular, öğrencilerde temiz ve kirli kan kavramlarının yeterince yerleşmediği, ayrıca öğrencilerin “Taşıma ve Dolaşım Sistemleri” yanı sıra “Sindirim Sistemi” ve “Boşaltım Sistemi” konularında da kavram yanlışlarına sahip olduklarının göstergesi olabilir. Tekkaya ve diğerleri

(2000)'nin çalışmasında burada bahsedilen konuyla da ilişkili ortaya konulan önemli bir nokta, birbirleriyle yakından ilişkili olan ünitelerin öğrencilerde daha sık kavram yanlışlığına sebep olduğu gerçeğidir.

“**Lenf sistemi**” ile ilgili olarak Tablo 4.19 incelendiğinde öğrencilerin %7.69’unda kavram yanlışlarının olduğu belirlenmiştir. Ancak nedenin sorulduğu soruya öğrencilerin büyük bir çoğunluğu (%51.28) boş bırakmış veya ilgisiz cevaplar vermişlerdir (Tablo 4.17). Soruya cevap veren az sayıdaki öğrencide özellikle lenfoid organlar konusunda yanlış bilgilere sahip oldukları (%3.85) görülmektedir. Bunun yanı sıra, öğrencilerin lenf sisteminin işlevi konusunda da Tablo 4.17’de görüldüğü gibi farklı bazı kavram yanlışlarına da sahip oldukları görülmektedir. Lenf sistemi ile ilgili öğrencilerde ortaya çıkan bu bulgular Sezen ve Çimer (2009)’in çalışmasında da ortaya konulmuştur. Burada elde edilen sonuç, insanda dolaşım sistemi konusunun öğretimi esnasında lenf dolaşımı-dolaşım sistemi ilişkisi, lenf dolaşımı elemanları ve görevi gibi konularının üzerinde öğrencilerde kavram kargaşasını önleyecek şekilde durulmasının gerekliliğidir.

“**Savunma ve bağışıklık**” konusunda kavram yanlışlığına sahip olan öğrencilerde (%12.82) “antikor yaranın iyileşmesini sağlar (%2.56)”, “kemik iliğinde antikor üretilir (%5.13)”, “antikor üretimi arttıkça hastalık da artar (%1.28)” şeklinde kavram yanlışları belirlenmiştir. Bu bulgular öğrencilerin antikorun görevi ve işleyişi konusunda eksik bilgiye sahip olduklarını, antikoru bir hastalık etkeni gibi düşünüp antijenle karıştırdıklarını düşündürebilir. Bu durum öğrenme ortamının görsellekle zenginleştirilmesinin gerekliliğini göstermektedir.

Biyoloji dersinin çok sayıda soyut kavram içerdiği göz önüne alındığında, öğretim sürecinde konuların her türlü görsel ve işitsel materyal kullanılarak öğrencilere sunulması ve böylece somut öğrenmelerin sağlanması son derece önemlidir. Bu sonucu destekleyen birçok çalışma, öğrencilerde kavram yanlışlarının giderilmesinde, kavram haritaları, kavramsal değişim metinleri, kavram ağları, anlam çözümleme tabloları, görsel-işitsel araçlar vb. kullanılmasının öğrenmeyi olumlu yönde etkilediğini

göstermektedir. Dolayısıyla hazırlanacak ders yazılımında bu durum dikkate alınabilirse öğrencilerdeki kavram yanlışları en alt düzeye getirebilir.

5.1.3. Üçüncü Alt Problem; “Ortaöğretim öğrencilerine yönelik hazırlanan bilgisayar ve bilgisayar kullanımına yönelik tutum ölçeği öğrencilerin genel tutumlarını ölçmede yeterli midir?” şeklindeki üçüncü alt problem için elde edilen bulgular ışığında aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

Elde edilen bulguların değerlendirilmesi sonucunda;

Bilgisayar ve bilgisayar kullanımına yönelik geliştirilen tutum ölçeğinin pilot uygulaması ortaöğretim öğrencilerinin bilgisayar ve bilgisayar kullanımına yönelik tutum ve görüşlerini ortaya koyabilmesi açısından önemlidir. Pilot uygulama sonrası elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, çalışmaya katılan öğrencilerin ölçeğe ait maddelerin büyük çoğunluğuna yönelik olumlu tutumlara sahip oldukları görülmüştür.

Öğrencilerin ölçekteki ifadelerine verdikleri cevaplar “**okulları açısından**” karşılaştırıldığında; istatistiksel olarak Genel Liselerle Anadolu Öğretmen Lisesi arasında anlamlı farklılığın olduğu ($p < .05$), Genel Liselerin kendi aralarında ise anlamlı bir farklılığın olmadığı ($p > .05$) görülmüştür. Köse ve Gezer (2006)’in de ifade ettiği gibi, Anadolu Lisesi öğrencilerindeki bu farklılık, buldukları okullara seviye belirleme sınavları ile daha yüksek bir bilişsel becerileri ile gelmelerinden beklenen bir durumdur. Zira yapılan birçok çalışma öğrencilerde bilişsel seviye ile bilgisayar ve teknolojilerine ilginin paralel olarak arttığını göstermektedir (İpek, Tekbıyık ve Ursavaş, 2010).

Pilot uygulamada Likert tipi ifadelerine ait bulgular incelendiğinde;

“**Bilgisayarların öğrenme-öğretme sürecinde kullanımı**” ile ilgili olarak öğrencilerin ölçekteki maddelere verdikleri yanıtların genel ortalaması hem Anadolu Öğretmen Lisesi öğrencileri (AÖLÖ) (3.88) hem de Genel Lise öğrencileri (GLÖ)

(3,79) için yüksek düzeydedir (Tablo 4.23). Bu bulgu günümüz teknolojinin yaygınlaşmasıyla paralellik arz etmektedir. Nitekim MEB' nin eğitim ve teknolojilerine yönelik hızla artan desteği ile okullarda bilgisayar ve bilgi teknolojilerinin artışı beraberinde öğretmen ve öğrencilerin konuya yönelik olumlu yaklaşımlarına neden olması, beklenen ve olması gereken bir durumdur. Taşçı, Yaman ve Soran (2008) de bilgisayar ve bilgi teknolojilerinin öğrenme-öğretme sürecinde kullanımının bu teknolojilerin okul ortamında bulunması ve söz konusu donanımın sınıf ortamını da kapsayacak şekilde iyileştirilmesi ile gerçekleşebileceğini belirterek bu duruma işaret etmişlerdir.

Pilot uygulamada ayrıca, AÖLÖ gerek sözlü ifadelerinde gerekse anketteki yarı açık uçlu sorulara verdikleri yanıtlarda Likert tipi maddelerdeki ifadeleri teyit edecek şekilde “okullarında bilgisayarların yer aldığı bir teknoloji sınıfı olduğu ve ara ara bu sınıfta biyoloji derslerinin işlendiği” şeklindeki görüşlerini dile getirmelerine karşılık GLÖ, Likert tipi maddelere verdikleri yanıtların aksine “okullarında bilgisayar ve bilgi teknolojilerinin yeterli düzeyde olmadığı ve bu nedenle biyoloji derslerinde söz konusu teknolojilerden yeterince yararlanılmadığını” ifade etmişlerdir. Dolayısıyla söz konusu teknolojilerin okullarda kullanımına paralel olarak bu teknolojilere karşı olumlu tutumların olması doğaldır. Bu çalışmada öğrencilerin açık uçlu sorulara verdikleri yanıtlarla ortaya koydukları bazı okullara ait teknolojik sıkıntılar Taşçı ve diğerleri (2008)'nin çalışmalarında da ortaya konulmuştur. Ayrıca teknolojiye sahip olmanın tutumlar üzerinde etkilerinin olduğunu vurgulayan benzer çalışmalar (Akpınar, Aktamış ve Ergin, 2005; Yıldırım ve Kete, 2002) bu çalışmanın sonuçlarını destekler niteliktedir.

“Bilgisayar kullanımına yönelik öğrencilerin beceri, tutum ve görüşleri” ne ilişkin öğrencilerin ölçekteki maddelere verdikleri yanıtların genel ortalamasına bakıldığında, AÖLÖ'nin (3.75) GLÖ'ne (3.44) göre daha yüksek bir değerde katılım gösterdikleri görülmektedir (Tablo 4.24). Ancak ölçeğin bu bölümündeki maddelerin olumsuz bir anlam ifade ettiği dikkate alındığında, AÖLÖ'nin bilgisayar kullanımına yönelik olumsuz görüşleri oldukça düşündürücüdür. Çalışmada bu konu ile ilgili dikkati çeken bir diğer önemli nokta, yarı açık uçlu sorularda, AÖLÖ'nin %80'i, GLÖ'nin ise %45.7'si evlerinde bilgisayara sahip olduklarını ifade etmeleridir. Bu durum

bilgisayarla uğraşı ile kendini yeterli hissetme arasında ters bir ilişkinin olduğunu göstermesi açısından önemli olabilir. Zira öğrencilerin bilgisayarlarla iç içe olma sıklığına paralel olarak daha fazla sorunla karşılaşp çözüm bulmaya çalışması bilgisayar ve teknolojileri konusundaki eksikliklerini daha kolay görmelerini sağlamış olabilir.

“Bilgisayar kullanımının gelecekteki kariyer seçimine etkisi” ne ilişkin öğrencilerin ölçekteki maddelere verdikleri yanıtlarda, AÖLÖ’nin (4.14) GLÖ’ne (3.87) göre daha olumlu tutum içerisinde olduğunu ortaya çıkması (Tablo 4.25) beklenen bir durumdur. Deniz (2005)’in de yürüttüğü bir çalışmada, bilgisayar tutumlarına bilgisayar kullanabilmenin olumlu anlamda katkı sağladığını ortaya koyarak teknolojiyi tanımanın ona yönelik tutumları da olumlu anlamda değiştirdiğini ifade etmesi bu çalışmanın sonuçlarını desteklemektedir. Dolayısıyla bilgisayar ve bilgi teknolojileri ile daha fazla iç içe olmak, bu teknolojilerin daha fazla neler yapabileceğini daha kolay ortaya koyarak gelecekteki kariyer seçimine etki edebilir.

“Bilgisayarın önemi ve faydasına” ilişkin öğrencilerin ölçekteki maddelere verdikleri yanıtların genel ortalamasına bakıldığında, AÖLÖ’nin (4.25) GLÖ’ne (4.08) göre olumlu yönde daha yüksek bir katılım gösterdikleri görülmektedir (Tablo 4.26). Ayrıca, yarı açık uçlu sorularda sorulan “biyoloji derslerinde yapılan bilgisayarlı sunumların etkililiği ve yararlılığına” ilişkin soruya verilen yanıtlar bu durumu desteklemektedir. Çağıltay, Çakıroğlu, Çağıltay ve Çakıroğlu (2001) da yaptıkları bir çalışmada “katılımcıların büyük çoğunluğunun bilgisayarları önemli bir araç olarak görerek bu teknolojilerin özellikle öğrenme-öğretme sürecine olumlu yönde katkı sağlayabileceğine yönelik görüşlerini dile getirmeleri” bu çalışmayı destekler niteliktedir.

“Bilgisayarlardan yararlanma durumuna” ilişkin öğrencilerin ölçekteki maddelere verdikleri yanıtlar incelendiğinde her iki grubun da genel ortalamasının yüksek düzeyde olduğu görülmektedir (Tablo 4.27). Ancak Likert tipi maddelerde öğrencilerin bilgisayarlardan ne amaçlarla yararlandıkları tam olarak belli olmadığından bu konunun daha da aydınlanması için öğrencilere bu konuda yarı açık uçlu sorular

sorulmuştur. Verilen yanıtlarda öğrencilerin bilgisayarını öğretim açısından çoğunlukla sadece ödev verildiğinde ödevi internetten bulup kopyalama amacıyla zorunluluktan kullandıkları görülmektedir. Yanıtlarda ortaya çıkan ve üzücü olan öğrencilerin bilgisayarını çoğunlukla internet yoluyla chat, oyun, müzik, video paylaşım amaçlı kullanmalarıdır. Bilgisayarlar hayatımıza girdiğinde eğitim-öğretim alanında öğrencilere öğretim açısından büyük kolaylıklar sağlayacağı düşünülürken maalesef günümüzde eğlence amaçlı kullanımı ön plana çıkmıştır. Bu bulgular benzer çalışmalarla da desteklenmektedir (Altunoğlu ve Atav, 2005; Ersoy ve Yaşar, 2003). Bu durumda, araştırmada üzerinde durulması gereken husus “bilgisayar destekli öğretim ortamının nasıl eğlenceli hale getirilmesi gerektiğinin” düşünülmesi ve planlanması gereken en önemli sorun olduğudur.

5.1.4. Dördüncü Alt Problem; “Ortaöğretim öğrencilerine yönelik hazırlanan biyoloji ve biyoloji dersine yönelik tutum ölçeği öğrencilerin genel tutumlarını ölçmede yeterli midir?” şeklindeki dördüncü alt problem için elde edilen bulgular ışığında aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

Elde edilen bulguların değerlendirilmesi sonucunda;

Biyoloji ve biyoloji dersine yönelik geliştirilen tutum ölçeğinin ortaöğretim öğrencileri üzerinde yapılan pilot uygulama sonuçları incelendiğinde, özellikle “biyoloji ile ilgili belgesel vb. TV programlarını seyretmekten hoşlanma” ve “biyoloji derslerinde canlı organizmalarla çalışmayı ilgi çekici bulma” şeklindeki ifadeler öğrencilerin olumlu yönde katılım gösterdikleri belirlenmiştir. **“Biyolojiye yönelik ilgi”** konusunda ortaya çıkan bu sonuçlara bakıldığında (Tablo 4.29), elde edilen bulgular biyoloji derslerinde görselliğin önemini daha net ortaya koyabilmektedir. Doğan, Kıvrak ve Baran’ın (2004) da ifade ettiği gibi soyut konuların fazlasıyla yer aldığı biyoloji derslerinde öğrencilerin kendilerine sunulan bilgilerin somut örneklerini görmeleri, öğrencilerin derse karşı ilgisini geliştirmede etkili olabilmektedir. Yapılan bazı araştırmalarda ise öğrenme ortamının somut örneklerle desteklenmesinin öğrencilerin hem derse yönelik ilgilerini hem de başarılarını olumlu yönde etkileyebileceği ortaya konulmaktadır (Aşçı ve Demircioğlu, 2004; Dursun ve Peker, 2003).

“Biyoloji dersinde bilgisayar, laboratuvar, araç-gereç vb kullanımının faydası” konusuna yönelik sorulara ait ortalama değerler incelendiğinde (Tablo 4.30), öğrencilerin söz konusu ifadelerle çoğunlukla katıldıkları görülmektedir. Öğrencilerin biyoloji dersinde bilgisayar, laboratuvar, araç-gereç vb. kullanmanın gerekliliği ve bunların dersi daha cazip hale getirerek öğrencilerin biyoloji dersine yönelik ilgilerini artırabileceği şeklinde olumlu görüşlere sahip olmaları istenen bir durumdur. Görsel ve işitsel araçların öğrenmeyi somutlaştırdığı için öğrencilerin ilgisini artırarak kalıcı öğrenmeyi sağladığı yapılan birçok araştırmayla da ortaya konulmuş bir durumdur (Köseoğlu ve Soran, 2006; Kurtdede Fidan, 2008; Semerci, 2004; Yeşilyurt ve Gül, 2008). Nitekim Dursun ve Peker (2003) de çalışmalarında derste görsel ve işitsel araçlardan yararlanılmasının öğrencilerin öğrenmesini olumlu yönde etkileyeceği yönünde benzer bulgular elde etmişlerdir.

“Biyoloji dersinde bilgisayar, laboratuvar, araç-gereç vb kullanımının faydası” konusunda özellikle “biyoloji derslerinde bilgisayar kullanımının, ders esnasında yapılan hataların anında görülüp düzeltilebilmesinde etkili olabileceği” ve “biyoloji dersinin bilgisayar desteği ile işlenmesinin, öğretmenin her öğrenciye daha çok zaman ayırmasını ve ilgilenmesini sağlayabileceği” konularında öğrencilerin kararsız kalmaları (Tablo 4.30) düşündürücüdür. Bu durum biyoloji dersinde bilgisayarın gerek öğretmen gerekse öğrenciler tarafından doğru bir şekilde etkin kullanılmamasından kaynaklanabilir. Zira ölçekteki ifadelerle öğrenciler tarafından verilebilecek olumlu cevapların fazlalığı ancak biyoloji dersinde bilgisayar kullanımının getirebileceği faydaların doğrudan görülebilmesi ile ilgili olabilir. Zira öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrenciler, biyoloji derslerinde bilgisayarlardan yeterince yararlanılmadığını ifade ederek Likert tipi ifadelerle verdikleri yanıtları teyit etmişlerdir. Ancak okullarda biyoloji dersinde öğrencilerin ifadesiyle bilgisayarların yeterince kullanılmaması, donanımının, ders yazılımı ve bunları kullanacak öğretmenlerin bilgi ve tecrübe eksikliğinden kaynaklanmış olabilir. Nitekim Yıldırım ve Kete (2002) çalışmalarında okullarda biyoloji öğretiminde kullanılan eğitim teknolojisi araç-gereçlerinin yeterli düzeyde ve güncel olmadığını ifade ederken; Altunoğlu ve Atav (2005) ile Yeşilyurt ve Gül (2008) de çalışmalarında, öğretmenlerin biyoloji derslerinde bilgisayar kullanımı konusunda yetersiz oldukları ve bilgisayar destekli biyoloji

öğretimine yönelik hizmet içi eğitim almaları gerektiği konusunda ortak görüşlerini ifade etmişlerdir.

“**Biyoloji öğretmeni**” ile ilgili olarak “biyoloji dersi ile ilgili, benim için önemli olan bir konuda konuşmak istediğimde biyoloji öğretmenim benimle ilgilenmez” şeklindeki olumsuz ifadeye öğrencilerin katıldıkları görülmektedir. Ayrıca, biyoloji öğretmenin ders esnasında çeşitli aktivitelere öğrencileri teşvik etmesi, öğrencileri cesaretlendirmesi, öğrencilere başarılı oldukları yanlarını hissettirmesi gibi konularda, öğrenciler kararsızlıklarını dile getirmektedirler (Tablo 4.31). Öğretmenlerin sınıf içi tutum ve davranışlarına yönelik elde edilen bu bulgular benzer çalışmalarla da desteklenmektedir (Cin, 2008; Oktar ve Bulduk, 2000). Nitekim Duman ve Koç (2004) da çalışmalarında, öğretmenlerin öğrenciye yönelik tutum ve davranışlarının genellikle olumsuz yönde olduğu, özellikle öğrencilerin duygularını paylaşma ve hatalarını kabul etme davranışlarının çok az düzeyde olduğu, dolayısıyla öğretim elemanlarının öğrencilere duygusal yakınlığı pek fazla göstermedikleri ve hatalarını kabullenmedikleri yönünde bulgular elde etmişlerdir. Bütün bu bulgular, öğretmenlerin öğretim esnasında öğrencilere yönelik tutum ve davranışlarını olumlu yönde geliştirmesi ve öğrencileri öğrenmeye teşvik edebilmek için çaba göstermesinin gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Öğrencilerin “**kişisel başarı**”ya yönelik ifadelerle çoğunlukla katıldıkları görülmektedir. Ölçekteki olumsuz ifadelerle yönelik öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde ise, öğrencilerin biyoloji dersine karşı ön yargılı oldukları, dersi sevmedikleri ve kendilerini bu derste başarısız buldukları görülmektedir (Tablo 4.32). Bu bulguları destekleyen bazı araştırmalara bakıldığında özellikle soyut konular içermesi nedeniyle biyoloji dersinin öğrencilerin zor olduğuna inandıkları ve başarısız oldukları dersler arasında ilk sıralarda yer aldığı görülmektedir (Staeck, 1995; Yeşilyurt ve Gül, 2008). Öğrencilerin biyoloji dersi ile ilgili olumsuz görüşlerini öz eleştiri ile rahatlıkla ifade etmeleri olması gereken bir durumdur. Ancak önemli olan öğrencilerin biyoloji dersindeki başarısızlıklarının asıl nedenleri üzerinde durulmasının gerekliliğidir. Bu problemin çözümüne yönelik özellikle biyoloji öğretmenlerine önemli görevler düşmektedir. Çünkü Şama ve Tarım (2007) da ifade ettiği gibi öğrenme-öğretme ortamında başarıyı, erişiyi etkileyen en önemli faktörlerden biri öğretmendir.

Dolayısıyla öğretmen, derste öğrencileriyle sağlıklı bir iletişim içinde olabilmeli, öğrencileriyle ilgilenebilmeli, derse aktif katılımlarını sağlayarak öğrenciyi cesaretlendirebilmeli ki etkili öğretim sağlanabilsin. Aksi halde öğretmenin bu konudaki başarısızlığı öğrenmeyi de olumsuz etkileyebilir.

“**Biyolojinin önemi**” ne yönelik sorulara öğrencilerin çoğunlukla olumlu yönde katıldıkları görülmektedir. Bu ise istenen bir durumdur. Bunun yanında ilgi çekme ve merak uyandırma konusunda biyoloji biliminin diğer bilim dalları arasında önemli bir yere sahip olduğu yadsınamaz. Zira öğrencilerde araştırmacılığı özendirme, değişen şartlarda yeni bilgi edinme ve yöntemler keşfetme, kazandığı bilgiyi kullanacağı ortamı bulabilme, biyoloji dersinin sağladığı çok önemli özelliklerdir (Yılmaz ve Soran, 1999). Ancak pilot uygulamada, öğrencilerin biyolojiyi faydalı ve önemli bir bilim dalı olarak kabul etmelerine rağmen, biyoloji dersini zaman kaybı olarak değerlendirmeleri (Tablo 4.33) oldukça düşündürücüdür. Bu durum, okullarda verilen biyoloji derslerinde konuların günlük hayatla ilişkilendirilmemesi ve uygulamalara daha az yer verilmesinin, hem programda belirlenen hedeflere ulaşma hem de başarının yakalanmasında olumsuz yönde etkili olabilmesinden kaynaklanabilir. Nitekim Göçmençelebi ve Özkan (2009)’ın çalışmaları da durumun böyle olabileceğini teyit etmektedir.

5.1.5. Beşinci Alt Problem; “5E modeline dayalı hazırlanan ders yazılımı, öğrenci, öğretmen ve öğretim elemanı gözüyle yeterli midir?” şeklindeki beşinci alt problem için elde edilen bulgular ışığında aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde, hazırlanan ders yazılımının, "genel tasarım özellikleri", "kullanım özellikleri" ve "öğretim tasarımı özellikleri" boyutları açısından uygun bir nitelik taşıyıp taşımadığı irdelenmiştir. Buna göre çalışmada yazılım değerlendirme formunda yer alan Likert tipi ve açık uçlu ifadelere ait katılımcıların görüşleri genel olarak değerlendirildiğinde yazılımın aşağıdaki özellikleri taşıdığı düşünülmektedir;

- Yazılım ekran yoğunluğu, renk uyumu, sesli uyarıcılar vs. gibi genel tasarım özellikleri açısından ve biçimsel yönden oldukça iyi hazırlanmıştır.
- Yazılımın, yardım menüleri, yönergeler, istenilen ekrana anında geri dönüş imkânı sağlaması vs. gibi çeşitli kullanım özelliklerine sahip olması nedeniyle kullanışlıdır.
- Yazılımın, özellikle konu anlatımları esnasında çok sayıda animasyon ve resim içermesi, anlatım esnasında güncel konulara ve dikkat çekici sorulara yer vermesi nedeniyle, gerek öğrenciler gerekse eğitimciler tarafından oldukça öğretici ve faydalı olduğu kabul edilmektedir.
- Ayrıca yazılım, özellikle değerlendirme bölümünde çok sayıda test içermesi ve bazı konuların bulmaca veya oyunlar şeklinde hazırlanması nedeniyle oldukça eğlenceli ve ilgi çekici bulunmuştur.

Bütün bu görüşler, Taşıma ve Dolaşım Sistemleri konusunda 5E modeline dayalı hazırlanan ders yazılımının Hannafin ve Peck (1988)'in belirttiği ölçülere göre eğitsel açıdan oldukça iyi hazırlanmış ve uygulanabilir olduğunu ortaya koymaktadır.

5.1.6. Altıncı Alt Problem; “5E modeline göre hazırlanan çalışma yaprakları öğrencilerin kavramsal anlamalarını gidermede yeterli midir?” şeklindeki altıncı alt problem için elde edilen bulgular ışığında aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

Buna göre, ortaöğretim biyoloji dersine ait öğretim programında yer alan Taşıma ve Dolaşım Sistemleri ünitesinin kavratılmasında 5E modeline dayalı hazırlanan çalışma yaprağının pilot uygulamasında deney ve kontrol gruplarının öntest ve sontest puanlarına ait ortalama değerler incelendiğinde, her iki grubun da başarı puanlarının uygulama sonrasında artış göstermesi beklenen bir durumdur (Tablo 4.39). Zira etkinlikler öncesinde söz konusu ünite ile ilgili yeterli ön bilgiye sahip olmayan kontrol ve deney grubu öğrencilerinin etkinlikler esnasında ünite ile ilgili bilgiler edinmesi doğaldır. Ancak, grupların sontest başarı puanları karşılaştırıldığında, deney ve kontrol

grubu öğrencileri arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu (Tablo 4.42) ve deney grubu öğrencilerinin başarı puanlarının kontrol grubu öğrencilerine göre daha fazla bir artış gösterdiği görülmektedir (Tablo 4.39). Deney grubu öğrencilerinin söntest puanlarındaki bu artış, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı çalışma yapraklarının öğrencilerin başarıları üzerinde pozitif yönde etki yaptığının bir göstergesi olarak düşünülebilir.

Pilot uygulamada elde edilen bir diğer önemli bir bulgu, öğrencilerin öntest puanlarının söntest puanları üzerinde istatistiksel olarak önemli düzeyde bir artışa neden olduğudur (Tablo 4.42). Bu bulgu, öğrencilerde var olan hazır bulunuşluk düzeyinin, sonraki öğrenmeler üzerinde önemli etkiye sahip olduğunu düşündürebilir. Uygulamadan elde edilen bu bulgu, Eskioğlu (2003) ile Ünal ve Özdemir (2008)'in yaptığı çalışmalarda da vurgulanmıştır.

Sonuç olarak, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı olarak hazırlanan çalışma yapraklarının öğrenme sürecinde öğrencilerin aktif katılımını sağlayarak konuların daha iyi anlaşılmasını sağladığı ve başarıyı gözle görülür bir biçimde artırdığı söylenebilir. Dolayısıyla bu materyallerin öğrenme sürecinin birçok aşamasında kullanılması öğretimde pozitif yönde etkili olabilir. Benzer bulgular, farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarla da desteklenmektedir (Krombaß ve Harms, 2008; Nas ve diğerleri, 2007; Redfield, Roenker ve Martray, 1981; Saka ve diğerleri, 2002). Buna göre çalışma yapraklarına ait pilot uygulama sonrası elde edilen veriler araştırmadaki eksikliklerin nasıl tamamlanabileceğini gösteren olumlu sonuçlar vermiştir.

5.2. Araştırmanın Asıl Uygulamalarına Yönelik Alt Problemlere Ait Bulguların Değerlendirilmesi

Araştırmada, gerek A okulu gerekse B okulunda “**Başarı Testi**”nden elde edilen puanları açısından, **uygulama öncesinde** öntest olarak uygulanan başarı testinden elde edilen bulgular, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığını ($p > .05$) ve her iki grubun başarı testinden elde edilen öntest puanlarının düşük düzeyde

olduğunu göstermiştir (Tablo 4.43). Grupların öntest başarı puanlarının düşük olması, çalışma açısından beklenen bir sonuçtur. Zira, araştırmada ele alınan “Taşıma ve Dolaşım Sistemleri” ünitesi, deney grubu 1 (DG1) ve kontrol grubu (KG) öğrencilerine uygulamalardan önce öğretilmediğinden, her iki gruptaki öğrencilerin bu konuda yeterli bilgiye sahip olmaması doğaldır.

Uygulama sonrasında sontest olarak uygulanan “**Başarı Testi**”nden elde edilen bulgulara bakıldığında, her iki okuldaki gruplar arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir ($p < .05$). Bu bulgu aynı zamanda, “deney grubundaki öğrencilerin sahip olduğu bilgiler ne derece kalıcıdır?” sorusunun cevabını da gerektirmektedir. Buna göre bu sorunun cevabı ancak kalıcılık testinden elde edilen bulgulara dayanabilir. Bu sebeple araştırmada başarı testi, her iki okuldaki öğrencilere sontestlerden 2 hafta sonra “**Kalıcılık Testi**” olarak uygulanmış ve elde edilen bulgular gruplar arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğunu ($p < .05$) ortaya çıkarmıştır (Tablo 4.44). Başarı ve kalıcılık testinden elde edilen bu bulgular, deney grubuna uygulanan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı BDÖ’e yönelik ders yazılımlarının doğru bir yaklaşımla hazırlanıp uygulanmasının öğrenme sürecinde başarının yakalanmasında ve bilgilerin kalıcılığının sağlanmasında ne derece etkili olduğunu göstermektedir. Hançer ve Yalçın (2009), Özerbaş (2007), Rosen ve Salomon (2007)’un yapmış oldukları çalışmalarda da yapılandırmacı tasarımda bilgisayar kullanımının öğrenci başarısı ve öğrenmedeki kalıcılığı artırmada oldukça etkili olduğunu vurgulamaları bu araştırmada elde edilen bulguları desteklemektedir.

Araştırmada, gerek A okulu gerekse B okulunda “**Kavramsal Anlama Testi**”nden elde edilen puanları açısından, **uygulama öncesinde** öntest olarak uygulanan başarı testinden elde edilen bulgular, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığını ($p > .05$) göstermiştir. Elde edilen bulgular aynı zamanda, her iki okulda da öğrencilerin öntest puanlarına ait ortalama değerlerin sontest ve kalıcılık testinden oldukça düşük düzeyde olduğunu göstermektedir (Tablo 4.45, Tablo 4.46). Öğrencilerin öntest puanlarının sontest ve kalıcılık testi puanlarından düşük olması, başarı testinde olduğu gibi beklenen bir sonuçtur. Zira, Taşıma ve

Dolaşım Sistemleri ünitesi, her iki okulda da deney grubu 2 öğrencilerine uygulamalardan önce öğretilmediğinden, öğrencilerin bu konuda yeterli bilgiye sahip olmaması ve dolayısıyla sontest ve kalıcılık testi puanlarından daha düşük puan alması normal karşılanabilir.

Uygulama sonrasında sontest olarak uygulanan “**Kavramsal Anlama Testi**”nden elde edilen bulgulara bakıldığında, her iki okuldaki gruplar arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir ($p<.05$). Bu bulgu, başarı testinde olduğu gibi “deney grubundaki öğrencilerin sahip olduğu bilgiler ne derece kalıcıdır?” sorusunun cevabını gerektirmektedir. Buradan hareketle, araştırmada kavramsal anlama testi, her iki okuldaki öğrencilere sontestlerden 2 hafta sonra “**Kalıcılık Testi**” olarak uygulanmış ve elde edilen bulgular gruplar arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğunu ($p<.05$) ortaya çıkarmıştır (Tablo 4.46).

Tablo 4.45 ve Tablo 4.46'daki deney grubu 2 ve kontrol grubuna ait ortalama değerler incelendiğinde, her iki okulda da öğrencilerin kalıcılık testi olarak uygulanan kavramsal anlama testine ait puanlarının sontest puanlarından daha düşük olduğu görülmektedir. Kalıcılık testi puanlarındaki bu düşüşün aradan geçen süreden dolayı konuların kısmen unutulmuş olabileceğinden kaynaklanması muhtemeldir. Ancak her iki okuldaki öğrencilerin ortalama puanlarına bakıldığında, kalıcılık testi puanlarının sontest puanlarına yakın olduğu görülmektedir. Bu durum öğrencilerin başarılarının daha önce belirlenen kendi başarı düzeylerinde fazla bir kayba uğramadan devam ettiğini göstermektedir. Ancak, daha önce ifade edildiği gibi hazırlanan ders yazılımının uygulandığı deney grubunda başarı kontrol grubuna göre daha fazladır. Buna göre, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı hazırlanan ders yazılımı ile yapılan öğretimin geleneksel yöntemin uygulandığı öğretime göre öğretim sürecinde öğrencilerin kavram öğrenmeleri üzerinde daha fazla olumlu etkiye sahip olduğu ve öğrencilerin kavramsal anlamalarını ve kavram öğrenmede bilgilerinin kalıcılığını daha etkili bir şekilde sağladığı söylenebilir. Hançer (2007) ve Saka ve Akdeniz (2006) tarafından yapılan çalışmalara ait bulguların yapılandırmacı öğrenme ortamında bilgisayar destekli öğretimin kullanılmasının kavramların öğretiminde başarıyı

yükselten bir etkiye sahip olduğunu göstermesi de bu araştırmanın bulgularını desteklemektedir.

Araştırmada “**Bilgisayar ve Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği**” ne ait deney grubu 1 ve kontrol grubundaki öğrencilerden elde edilen bulgular karşılaştırıldığında, B okulundaki öğrencilerin öntest tutum puanları arasında istatistiksel olarak önemli farklılık olmamasına rağmen ($p < .05$) A okulundaki öğrencilerin öntest tutum puanlarında kontrol grubu lehine önemli düzeyde bir farklılık olduğu ($p > .05$) ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin Bilgisayar ve Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği’ne ait sontest puanları incelendiğinde ise, her iki okulda da gruplar arasında önemli bir farklılık olmadığı ($p > .05$) ortaya çıkmıştır. Bunun yanında, A okulundaki deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde bilgisayara olan ilgilerinin kontrol grubuna göre daha az olmasına rağmen, uygulama sonrasında hem bilgisayara karşı olumlu tutumlarının artışı hem de testlerde başarılarının yükselmesinin (Tablo 4.43, 4.45, 4.47) 5E modeline dayalı hazırlanan ders yazılımının olumlu etkisini ve başarısını göstermesi açısından önemlidir. Ancak, bu başarının gerçekte 5E modeline dayalı hazırlanan ders yazılımının olumlu etkisinden kaynaklanıp kaynaklanmadığının ayrıca irdelenmesi gerekmektedir. Zira, McMillan ve Schumacher (2006)’in belirttiği gibi araştırmaya katılan deneklerin özel bir uygulamaya tabi tutulduklarını bilmelerinden dolayı arzu edilir veya pozitif davranış göstermeleri mümkündür. Yenilik etkisi (Hawthorne effect) olarak bilinen bu durum, genel anlamıyla uygulamada her türlü yeniliğin (yeni yöntemlerin, buluşların, aletlerin, programların vb.) üretkenlikte ve performansta geçici de olsa belli bir artışa yol açması şeklinde tanımlanmaktadır (“Hawthorne”, b.t.). Bütün bu nedenlerden dolayı, bu çalışmayı örnek alacak araştırmacıların başarı ve tutumun gerçek kaynağını ortaya çıkaracak durumlara dikkat etmeleri bu araştırmadaki eksikliklerin giderilerek daha doğru sonuçlar elde etmelerini sağlayacaktır.

Araştırmada, gerek A okulu gerekse B okulunda “**Biyoloji ve Biyoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği**”nden elde edilen puanları açısından, **uygulama öncesinde** gruplar arasında (deney 1 ve kontrol grubu) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı ortaya çıkmıştır ($p > .05$). Ancak öğrencilerin uygulama sonrasında sontest

tutum puanları incelendiğinde, A okulunda gruplar arasında önemli bir farklılık olmamasına ($p>.05$) rağmen B okulunda gruplar arasında deney grubu lehine önemli düzeyde bir farklılığın ($p<.05$) ortaya çıktığı görülmektedir. Zira Durmaz ve Özyıldırım (2005)'ın ifade ettiği gibi temel eğitimini fen alanında alan fen lisesi öğrencilerinin (A okulu) bu derse yönelik tutumlarının olumlu yönde olması ve uygulama öncesi ve sonrası değişmemesi normal karşılanabilir. B okulunda ise gruplar arasında farklılığın olması ve son test puanlarının deney grubu 1'de öntest puanlarından daha yüksek olması yapılandırmacı öğrenme ortamında kullanılan bilgisayar destekli uygulamanın bir sonucu olarak düşünülebilir. Teyfur (2010)'un çalışmasında elde ettiği, yapılandırmacı öğrenme ortamında bilgisayar desteğinin kullanımının öğrenme sürecinde öğrencilerin derse yönelik tutumlarında olumlu yönde etkilediği şeklindeki bulgu bu araştırmada elde edilen bulguları desteklemektedir.

Araştırmada uygulama sonrasında her iki okulda da deney grupları ile yapılan “**yarı yapılandırılmış görüşmelerde**” öğrencilere bilgisayar destekli eğitim ve uygulamalarına yönelik sorular sorulmuştur. Öğrencilerin verdiği ifadelerden elde edilen bulgular incelendiğinde ise;

Deney grubu öğrencilerinde uygulama öncesi bilgisayar destekli öğretimin mantığı konusunda ve vermek istediği konusunda yanlış düşüncelerin olduğu görülmektedir. Örneğin, öğrencilerin %17'sinin bilgisayar destekli öğretimi tamamen yazı ile doldurulmuş, görsellikten uzak bir şekilde hazırlanan slayt gösterisi şeklinde yapılan bir uygulama olarak algılandığı ve dolayısıyla sıkıcı olarak görüldüğü anlaşılmaktadır. Öğrencilerin geri kalanı ise bu konuda hiçbir fikir beyan etmemiştir. Bu ise, derslerde bilgisayar ve teknolojileri multimedya desteği olmadan daha çok tepegöz gösterilerinde olduğu gibi kullanılarak öğrenci zihninde çok da gereği yokmuş gibi algılanmasına ve bilgisayar destekli öğretimin anlaşılmasına sebebiyet vermiş olabilir. Uygulama sonrasında ise deney grubu öğrencilerinin tamamı (%100) bilgisayar destekli öğretimin mantığı konusunda doğru fikir beyan etmişlerdir. Burada ortaya çıkan önemli bir husus bilgisayar destekli öğretimin doğru anlaşılabilmesinde öğretmenlere büyük görevler düşüştüğüdür. Bu noktada öğretmenlerin gerek hizmet öncesi gerekse hizmet içi eğitimlerinin ne derece önemli olduğu ortaya çıkmaktadır.

Nitekim, Yeşilyurt ve Gül (2008) yaptıkları çalışmada teknolojik araç gereç kullanımı konusunda bu eğitimin önemini vurgulamaktadırlar.

Öğrencilere bilgisayar kullanımı ile ilgili sorulan başka bir soruda öğrencilerin çoğunluğu (%92) bilgisayar ve teknolojilerini sıklıkla kullandıklarını ifade etmişlerdir. Bilgisayara olan ilginin, teknolojik gelişmeye paralel olarak fazla olması beklenen ve istenen bir durumdur. Ancak, bu kullanımın nasıl olduğu yönünde öğrencilere yöneltilen sorulara verilen cevaplar oldukça düşündürücüdür. Zira elde edilen sonuçlarda öğrencilerin çoğunluğunun (%92) bilgisayar ve teknolojilerini müzik, chat, oyun vb eğlence amaçlı kullandıkları görülmektedir. Öğrenciden asıl istenen ise bilgisayar ve teknolojilerini eğitimin her aşamasında bir başvuru kaynağı olarak görmesidir. Maalesef öğrenci bilgisayar ve teknolojilerini bilimsel anlamda bir başvuru kaynağı olmaktan çok, zorunlu hallerde başvuru kaynağı olarak görmektedir. Ancak, oyun ve eğlence söz konusu olduğunda öğrenci, bilgisayar ve teknolojilerinin adeta bağımlısı olmaktadır. Bu ise, MEB'nin hedefleri ile uyumsuzdur (Şeker, Yener ve Özkaya, 2002). Ersoy ve Yaşar (2003)'ün çalışması incelendiğinde “öğrencilerin özellikle interneti eğlence amaçlı kullandıklarına” yönelik ortaya koydukları bulgular bu araştırmanın bulgularını desteklemektedir. Burada ortaya çıkan sonuç, öğrencilerin bilgisayar ve teknolojilerini kullanma yönünden eğitim ve öğretime katkı sağlayacak şekilde bilinçlendirilmesinin gerekliliğidir. Buna ulaşabilmek için ise öncelikle bilgisayar ve teknolojilerinde kullanılan ders yazılımlarının öğrencinin ilgisini çekebilecek şekilde uygun niteliklere sahip olması gerekmektedir. Bu ilgi çekme elbette öğrencilerin ilgi alanlarıyla paralel olmalıdır. Buna göre madem öğrenciler bilgisayar ve teknolojileri çoğunlukla eğlence maksadıyla kullanılıyor, öyleyse öğrencileri eğitim maksadıyla bilgisayar ve teknolojilerinin karşısına çekmek için hazırlanacak ders yazılımları da eğlendirici olmalıdır. Bu çalışmada geliştirilmiş olan ders yazılımının öğrencilerin tutumları ve akademik başarıları üzerine olumlu etkisinin ortaya çıkması, ayrıca Efe ve Bakır (2006), Gandole ve diğerleri, 2006; Gül ve Yeşilyurt (2011a), Teyfur (2010)'un çalışmaları bu tarzda eğlenceli olarak hazırlanan ders yazılımlarının başarılarını göstermesi açısından bu araştırmanın bulgularını desteklemektedir.

Son olarak uygulama sonrası deney grubu öğrencilerine **“uygulanan ders yazılımını ve yapılan etkinlikleri nasıl buldunuz?”** şeklinde sorulan soruya öğrencilerin tamamının (%100) **“bize öğretim açısından faydalı ve eğlenceli oldu”** cevabı bu araştırmada hazırlanan ders yazılımının hedeflediği başarıyı göstermesi açısından önemlidir. Ayrıca, bu araştırma için hazırlanan ders yazılımına yönelik olarak öğrencilerin **“verilen bilgilerin bu şekilde daha kolay öğrenildiği ve kalıcı olduğu”**, **“ders yazılımında mevcut etkinliklerin ise motivasyonlarını artırdığı”** şeklindeki görüşleri araştırmanın başarısı açısından sevindiricidir.

Araştırmada görüşmelerde ortaya çıkan bir diğer önemli bulgu, hazırlanmış olan ders yazılımındaki etkinliklerin öğrencilerin hem derse hem de bilgisayara yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediğidir. Bu bulgu, bilgisayar destekli eğitimin başarıyı ve tutumları artırdığını gösteren birçok çalışmayla da (Hangül ve Üzel, 2010; Liu ve diğerleri, 2004; Serin, 2011; Teoh ve Neo, 2007) desteklenmektedir. Ancak, ne kadar iyi hazırlanırsa hazırlansın, BDÖ etkinliklerinin öğrenci tutum ve başarısı üzerinde olumlu sonuçlar verebilmesinde en önemli görevin bu etkinlikleri uygulayan öğretmenlere düştüğü unutulmamalıdır.

Günümüzdeki eğitim sisteminde başta yapılandırmacılık olmak üzere çeşitli öğretim modellerini temel alan BDÖ yaklaşımının öne çıkma eğiliminin giderek arttığını ortaya koymaktadır (Hançer ve Yalçın, 2007; Saka ve Akdeniz, 2006). MEB tarafından bilgisayar destekli yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim uygulamalarının kullanımına yönelik ihtiyaç ve beklentilere cevap verebilecek eğitim programlarının hazırlanmasının teşvik edilmesi bu durumu destekler niteliktedir. Bu durum, eğitimde geleneksel yaklaşımların çok ötesinde yeni ve daha modern bir eğitim anlayışı getirerek öğrenme sürecini yeniden düzenlemesini sağlayabilir (Kızılabdullah, 2008; Gül ve Yeşilyurt, 2011b). Dolayısıyla, her eğitim düzeyinde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı ders yazılımlarının hazırlanarak öğretim etkinliklerinde kullanılması, öğretim sürecinde başarının yakalanmasında oldukça etkili olabilir.

Sonuç olarak, araştırmada elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, 5E modeline dayalı hazırlanan ders yazılımları ile yürütülen BDÖ

etkinliklerinin öğrencilerin başarılarının artırılması ve tutumlarının olumlu yönde geliştirilmesinde önemli ölçüde katkı sağladığı, bu ve benzeri konularda ise ileride yapılacak çalışmalara örnek teşkil edebileceği söylenebilir.

Öneriler;

5E modeline dayalı hazırlanan ders yazılımının öğrencilerin başarılarına, bilgisayar ve biyolojiye yönelik tutumlarına ve kavram yanlışlarının giderilmesine etkisinin incelendiği bu araştırmadan elde edilen bulgular ışığında genel olarak aşağıdaki noktalara dikkat edilmesi önemli görülmektedir.

Öğrenciler tarafından zor ve anlaşılması güç olarak kabul edilen farklı ünite ve konularda öğrencilerin mevcut ön bilgileri dikkate alınarak ders planlamaları yapılmalıdır.

Ders planlarında, mutlaka öğretilmesi hedeflenen herhangi bir konunun diğer konularla ve diğer derslerle (örneğin kimya dersi) ilişkisi kurularak kavramlar öğretilmelidir.

Soyut kavramların öğretiminin ortaya çıkaracağı zorluk, multimedya ve diğer görsel-ışitsel materyallerin desteği ile giderilmelidir.

Öğrenme-öğretme sürecinde bilgisayar ve bilgi teknolojilerinden ne düzeyde ve ne amaçla yararlanıldığı tam olarak ortaya konularak öğretimi stratejileri geliştirilmeli, okullardaki teknolojik donanım ve yazılım eksikliği giderilmelidir.

Öğretmenlere, gerek hizmet öncesi eğitimlerinde gerekse mesleki hayatlarında verilebilecek hizmet içi eğitimlerinde, bilgisayar ve teknolojilerini öğrenme sürecinde eğlenceli ve etkin olarak sunma becerisi ve alışkanlığı kazandırılmalıdır.

Öğrencilerde biyoloji dersine yönelik olumsuz tutumlar ve nedenleri önceden belirlenerek öğretim stratejileri geliştirilmelidir.

Öğretimde kullanılması planlanan ders yazılımları, öğrenci gereksinimleri dikkate alınarak konu uzmanı teknik kadronun görüşleri doğrultusunda hazırlanmalı veya hazırlanmış olduğuna dikkat edilmelidir. Genel uygulama öncesinde ise kullanılacak ders yazılımının etkinliği mutlaka araştırılmalıdır.

KAYNAKÇA

- Adıgüzel, A. (2009). Yenilenen ilköğretim programının uygulanması sürecinde karşılaşılan sorunlar. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(17), 77-94.
- Ağgül Yalçın, F.A., ve Bayrakçeken, S. (2010). The effect of 5E learning model on pre-service science teachers' achievement of acids-bases subject. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2(2), 508-531.
- Akbulut, Ö.E., ve Akdeniz, A.R. (2008). Etkileşimli bir benzetim yazılımı ile yapılandırmacı bir öğretim materyalinin tasarlanması ve öğretmen adaylarının görüşleri: Transformatörler. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 3(4), 655-666.
- Akbulut, Ö.E., Akdeniz, A.R., ve Dinçer, G.T. (2008). *Bilgisayar destekli bir öğretim materyalinin tasarlanması ve değerlendirilmesi*. <http://209.85.129.132/search?q=cache:OSLrPn0I1MsJ:ietc2008.home.anadolu.edu.tr/ietc2008/173.doc+B%C4%B0LG%C4%B0SAYAR+DESTEKL%C4%B0+B%C4%B0R+%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M+MATERYAL%C4%B0N%C4%B0N+TASARLANMASI+VE+DE%C4%9EERLEND%C4%B0R%C4%B0LMES%C4%B0&cd=1&hl=tr&ct=clnk&gl=tr> adresinden 9 Aralık 2009'da alınmıştır.
- Akçay, S., Aydoğdu, M., Yıldırım, H.İ., ve Şensoy, Ö. (2005). Fen eğitiminde 6. sınıflarda çiçekli bitkiler konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(1), 103-116.
- Akçay, H., Tüysüz, C., Fezyioğlu, B., ve Oğuz, B. (2008). Bilgisayar tabanlı ve bilgisayar destekli kimya öğretiminin öğrenci tutum ve başarılarına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 169-181.
- Akdeniz, A.R., Yiğit, N., ve Kurt, Ş. (2003, Eylül). *Yeni fen bilgisi öğretim programı ile ilgili öğretmenlerin düşünceleri*, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri, ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi, Ankara. http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Fen/Bildiri/t93d.pdf adresinden 11 Ocak 2008'de alınmıştır.

- Akgün, E. (2005). Bilgisayar destekli ve fen bilgisi laboratuvarında yapılan gösterim deneylerinin öğrencilerin fen bilgisi başarıları ve tutumları üzerindeki etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Elektronik Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1).
- Akgün, A., ve Aydın, M. (2009). Erime ve çözünme konusundaki kavram yanlışlarının ve bilgi eksikliklerinin giderilmesinde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı grup çalışmalarının kullanılması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(27), 190-201.
- Akı, F.N., Gürel, Z., Muştu, C., ve Oğuz, O. (2005). Fen bilimleri eğitiminde bilgisayar kullanımının öğrenciler üzerine etkisi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 4(7), 47-58.
- Akkoyunlu, B. (1998). Çağdaş eğitimde yeni teknolojiler. *Anadolu Üniversitesi Yayınları*, 1021. <http://www.aof.anadolu.edu.tr/kitap/IOLTP/1265/unite01.pdf> adresinden 29 Temmuz 2009'da alınmıştır.
- Akpınar, Y. (2005). *Bilgisayar destekli eğitimde uygulamalar*. (2. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Akpınar, E., ve Ergin, Ö. (2005a). Yapılandırmacı kurama dayalı fen öğretimine yönelik bir uygulama. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 9-17.
- Akpınar, E., ve Ergin, Ö. (2005b). Yapılandırmacı kuramda fen öğretmenin rolü. *İlköğretim-Online*, 4(2), 55-64.
- Akpınar, E. (2006). *Fen öğretiminde soyut kavramların yapılandırılmasında bilgisayar desteği: Yaşamımızı yönlendiren elektrik ünitesi*. Yayınlanmış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Akpınar, E., Aktamış, H., ve Ergin, Ö. (2005). Fen bilgisi dersinde eğitim teknolojisi kullanılmasına ilişkin öğrenci görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(1), 93-100.
- Akyurt, C., ve Akaydın, G. (2009). Biyoloji öğretmen adaylarının bitkilerde madde taşınması konusundaki kavram yanlışları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 103-110.
- Akyürek, E., ve Afacan, Ö. (2011, April). *Bir değerlendirme aracı olarak kavram çarkı diyagramının kullanımı*, 2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications, Antalya.

- Altun Yalçın, S., Açışlı, S., ve Turgut, Ü. (2010). 5E öğretim modelinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel işlem becerilerine ve fizik laboratuvarlarına karşı tutumlarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(1), 147-158.
- Altunoğlu, B.D., ve Atav, E. (2005). Daha etkili bir biyoloji öğretime için öğretmen beklentileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 19-28.
- Anaç, A. (2001). *Ders yazılımı hazırlamada kullanılan yazarlık sistemlerinin ders yazılımı yardımıyla öğretime*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Programları ve Öğretim (Program Geliştirme) Anabilim Dalı, Ankara.
- Arıcı, N., ve Dalkılış, E. (2006). Animasyonların bilgisayar destekli öğretime katkısı: Bir uygulama örneği. *Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 421-430.
- Arslan, B. (2003). Bilgisayar destekli eğitime tabi tutulan ortaöğretim öğrencileriyle bu süreçte eğitici olarak rol alan öğretmenlerin BDE'e ilişkin görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technolgy*, 2(4), 67-75.
- Arslan, A. (2006). Bilgisayar destekli eğitim yapmaya ilişkin tutum ölçeği. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 24-33.
- Arslan, M. (2007). Eğitimde Yapılandırmacı Yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(1), 41-61.
- Asan, A., ve Güneş, G. (2000). Oluşturmacı öğrenme yaklaşımına göre hazırlanmış örnek bir ünite etkinliği. *Milli Eğitim Dergisi*, 147. <http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/147/asan.htm> adresinden 5 Nisan 2011'de alınmıştır.
- Aşcı, Z., ve Demircioğlu, H. (2004, Ocak). Çoklu zeka temelli öğretimin dokuzuncu sınıf öğrencilerinin ekoloji başarısına, ekoloji tutumlarına ve çoklu zekalarına etkisi, Eğitimde İyi Örnekler Konferansı, Sabancı Üniversitesi, İstanbul.
- Atam, O. (2006). *Oluşturmacı yaklaşıma dayalı olarak fen ve teknoloji dersi ısı-sıcaklık konusunda hazırlanan yazılımın ilköğretim 5.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

- Atılboz, N.G. (2004). Lise 1. sınıf öğrencilerinin mitoz ve mayoz bölünme konuları ile ilgili anlama düzeyleri ve kavram yanlışları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 147-157.
- Aykanat, F., Doğru, M., ve Kalender, S. (2005). Bilgisayar destekli kavram haritaları yöntemiyle fen öğretiminin öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 391-400.
- Balcı, S., Çakıroğlu, J., ve Tekkaya, C. (2004, Eylül). 8. sınıf öğrencilerinin fotosentez ve bitkilerde solunum konularındaki kavram yanlışlarını düzeltmede 5E öğrenme modelinin etkisi, VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri, Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi, İstanbul.
- Balım, A.G., Kesercioğlu, T., Evrekli, E., ve İnel, D. (2009). Fen öğretmen adaylarına yönelik yapılandırmacı yaklaşım görüş ölçeği: Bir geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 79-92.
- Barram-Tsabari, A., Sethi, R. J., Bry, L., and Yarden, A. (2006). Using questions sent to an ask-a-scientist site to identify children's interests in science. *Science Education*, 90(6), 1050-1072.
- Bayrak, N. (2008). *Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının beş aşamalı modeline uygun olarak geliştirilen ders yazılımı ve çalışma yapraklarının öğrencilerin başarısına, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Bektaş, İ. (2000). *Biyoloji öğretiminde "Taşıma ve dolaşım Sistemleri" ile ilgili rehber materyallerin geliştirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Bodner, G.M. (1986). Constructivism: A theory of knowledge. *Journal of Chemical Education*. 63(10), 873-878.
- Bozdoğan, A.E., ve Altunçekiç, A. (2007). Fen bilgisi öğretmen adaylarının 5E öğretim modelinin kullanılabilirliği hakkındaki görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 579-590.

- Buckley, B.C. (2000). Interactive multimedia and model-based learning in biology. *International Journal of Science Education*, 22(9), 895-935.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. (12. Baskı). Ankara: Pagem A Yayıncılık.
- Cady, D., and Terrell, S.R. (2008). The effect of the integration of computing technology in a science curriculum on female students' self-efficacy attitudes. *Journal of Educational Technology Systems*, 36(3), 277-286.
- Canpolat, N., Pınarbaşı, T., Bayrakçeken, S., ve Geban, Ö. (2004). Kimyadaki bazı yaygın yanlış kavramalar. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 135-146.
- Cerrah, L., Özsevgeç, T., ve Ayas, A. (2005). Biyoloji öğretmen adaylarının lise II öğretim programı konusundaki bilgi düzeyleri: Trabzon örneklemini. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(9), 15-25.
- Ceyhan, R., ve Çelik, Y. (2004). Sağlık çalışanlarının vardiyalı çalışma uygulaması hakkındaki görüşleri. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 7(2), 163-199.
- Ceylan, F. (2004). Macromedia flash nedir ne değildir?. <http://www.internetdergisi.com/index.php?Part=Article&id=39> adresinden 11 Mayıs 2011'de alınmıştır.
- Chang, C.Y. (2000). Enhancing tenth graders' earth-science learning through computer-assisted instruction. *Journal of Geoscience Education*, 48, 636-641.
- Chang, K.E., Sung, Y.T., and Chen, S.F. (2001). Learning through computer-based concept mapping with scaffolding aid. *Journal of Computer Assisted Learning*, 17, 21-33.
- Chen, M.P. (2008). The effects of level-of-interactivity and gender on learners' achievement and attitude in an e-learning course on computer graphics. *World Scientific and Engineering Academy and Society Transactions on Advances in Engineering Education*, 4(5), 220-230.
- Chuang, H.F., and Cheng, Y.J. (2003). A study on attitudes toward biology and learning environment of the seventh grade students. *Chinese Journal of Science Education*, 11(2), 171-194.
- Cin, M. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarının yaşadıkları yere göre coğrafya dersine karşı tutumlarındaki farklılıklar. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(1), 185-190.

- Comber, C., Colley, A., Hargreaves, D.J., and Dorn, L. (1997). The effects of age, gender and computer experience upon computer attitudes. *Educational Research*, 39(2), 123–133.
- Connell, J.E., and Witt, J.C. (2004). Applications of computer-based instruction: Using specialized software to aid letter-name and letter-sound recognition. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 37(1), 67–71.
- Cook, M., and Mulvihill, T.M. (2008). Examining US college students' attitudes towards science: Learning from non-science majors. *Educational Research and Review*, 3(1), 38-47.
- Corston, R., and Colman, A.M. (1996). Gender and social facilitation effects on computer competence and attitudes toward computers. *Journal of Educational Computing Research*, 14, 171-183.
- Craker, D.E. (2006). Attitudes toward science of students enrolled in introductory level science courses at UW-La crosse. *UW-L Journal of Undergraduate Research*, 9, 1-6.
- Creswell, J.W., and Plano-Clark, V.L. (2007). *Designing and conducting mixed methods research*. (1th Edition). USA: Sage Publications.
- Çağıltay, K., Çakıroğlu, J., Çağıltay, N., ve Çakıroğlu, E. (2001). Öğretimde bilgisayar kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 19-28.
- Çalık, M., ve Ayas, A. (2003). Çözeltilerde kavram başarı testi hazırlama ve uygulama. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(14), 1-17.
- Çalışkan, H., ve Şimşek, A. (2000). Bilgisayar destekli öğretimin tasarımı ve uygulanmasında öğrenme bağlamı. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (Özel Sayı), 1-7.
- Çelik, H.C., ve Bindak, R. (2005). İlköğretim okullarında görev yapan öğretmenlerin bilgisayara yönelik tutumlarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(10), 27-38.
- Çetin, G., ve Ertepinar, H. (2004, Eylül). *Yedinci ve dokuzuncu sınıf öğrencilerinin bazı ekoloji kavramlarını anlama düzeylerinin karşılaştırılması*, VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri, Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi, İstanbul.

- Çetin,G., Atay, Ç., Güneş, H., Kulaksız, S., ve Ezberci, S. (2006). Yapısalcı öğrenme kuramı ve çoklu zekaöğrenme kuramına dayalı bilgisayar destekli fen etkinlikleri. *Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1). <http://www.istekkart.com/edu7dergi/edu7/makale2.doc> adresinden 8 Kasım 2007’de alınmıştır.
- Çetin, O., ve Günay, Y. (2007). Fen öğretiminde yapılandırmacılık kuramının öğrencilerin başarılarına ve bilgiyi yapılandırmalarına olan etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 32(146), 24-38.
- Çınar, O., Teyfur, E., ve Teyfur, M. (2006). İlköğretim okulu öğretmen ve yöneticilerinin yapılandırmacı eğitim yaklaşımı ve programı hakkındaki görüşleri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 47-64.
- Dalkıran, G., ve Kesercioğlu, T. (2004, Eylül). *İlköğretim öğrencilerinin ‘iç salgı sistemi ve sinir sistemi’ konularındaki kavram yanlışları, nedenleri ve çözüm önerileri*. VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi’nde sunulan bildiri, Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi, İstanbul.
- Demirci, M.P., ve Sarıkaya, M. (2004, Temmuz). *Sınıf öğretmeni adaylarının ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışları ve yanlışların giderilmesinde yapısalcı kuramın etkisi*. XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı’nda sunulan bildiri, İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Malatya.
- Demirci, C. (2009). Constructivist learning approach in science teaching. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37, 24-35.
- Demirdağ, B., Kartal, M., ve Tüysüz, C. (2008). Developing a computer assisted education material related to thermochemistry. *Türk Fen Eğitim Dergisi*, 5(3), 60-71.
- Demirel, Ö., Seferoğlu, S.S., ve Yağcı, E. (2003). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Pagem A Yayıncılık.
- Deniz, L. (2005). İlköğretim okullarında görev yapan sınıf ve alan öğretmenlerinin bilgisayar tutumları. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(4), Article 22. http://www.tojet.net/abstracts/4422_abstract.htm-6k adresinden 20 Aralık 2006’da alınmıştır.

- Dervişoğlu, S., Yaman, M., ve Soran, H. (2004). Ortaöğretim öğrencilerinin biyoloji dersine ve biyoloji konularına ilgilerinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 67-73.
- Doğan, S., Kıvrak, E., ve Baran, Ş. (2004). Lise öğrencilerinin biyoloji derslerinde edindikleri bilgileri günlük hayatla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 57-63.
- Doopken, D., Lawsky, E., and Padwa, L. (2007). Science attitude scale as modified from the Fennema-Sherman attitude scale. <http://www.woodrow.org/teachers/math/gender/08scale.html> adresinden 10 Aralık 2007'de alınmıştır.
- Duman, B., ve İkiel, C. (2002). Yapıcı öğrenme kuramına göre sosyal bilgiler öğretimi. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilgiler Dergisi*, 12(2), 245-262.
- Duman, T., ve Koç, G. (2004, Temmuz). *Eğitim fakültesi öğrencilerinin öğretim elemanlarının demokratik tutum ve davranışlarına ilişkin görüşleri*. VIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Malatya.
- Durmaz, H., ve Özyıldırım, H. (2005). Fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği öğrencilerinin kimya dersine karşı tutumları ve çoklu zeka alanları ile kimya ve Türkçe derslerindeki başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi*, 6(1), 67-76.
- Dursun, Ş., ve Peker, M. (2003). İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin matematik dersinde karşılaştıkları sorunlar. *Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 27(1), 135-142.
- Düzgün, Ş. (2002). *İnsanda gelişim ve öğrenme*. Erzurum.
- Efe, N., ve Bakır, S. (2006). İlköğretim 8. sınıfta üreme konusunun bilgisayar destekli öğretiminin öğrenci başarısına etkisi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 271-284.
- Eğitim yazılımlarında sorunlar.* (b.t.). http://simaybirce.net/bilgibankasi/egitim_kaynak_depo/egitim_yazilimlarinda_sorunlar_01.doc adresinden 29 Ağustos 2010'da alınmıştır.

- Ercan, İ., Ediz, B., ve Kan, İ. (2004). Sağlık kurumlarında teknik olmayan boyut için hizmet memnuniyetini ölçebilmek amacıyla geliştirilen ölçek. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 30(3), 151-157.
- Erdamar, G.K., ve Demirel, M. (2008). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının duyuşsal ve bilişsel öğrenme ürünlerine etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(4), 629-661.
- Erdem, E., ve Demirel, Ö. (2002). Program geliştirmede yapılandırmacılık yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 81-87.
- Ergin, İ., Kanlı, U., ve Tan, M. (2007). Fizik eğitiminde 5E modelinin öğrencilerin akademik başarısına etkisinin incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2), 191-209.
- Ergin, İ., Kanlı, U., and Ünsal, Y. (2008). An example for the effect of 5E model on the academic success and attitude levels of students': Inclined projectile motion. *Journal of Turkish Science Education*, 5(3), 48-59.
- Ergin, İ. (2009). 5E Modeli'nin öğrencilerin akademik başarısına ve hatırlama düzeyine etkisi: "Eğik atış hareketi" örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(18), 11-26.
- Erkan, S. (2004). Öğretmenlerin bilgisayara yönelik tutumları üzerine bir inceleme. *Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12. <http://www.manas.kg/pdf/sbdpdf12/Makaleler/12.pdf> adresinden 17 Mayıs 2007'de alınmıştır.
- Ersoy, A., ve Yaşar, Ş. (2003). İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin internet kullanma durumları. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(4),401-425.
- Ersoy, A. (2005). İlköğretim bilgisayar dersindeki sınıf yerleşim düzeni ve öğretmen rolünün yapılandırmacı öğrenmeye göre değerlendirilmesi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(4), 170-181.
- Ersoy, A., ve Anagün, Ş.S. (2009). Sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji dersi ödev sürecine ilişkin görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Dergisi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(1), 58-79.
- Eskioğlu, I. (2003). *Müzik eğitiminin çocuk gelişimi üzerindeki etkileri*. Cumhuriyetimizin 80. Yılında Müzik Sempozyumu'nda sunulan bildiri, İnönü Üniversitesi, Malatya, 116-123.

- Evrekli, E., İnel, D., Balım, A.G., ve Kesercioğlu, T. (2009). Fen öğretmen adaylarına yönelik yapılandırmacı yaklaşım tutum ölçeği: Geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Türk Fen Eğitim Dergisi*, 6(2), 134-148.
- Fančovičová, J., and Prokop, P. (2008). Students' attitudes toward computer use in Slovakia. *Eurasia Journal of mathematics & Technology Education*, 4(3), 255-262.
- Farkas, D., and Murthy, N. (2005). Attitudes toward computers, the introductory course and recruiting new majors: Preliminary results. 268-277. <http://www.ppig.org/papers/17th-farkas.pdf> adresinden 14 Kasım 2007'de alınmıştır.
- Fer, S., ve Cırık, İ. (2006). Öğretmenlerde ve öğrencilerde, yapılandırmacı öğrenme ortamı ölçeğinin geçerlik ve güvenilirlik çalışması nedir?. *Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1).
- Fireworks. (2007). Fireworks eğitimi ve fireworks ile web şablonları oluşturmak. <http://www.seyretogren.com/web-tasarim/fireworks-egitimi-ve-fireworks-ile-web-sablonlari-olusturmak.html> adresinden 11 Mayıs 2011'de alınmıştır.
- Gandole, Y.B., Khandevale, S.S., and Mishra, R.A. (2006). A comparison of students' attitudes between computer software support and traditional laboratory practical learning environments in undergraduate electronics science. *E Journal of Instructional Science and Technology*, 9(1), 1-13.
- Gezer, K., Köse, K., ve Bilen, K. (2006, Kasım). 6. sınıf öğrencilerinin fen bilgisine yönelik tutumları (Buldan örneği), Buldan Sempozyumu'nda sunulan bildiri, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Denizli.
- Göçmençelebi, Ş.İ., ve Özkan, M. (2009). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi biyoloji konularını günlük yaşamla ilişkilendirme düzeylerinin başarıya etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(2), 525-530.
- Gömlüksiz, M.N., ve Kan, A.Ü. (2007). Yeni ilköğretim programlarının dayandığı temel ilke ve yaklaşımlar. *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları*, 60-66.
- Gönen, S., ve Kocakaya, S. (2005). Lise-1 öğrencilerinin farklı iki öğretim yöntemine göre fizik başarı ve bilgisayar tutumlarının karşılaştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17.

- Gönen, S., Kocakaya, S., and İnan, C. (2006). The effect of the computer assisted teaching and 7E model of the constructivist learning methods on the achievements and attitudes of high school students. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 5(4), 82-88.
- Gönen, S., ve Andaç, K. (2009). Gözden geçirme stratejisi ile desteklenmiş yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin basınç konusundaki erişilerine ve bilgilerinin kalıcılığına etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 28-40.
- Gül, Ş., and Yeşilyurt, S. (2011a). The effect of computer assisted instruction on fourth grade primary students' achievements and attitudes towards science and technology lesson. *E-International Journal of Educational Research*, 2(1), 30-43.
- Gül, Ş., ve Yeşilyurt, S. (2011b). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin tutumları ve başarıları üzerine etkisi. *Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 94-115.
- Güler, M.H., ve Sağlam, N. (2002). Biyoloji öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin ve çalışma yapraklarının öğrencilerin başarıları ve bilgisayara karşı tutumlarına etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 117-126.
- Gültepe, M.B., Yıldırım, O., ve Sinan, O. (2008). Solunum sistemi konusunun oluşturmacı yaklaşıma dayalı öğretiminin 6. sınıf öğrenci başarısına etkisi. *İlköğretim Online*, 7(2), 522-536.
- Güneş, T., Güneş, M.H., ve Çelikler, D. (2006). Fen bilgisi öğretmenliği biyoloji II ders konularının öğretilmesinde kavram haritası kullanımının öğrenci başarıları üzerine etkileri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 39-49.
- Güngör, B., ve Özgür, S. (2009). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin sindirim sistemi konusundaki didaktik kökenli kavram yanılgılarının nedenleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(2), 149-177.
- Güven, B., ve Karataş, İ. (2005). Dinamik geometri yazılımı cebri ile oluşturmacı öğrenme ortamı tasarımı: Bir model. *İlköğretim-Online*, 4(1), 62-72.
- Güven, B., and Kosa, T. (2008). The effect of dynamic geometry software on student mathematics teachers' spatial visualization skills. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 7(4), 100-107.

- Güven, E., ve Aydoğdu, M. (2009). Portfolyonun 6. sınıf fen ve teknoloji dersi vücudumuzda sistemler ünitesi'nde başarı ve kalıcılığa etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(2), 115-128.
- Güzeller, C., ve Korkmaz, Ö. (2007). Bilgisayar destekli öğretimde bir ders yazılımı değerlendirmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 155-168.
- Hançer, A.H. (2007). Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenmenin kavram yanlışları üzerine etkisi. *Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 31(1), 69-81.
- Hançer, A.H., ve Yalçın, N. (2007). Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenmenin bilgisayara yönelik tutuma etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 549-560.
- Hançer, A.H., ve Yalçın, N. (2009). Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğretimin akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 33(1), 75-88.
- Hançer, A.H., and Tüzemen, A.T. (2008). A research on the effect of computer assisted science teaching. *World Applied Sciences Journal*, 4(2), 199-205.
- Hangül, T., ve Üzel, D. (2010). The effect of the computer assisted instruction (CAI) on student attitude in mathematics teaching of primary school 8th class and views of students towards CAI. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(2), 154-176.
- Hannafin, M.J., ve Peck, K.L. (1988). *The design, development and evaluation of instructional software*. Macmillan Publishing Company, New York, USA.
- Hawthorne effect. (b.t.). <http://www.termbank.net/psychology/3158.html> adresinden 02 Haziran 2011'de alınmıştır.
- Hennessy, S., Wishart, J., Whitelock, D., Deane, R., Brawn, R., Velle, L. vd. (2009). Pedagogical approaches for technology-integrated science teaching. *Computers & Education*, 48, 137-152.
- Herriot, A.M., Bishop, J.A., and Truby, H. (2004). The development and evaluation of student training, education and practice for dietetics CD-ROM: a computer-assisted instruction programme for dietetic students. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 17, 35-41.

- Hevedanlı, M., ve Akbayın, H. (2006). Biyoloji öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin başarı, hatırd tutma ve derse yönelik tutum üzerindeki etkileri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6.
- Hoşgörür, V. (2002). Sınıf yönetiminde yapısalcı yaklaşım. *Eurasian Journal of Educational Research*, 9.
- Huppert, J., Lomask, S. M., and Lazarowitz, R. (2002). Computer simulations in the high school: Students' cognitive stages, science process skills and academic achievement in microbiology. *International Journal of Science Education*, 24(8), 803-821.
- Ito, M. (2006). Engineering play: children's software and the cultural politics of edutainment. *Discourse: Studies in the cultural politics of education*, 1-18. <http://www.itofisher.com/mito/EngPlay.pdf> adresinden 5 Nisan 2011'de alınmıştır.
- İmer, G. (2003). Öğretmen adaylarının eğitiminde bilgisayar kullanımına yönelik niteliklere sahip olma düzeyleri. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2, 95-109.
- İnan, N., ve Öztürk, C. (1998, Ekim). *İlköğretim sosyal bilgiler derslerinde kullanılacak bazı bilgisayar yazılımlarının değerlendirilmesi*. IV. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Sempozyumu'nda sunulan bildiri, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- İpek, C., Tekbıyık, A., ve Ursavaş, U.F. (2010). Lisansüstü öğrencilerinin araştırma öz-yeterlik inançları ve bilgisayar tutumları. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(1), 127-145.
- Jeong, C.H. (2001). Gender differences in computer attitudes: New evidence from Korea. *International Review of Public Administration*, 6(2), 115-123.
- Jofili, Z., Geraldo, A., and Watts, M. (1999). A course of critical constructivism through action research: Case study from biology. *Research in Science & Technological Education*, 17(1).
- Johnson, D.P. (2008). *A mixed methods study of effects of constructivist and traditional teaching on students in an after-school mathematics program*. Doctora Thesis. Fielding Graduate University.

- Jones, M.G., Howe, A., and Rua, M.J. (2000). Gender differences in students' experiences, interests, and attitudes toward science and scientists. *Science Education*, 84(2), 180-192.
- Kanlı, U., ve Yağbasan, R. (2008). 7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmedeki yeterliliği. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(1), 91-125.
- Kanlı, U. (2009). Yapılandırmacı kuramın ışığında öğrenme halkası'nın kökleri ve evrimi: Örnek bir etkinlik. *Eğitim ve Bilim*, 34(151), 44-64.
- Kara, Y., ve Yeşilyurt, S. (2007a). Hücre bölünmeleri konusunda bir ders yazılımının öğrencilerin başarısına, kavram yanlışlarına ve biyolojiye karşı tutumlarına etkisi üzerine bir araştırma. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(34), 41-49.
- Kara, Y., and Yeşilyurt, S. (2007b). Assessing the effects of tutorial and edutainment software programs on students' achievements, misconceptions and attitudes towards biology. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 8(2), 1-22.
- Kara, İ., and Kahraman, Ö. (2008). The effect of computer assisted instruction on the achievement of students on the instruction of physics topic of 7th grade science course at a primary school. *Journal of Applied Sciences*, 8(6), 1067-1072.
- Kara, Y. (2009). Biyoloji öğretimi için hazırlanmış eğlenceli eğitim yazılımı değerlendirmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 17-30.
- Karadağ, E., Deniz, S., Korkmaz, T., ve Deniz, G. (2008). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı: Sınıf öğretmenleri görüşleri kapsamında bir araştırma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 383-402.
- Kausar, T., Choudhry, B.N., and Gujjar, A.A. (2008). A comparative study to evaluate the effectiveness of computer assisted instruction (CAI) versus classroom lecture (CRL) for computer science at ICS level. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 7(4), 19-28.
- Kaya, Z., Erden, O., Çakır, H., ve Bağırşakçı, N.B. (2004). Uzaktan eğitimin temelleri dersindeki uzaktan eğitim ihtiyacı ünitesinin web tabanlı sunumunun

- hazırlanması. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(3), 165-175.
- Kaynar, D., Tekkaya, C., ve Çakıroğlu, J. (2009). Effectiveness of 5E learning cycle instruction on students' achievement in cell concept and scientific epistemological beliefs. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37, 96-105.
- Keser, Ö.F. (2003). *Fizik eğitime yönelik bütünleştirici öğrenme ortamı ve tasarımı*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kete, R. (2006). 6. sınıf fen bilgisi biyoloji konularında kavram yanlışları. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 63-70.
- Kılıç, D., ve Sağlam, N. (2004). Biyoloji eğitiminde kavram haritalarının öğrenme başarısına ve kalıcılığına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 155-164.
- Kıyıcı, G., ve Yumuşak, A. (2005). Fen bilgisi laboratuvarı dersinde bilgisayar destekli etkinliklerin öğrenci kazanımları üzerine etkisi; Asit-baz kavramları ve titrasyon konusu örneği. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(4), 130-134.
- Kızılabdullah, Y. (2008). Yapılandırmacılık yaklaşımının ilköğretim din kültürü ve ahlak bilgisi dersinin amaçlarının gerçekleşmesine etkisi. *Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 2, 197-215.
- Kim, J.S. (2005). The effects of a constructivist teaching approach on student academic achievement, self-concept, and learning strategies. *Asia Pacific Education Review*, 6(1), 7-19.
- Kluever, R.C., Lam, T.C.M., Hoffman, E., Green, K.E., and Swearingen, D.L. (1992). The computer attitude scale: Assessing teachers' attitudes toward computers. (ERIC Document Reproduction Service No: ED 348 963).
- Klymkowsky, M.W., and Doxas, K.G. (2008). Recognizing student misconceptions through Ed's tools and the biology concept inventory, *PLoS Biology*, 6(1), 14-17.

- Knezek, G., and Christensen, R. (2007). Survey of teachers' attitudes toward computers. <http://www.tcet.unt.edu/research/survey/tac222.pdf> adresinden 24 Aralık 2007'de alınmıştır.
- Kocasaraç, H. (2003). Bilgisayarların öğretim alanında kullanımına ilişkin öğretmen yeterlilikleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(3), 77-85.
- Koç, G., ve Demirel, M. (2004). Davranışçılıktan yapılandırmacılığa: Eğitimde yeni bir paradigma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 174-180.
- Konuk, M., ve Kılıç, S. (2002, Eylül). *Konya ili lise öğrencilerinde osmoz ve difüzyon konusundaki kavram yanlışları*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri, ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi, Ankara, 22.
- Korkmaz, Ö., ve Mahiroğlu, A. (2009). Üniversiteyi yeni kazanmış öğrencilerin bilgisayar okuryazarlık düzeyleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(3), 983-1000.
- Korkmaz, Ö., Usta, E., ve Güzeller, C. (2009). Öğretmen adaylarının doğru eğitim yazılımı seçmeye yönelik değerlendirme yeterlilikleri. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(3), 135-142.
- Köse, S., Ayas, A., ve Taş, E. (2003). Bilgisayar destekli öğretimin kavram yanlışları üzerine etkisi: Fotosentez. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(14), 106-112.
- Köse, S., ve Gezer, K. (2006, Kasım). *Buldan (Denizli) ilçesi lise öğrencilerinin bilgisayara yönelik tutumları*. Buldan Sempozyumu'nda sunulan bildiri. Pamukkale Üniversitesi, 79-86.
- Köse, S., ve Uşak, M. (2006). Determination of prospective science teachers' misconceptions: Photosynthesis and respiration in plants. *International Journal of Environmental and Science Education*, 1(1), 25-52.
- Köseoğlu, F., ve Kavak, N. (2001). Fen öğretiminde yapılandırıcı yaklaşım. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 139-148.
- Köseoğlu, P., ve Soran, H. (2006). Biyoloji öğretmenlerinin araç-gereç kullanımına yönelik tutumları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 159-165.
- Krombaß, A., and Harms, U. (2008). Acquiring knowledge about biodiversity in a museum - are worksheets effective?. *Journal of Biological Education*, 42(4), 157-163.

- Kurt, A.İ. (2006). *Anlamlı öğrenme yaklaşımına dayalı bilgisayar destekli 7. sınıf fen bilgisi dersi için hazırlanan bir ders yazılımının öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı, Adana.
- Kurtdede Fidan, N.K. (2008). İlköğretimde araç gereç kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri. *Kuramsal Eğitimbilim*, 1(1), 48-61.
- Kutluca, T., ve Birgin, O. (2007). Doğru denklemi konusunda geliştirilen bilgisayar destekli öğretim materyali hakkında matematik öğretmeni adaylarının görüşlerinin değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2), 81-97.
- Küçük, M. (2005). Farklı öğrenim seviyelerindeki öğrencilerin ve fen bilgisi öğretmen adaylarının yerçekimi kuvveti hakkında sahip oldukları kavramların incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 2(1), 32-45.
- Küçükyılmaz, A., ve Duban, N. (2006). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançlarının artırılabilmesi için alınacak önlemlere ilişkin görüşleri. *Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 1-23.
- Kwen, B.H. (2005). *Teachers' misconceptions of biological science concepts as revealed in science examination papers*, International Education Research Conference. <http://www.aare.edu.au/05pap/boo05099.pdf> adresinden 3 Ocak 2008'de alınmıştır.
- Latchman, P. (2000). *Traditional approaches to teaching on students' attitude and achievement in high school chemistry*. Doctora Thesis, Florida International University.
- Leech, N.L., Barrett, K.C., and Morgan, G.A. (2005). *SPSS for intermediate statistics: Use and interpretation*. (2 Edition). Mahwah, New Jersey, London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Liang, L.L., and Gabel, D.L. (2005). Effectiveness of a constructivist approach to science instruction for prospective elementary teachers. *International Journal of Science Education*, 27(10), 1143-1162.

- Linn, M.C. (2003). Technology and science education: Starting points, research programs and trends. *International Journal of Science Education*, 25(6), 727-758.
- Liu, P.L., Ku, H.Y., Falvo, D., Charsky, D, Cheng, Y.C., and Yeh, H.T. vd. (2004). http://www.iste.org/Content/NavigationMenu/Research/NECC_Research_Paper_Archives/NECC_2004/Liu-Pei-Lin-NECC04.pdf adresinden 14 Nisan 2008'de alınmıştır.
- Luan, W.S., Jalil, H.A., Ayub, A.F.M., Bakar, K.A., and Hong, T.S. (2003). Teaching a discrete information technology course in a constructivist learning environment: Is it effective for Malaysian pre-service teachers?. *Internet and Higher Education*, 6, 193–204.
- McMillan, J.H., and Schumacher, S. (2006). Research in education: Evidence-based inquiry (6th Edition). London, UK.
- Metin, M. ve Özmen, H. (2009). Sınıf öğretmeni adaylarının yapılandırmacı kuramın 5E modeline uygun etkinlikler tasarlarlarken ve uygularken karşılaştıkları sorunlar. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(2), 94-123.
- Mercan, M., Filiz, A., Göçer, İ., ve Özsoy, N. (2009, Şubat). *Bilgisayar destekli eğitim ve bilgisayar destekli öğretimin dünyada ve Türkiye’de uygulamaları*, XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, 369-372, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.
- Michael, J.A, Richardson, D., Rovick, A., Modell, H., Bruce, D., and Horwitz, B. vd. (1999). Undergraduate students' misconceptions about respiratory physiology. *Advances in Physiology Education*, 277(6).
- Michael, J.A., Wenderoth, M.P., Model, H.I., Cliff, W., Horwitz, B., and McHale, P. vd. (2002). Undergraduate’s understanding of cardiovascular phenomena. *Advances In Physiology Education*, 26(2), 72-84.
- Morgan, G.A., Leech, N.L., Gloeckner, G.W., and Barrett, K.C., (2004). *SPSS for introductory statistics: Use and interpretation* (2. Edition). Mahwah, New Jersey, London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Mutlu, M. (2006). The relation between the learning styles of the students in Anatolian high schools, Anatolian teachers’ high schools science high schools and their

- attitudes towards biology course. *International Journal of Environmental and Science Education*, 1(2), 148–162.
- Nas, S.E., Çepni, S., Yıldırım, N., ve Şenel, T. (2007). Çalışma yapraklarının öğrenci başarısı üzerindeki etkisi: Asit baz örneği. *Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2).
- Nas, E. S., Çoruhlu, T.Ş., ve Çepni, S. (2009). 5E modelinin derinleşme aşamasına ilişkin fen ve teknoloji öğretmenlerinin görüşleri: Trabzon ili örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(3), 967-982.
- Nie, Y., and Lau, S. (2010). Differential relations of constructivist and didactic instruction to students' cognition, motivation, and achievement. *Learning and Instruction*, 20(5), 411-423.
- Ocak, İ., ve Ocak, G. (2002). Bilgisayar destekli sunumun sınıf öğretimine ek olarak ve sınıf öğretiminden bağımsız olarak canlılar çeşitlidir ünitesinde akademik başarı ve kalıcılığı etkileme düzeyi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 19-27.
- Ogunkola, B.J. (2008). Computer attitude, ownership and use as predictors of computer literacy of science teachers in Nigeria. *International Journal of Environmental & Science Education*, 8, 53-57.
- Okan, Z. (2003). Edutainment: Is learning at risk?. *British Journal of Educational Technology*, 34(3), 255–264.
- Oktar, İ., ve Bulduk, S. (2000). Ortaöğretim kurumlarında çalışan öğretmenlerin davranışlarının değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 142. <http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/medergi/19.htm> adresinden 5 Eylül 2006'da alınmıştır.
- Oktaylar, H.C. (2007). *Öğretmen adayları için bireysel öğrenme stratejilerine uygun konu anlatımlı örnek açıklamalı kpss eğitim bilimleri*. Ankara: YargıYayınevi.
- Oral, B., Temel, H., ve Güler, E. (2004). Kimya eğitimi öğrencilerinin bilgisayar destekli öğretim uygulamasına ilişkin algıları. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(8), 45-51.
- Orhan, F., ve Akkoyunlu, B. (2003). Eğitici bilgisayar formatör (master) öğretmenlerin profilleri ve uygulamada karşılaştıkları güçlüklerle ilişkin görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 90-100.

- Orhan, A.T., ve Bozkurt, O. (2009). Yapılandırmacı yaklaşıma göre fotosentez konusunun öğretiminin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(3), 905-918.
- Oruç, Ş. (2010). Sosyal bilgiler öğretiminde mizah kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(3), 56-73.
- Öğüt, H., Altun, A.A., Sulak, S.A., ve Koçer, H.E. (2004). Bilgisayar destekli, internet erişimli interaktif eğitim CD'si ile E-Eğitim. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 67-74.
- Özdamar, K. (2004). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi* (5. Baskı). Eskişehir: Kaan Kitabevi.
- Özdener, N., ve Sayın, H. (2004). Macromedia flash eğitimi amacı ile geliştirilen bir eğitsel yazılımın bütünsel ve kullanılan yöntemler açısından değerlendirilmesi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(2), 170-183.
- Özerbaş, M.A. (2007). Yapılandırmacı öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığına etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(4), 609-635.
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 100-111.
- Özmen, H., ve Kolomuç, A. (2004). Bilgisayarlı öğretimin çözümler konusundaki öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1), 57-68.
- Özmen, H. (2007). Üniversite öğrencilerinin kimyasal bağlanma konusunu anlama ve yanlışlarını gidermelerine bilgisayar destekli öğretimin etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 36(175). <http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/175/11.pdf> adresinden 1 Ekim 2007'de alınmıştır.
- Özsevgeç, T. (2006). Kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5E modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin etkililiğinin değerlendirilmesi. *Türk Fen Eğitim Dergisi*, 3(2), 36-48.
- Özsevgeç, T., Çepni, S., ve Bayri, N. (2007). Kalıcı kavramsal değişimde 5E modelinin etkililiği. *Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2).
- Öztürk, C., ve İnan, N.U. (1998, Ekim). *İlköğretim sosyal bilgiler derslerinde kullanılabilecek bazı bilgisayar yazılımlarının değerlendirilmesi*. IV. Ulusal

Sınıf Öğretmenliği Sempozyumu, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Denizli.

- Palas Aktaş, İ., ve Mirzeoğlu, D.E. (2009). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin öğrenme stillerinin okul başarılarına ve beden eğitimi dersine yönelik tutumlarına etkisi. *SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 7(1), 1-8.
- Park, H.R., Khan, S., and Petrina, S. (2009). ICT in Science Education: A quasiexperimental study of achievement, attitudes toward science, and career aspirations of Korean middle school students. *International Journal of Science Education*, 31(8), 993–1012.
- Pektaş, M., Türkmen, L., ve Solak, K. (2006). Bilgisayar destekli öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının sindirim sistemi ve boşaltım sistemi konularını öğrenmeleri üzerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2), 465-472.
- Pektaş, M. (2008). *Biyoloji öğretiminde yapılandırmacı yaklaşımın ve bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısı ve tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Pektaş, H.M., Çelik, H., Katrancı, M., ve Köse, S. (2009). 5. sınıflarda ses ve ışık ünitesinin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 649-658.
- Pelaez, N.J., Boyd, D.D., Rojas, J.B., and Hoover, M.A. (2005). Prevalence of blood circulation misconceptions among prospective elementary teachers. *Advances in Physiology Education*, 29, 172-181.
- Pol, H.J., Harskamp, E.G., and Suhre, C.J.M. (2008). The effect of the timing of instructional support in a computer-supported problem-solving program for students in secondary physics education. *Computers in Human Behavior*, 24, 1156–1178.
- Prokop, P., Tuncer, G., and Chuda, J. (2007). Slovakian students' attitudes toward biology. *Eurasia Journal of mathematics. Science & Technology Education*, 3(4), 287-295.
- Prokop, P., Prokop, M., and Tunnicliffe, S.D. (2007). Is biology boring? Student attitudes toward biology. *Journal of Biology Education*, 42(1), 36-39.

- Rajasekar, S., and Vaiyapuri, R.P. (2007). Higher secondary school teachers' computer knowledge and their attitude towards computer. *E Journal of All India Association for Educational Research*, 19(1&2), 68-69.
- Ray, C.M., Sormunen, C., and Haris, T.M. (1999). Men's and women's attitudes toward computer technology: A comparison. *Office Systems Research Journal*, 17(1), 1-8.
- Redfield, D.L., Roenker, D.L., and Martray, C.R. (1981, April). A comparison of the effects of using various types of worksheets on pupil achievement, *Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association*, Los Angeles.
- Reiss, M.J. (2004). Students' attitudes towards science: A long-term perspective. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 4(1), 97-109.
- Rezaei, A.R., and Katz, L. (2002). Using computer assisted instruction to compare the inventive model and the radical constructivist approach to teaching physics. *Journal of Science Education and Technology*, 11(4), 367-380.
- Rosen, Y., and Salomon, G. (2007). The differential learning achievements of constructivist technology-intensive learning environments as compared with traditional ones: A meta-analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 36(1), 1-14.
- Saka, A., Akdeniz, A.R., ve Enginar, İ. (2002, Eylül). *Biyoloji öğretiminde duyularımız konusunda çalışma yapraklarının geliştirilmesi ve uygulanması*, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri, ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi, Ankara.
- Saka, A.Z., ve Yılmaz, M. (2005). Bilgisayar destekli fizik öğretiminde çalışma yapraklarına dayalı materyal geliştirme ve uygulama. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(3), 120-131.
- Saka, A., ve Akdeniz, A.R. (2006). Genetik konusunda bilgisayar destekli materyal geliştirilmesi ve 5E modeline göre uygulanması. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 5(1), 129-141.
- Saparniene, D., Merkys, G., and Saparnis, G. (2005, September). Students' attitudes towards computer: Statistical types and their relationship with computer literacy.

European Conference on Educational Research, University College, Dublin, Ireland.

http://eric.ed.gov/ERICWebPortal/custom/portlets/recordDetails/detailmini.jsp?_nfpb=true&_ERICExtSearch_SearchValue_0=ED494972&ERICExtSearch_SearchType_0=no&accno=ED494972 adresinden 29 Mayıs 2008'de alınmıştır.

Sarikaya, M. Güven, E., Göksu, V., ve Aka, E.İ. (2010). Yapılandırmacı yaklaşımın öğrencilerin akademik başarı ve bilgilerinin kalıcılığı üzerine etkisi. *İlköğretim Online*, 9(1), 431-423.

Saygın, Ö., Atılboz, N.G., ve Salman, S. (2006). Yapılandırmacı öğretim yaklaşımının biyoloji dersi konularını öğrenme başarısı üzerine etkisi: Canlılığın temel birimi-Hücre. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 51-64.

Scanlon, E., Tosunoglu, C., Jones, A., Butcher, P., Ross, S., and Greenberg, J. vd. (1998). Learning With Computers: Experiences of Evaluation. *Computers Education*, 30(1/2), 9-14.

Sebitosi, E. K. (2007). Understanding genetics and inheritance in rural schools. *Journal of Biological Education*, 41(2), 56-61.

Selçuk, Z. (2009). *Eğitim psikolojisi* (17. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Selvi, M., ve Yakışan, M. (2004). Üniversite birinci sınıf öğrencilerinin enzimler konusu ile ilgili kavram yanılgıları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 173-182.

Selwyn-Soh computer attitude scale (SSCAS) Annex 1. (b.t.). http://www.moe.gov.sg/edumall/mpite/edtech/papers/b6_3.pdf adresinden 24 Aralık 2007'de alınmıştır.

Semerci, N. (2004, Temmuz). *Öğrenci görüşlerine göre sınıf öğretmenliği derslerinin işleyişi (Fırat Üniversitesi Örneği)*, VIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı'nda sunulan bildiri, İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Malatya.

Semerci, N., ve Yeşilyurt, E. (2010, Mayıs). *Sınıf öğretmeni adaylarının yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına yönelik bilgi düzeylerinin değerlendirilmesi*. 9. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu, Elazığ, 718-723.

Serin, O. (2004, Temmuz). *Öğretmen adaylarının problem çözme becerisi ve fene yönelik tutum ile başarıları arasındaki ilişki*, XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı'nda sunulan bildiri, İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Malatya.

- Serin, O. (2011). The effects of the computer-based instruction on the achievement and problem solving skills of the science and technology students. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(1), 183-201.
- Sezen, G., Bahçekapılı, T., Özsevgeç, L.C., ve Ayas, A. (2008). *Genetik ünitesine yönelik bilgisayar destekli öğretim materyalinin geliştirilmesi ve uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi*.
<http://ietc2008.home.anadolu.edu.tr/ietc2008/77.doc> adresinden 6 Temmuz 2009'da alınmıştır.
- Sezen, G., ve Çimer, A. (2009, Mayıs). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının insanda dolaşım sistemi konusundaki kavramları anlama seviyelerinin kavram haritası ve kelime ilişkilendirme testi ile belirlenmesi*, I. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresi'nde sunulan bildiri, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Sinan, O., ve Yıldırım, O. (2004, Eylül). *Biyoloji öğretmenliği öğrencilerinin proteinler ile ilgili kavram yanılgıları*, VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi, İstanbul.
- Sinan, O., Yıldırım, O., Kocakulah, M.S., ve Aydın, H. (2006). Fen bilgisi öğretmen adaylarının proteinler, enzimler ve protein sentezi ile ilgili kavram yanılgıları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 1-16.
- Sinan, O. (2009). Öğretmen adaylarının kimya ve biyoloji derslerinde kullanılan bazı ortak kavramları tanımlamalarındaki farklılıklar. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(2), 1-21.
- Sincar, M., ve Aslan, B. (2011). İlköğretim öğretmenlerinin okul yöneticilerinin teknoloji liderliği rollerine ilişkin görüşleri. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1), 571-595.
- Soyibo, K., and Hudson, A. (2000). Effects of computer-assisted instruction (CAI) on 11th graders' attitudes to biology and CAI and understanding of reproduction in plants and animals. *Research in Science & Technological Education*, 18(2), 191-199.
- Spyrtou, A., Hatzikraniotis, E., and Kariotoglou, P. (2009). Educational software for improving learning aspects of Newton's third law for student teachers. *Education and Information Technologies*, 14, 163-187.

- Staeck, L. (1995). Perspectives for biological education-challenge for biology instruction at the end of the 20th century. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 29-35.
- Sungur, S., Tekkaya, C., and Geban, Ö. (2001). The contribution of conceptual change texts accompanied by concept mapping to students' understanding of the human circulatory system. *School Science and Mathematics*, 101(2), 91-101.
- Sungur, S., and Tekkaya, C. (2003). Student achievement in human circulatory system unit: the effect of reasoning ability and gender. *Journal of Science Education and Technology*, 12(1), 59-64.
- Şahin, T. Y., ve Yıldırım, S. (1999). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Şama, E., ve Tarım, K. (2007). Öğretmenlerin başarısız olarak algıladıkları öğrencilere yönelik tutum ve davranışları. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(1), 135-154.
- Şeker, R., Yener, D., ve Özkaya, A.K. (2002). Konya merkez ilköğretim okullarında fen bilgisi derslerinin verilmesinde teknolojik olanaklardan yararlanma düzeylerini belirlemeye yönelik bir çalışma. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri, ODTÜ, Ankara.
- Şentürk, C. (2009). Eğitimde yeniden yapılanma ve yapılandırmacılık. *Eğitim Dergisi (E-Eğitim, Bilim ve Sanat Dergisi)*, 23.
- Tao, P.K. (2004). Developing understanding of image formation by lenses through collaborative learning mediated by multimedia computer-assisted learning programs. *International Journal of Science Education*, 26(10), 1171-1197.
- Taş, E., Köse, S., and Çepni, S. (2006). The effects of computer-assisted instruction material on understanding photosynthesis subject. *International Journal of Environmental and Science Education*, 1(2), 163-171.
- Taşçı, G., ve Soran, S. (2008). Hücre bölünmesi konusunda çoklu ortam uygulamalarının kavrama ve uygulama düzeyinde öğrenme başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 233-243.
- Taşçı, G., Yaman, M., ve Soran, H. (2008). Biyoloji öğretmenlerinin öğretimde yeni teknolojileri kullanma durumları ve şartlarının incelenmesi. <http://ietc2008.home.anadolu.edu.tr/ietc2008/79.doc> adresinden 1 Şubat 2009'da alınmıştır.

- Tatar, E. (2007). *Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının termodinamiğin birinci kanununu anlamaya etkisi*. Yayınlanmış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı Kimya Eğitimi Bilim Dalı, Erzurum.
- Tay, B., ve Tay, B.A. (2006). Sosyal bilgiler dersine yönelik tutumun başarıya etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(1).
- Teixerira, F. (2000). What happens to the food we eat? Children's conceptions of the structure and function of the digestive system. *International Journal of Science Education*, 22(5), 507-520.
- Tekbıyık, A., ve İpek, C. (2007). Sınıf öğretmeni adaylarının fen bilimlerine yöneliktutumları ve mantıksal düşünme becerileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 102-117.
- Tekin, H. (2000). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (14. Baskı). Ankara: Yargı yayınevi.
- Tekkaya, C., Çapa, Y., ve Yılmaz, Ö. (2000). Biyoloji öğretmen adaylarının genel biyoloji konularındaki kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 140-147.
- Temelli, A. (2006). Lise öğrencilerinin genetikle ilgili konulardaki kavram yanlışlarının saptanması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(1), 73-82.
- Teo, T. (2009). Examining the relationship between student teachers' selfefficacy beliefs and their intended uses of technology for teaching: A structural equation modelling approach. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 8(4), 7-15.
- Teoh, B.S.P., and Neo, T.K. (2007). Interactive multimedia learning: Students' attitudes and learning impact in an animation course. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 6(4).
- Tezci, E., ve Gürol, A. (2003). Oluşturmacı öğretim tasarımı ve yaratıcılık. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(1), 50-55.
- The chart that follows outlines teacher and student behaviors within the 5E model* (2005). http://iisme.5ecommunity.org/index.php?area_id=569 adresinden 27 Temmuz 2009'da alınmıştır.

- Thomas, G.P. (2001). Toward effective computer use in high school science education: Where to from here?. *Education and Information Technologies*, 6(1), 29-41.
- Thompson, F., and Logue, S. (2006). An exploration of common student misconceptions in science. *International Education Journal*, 7(4), 553-559.
- Tienken, C.H., and Wilson, M.J. (2007). The impact of computer assisted instruction on seventh-grade students' mathematics achievement. *Planning and Changing*, 38(3&4), 181-190.
- Topkaya, E.Z., ve Yalın, M. (2005). Uygulama öğretmenliğine ilişkin tutum ölçeği geliştirilmesi. *Çanakkale 18 Mart Üniversitesi Eğitimde Kuram ve Uygulama Dergisi*, 1(1-2), 14-24. <http://eku.comu.edu.tr/makaleler.php> adresinden 17 Mayıs 2007'de alınmıştır.
- Torgesen, J.K., Wagner, R.K., Rashotte, C.A., Herron, J., and Lindamood, P. (2010). Computer-assisted instruction to prevent early reading difficulties in students at risk for dyslexia: Outcomes from two instructional approaches. *Ann. of Dyslexia*, 60, 40-56.
- Tosun, N., Suçsuz, N., ve Yiğit, B. (2006). The effect of computer assisted and computer based teaching methods on computer course success and computer using attitudes of students. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 5(3), Article 8.
- Tsao, Y.L. (2006). Teaching statistics with constructivist-based learning method to describe student attitudes toward statistics. *Journal of College Teaching & Learning*, 3(4), 59-64.
- Turgut, H. (2001). *Fen bilgisi öğretiminde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ile modellendirilmiş etkinliklerin öğrencide kavramsal değişime ve başarıya etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Tutty, J.I., and Klein, J.D. (2008). Computer-mediated instruction: A comparison of online and face-to-face collaboration. *Education Technology Research and Development*, 56, 101-124.
- Türkmen, L. (2002). Sınıf öğretmenliği 1. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri ve fen bilgisi öğretimine yönelik tutumları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 218-228.

- Türkmen, L., Çardak, O., ve Dikmenli, M. (2002, Eylül). *Lise öğrencilerinin canlıların çeşitliliği ve sınıflandırılması konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi*, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri, ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi, Ankara.
- Tynjälä, P. (1999). Towards expert knowledge? A comparison between a constructivist and a traditional learning environment in the university. *International Journal of Educational Research*, 31, 357-442.
- Uglo, H.P. (2005). Solving physics problems with the help of computer-assisted instruction. *International Journal of Educational Research*, 27(4), 451-469.
- Uitto, A., Juuti, K., Lavonen, J., and Meisalo, V. (2006). Students' interest in biology and their out-of-school experiences. *Journal of Biological Education*, 40(3), 124-129.
- Uşun, S. (2000). *Dünyada ve Türkiye'de bilgisayar destekli öğretim*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Uşun, S. (2003). Eğitim ve öğretimde bilgisayarların yararları ve bilgisayarlardan yararlanmada önemli rol oynayan etkenlere ilişkin öğrenci görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(2), 367-378.
- Ünal, M., ve Özdemir, M.Ç. (2008). Eğitim fakültelerinde ortak ders olarak okutulan yabancı dil derslerinde öğrencilerin bilişsel hazırbulunuşluk düzeylerinin akademik başarıya etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 13-22.
- Üredi, I., ve Üredi, L. (2005). Öğretmen adaylarının sınıf öğretmenliği bölümüne ilişkin tutumlarının incelenmesine yönelik bir program değerlendirme çalışması. *Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2). <http://www.istekyasam.com/edu7dergi/edu7/makale5.doc> adresinden 28 Haziran'da alınmıştır.
- Vernadakis, N., Avgerinos, A., Tsitskari, E., and Zachopoulou, E. (2005). The use of computer assisted instruction in preschool education: Making teaching meaningful. *Early Childhood Education Journal*, 33(2), 99-104.
- Wekesa, E., Kiboss, J., and Ndirangu, M. (2006). Improving students' understanding and perception of cell theory in school biology using a computer-based


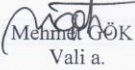
- instruction simulation program. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 15 (4), 397-410.
- Yakışan, M., Selvi, M., ve Yürük, N. (2007). Biyoloji öğretmen adaylarının tohumlu bitkiler hakkındaki alternatif kavramları. *Türk Fen Eğitim Dergisi*, 4(1), 60-79.
- Yakışan, M., Yel, M., ve Mutlu, M. (2009). Biyoloji öğretiminde bilgisayar animasyonlarının kullanılmasının öğrenci başarısı üzerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 129-139.
- Yalın, H. İ. (2002). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Yaman, M., Dervişoğlu, S., ve Soran, H. (2004, Eylül). *Orta öğretim öğrencilerinin biyoloji dersine ve biyoloji konularına ilgilerinin belirlenmesi*, VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri, Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi, İstanbul.
- Yapılandırıcı öğrenme kuramı nedir?*. (b.t.).
<http://www.gurcag.k12.tr/dokuman/yapilandiriciogrenme.pdf> adresinden 21 Temmuz 2009'da alınmıştır.
- Yapılandırmacılık-oluşturmacılık-constructivism*. (b.t.).
http://www.antrenmandunyasi.com/kullanici_dosyalari/File/sporpsikolojisi/YAPILANDIRMACILIK.htm adresinden 23 Temmuz 2009'da alınmıştır.
- Yaşar, Ş. (1998). Yapısalcı kuram ve öğrenme-öğretme süreci. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1-2), 68-75.
- Yenice, N. (2003). Bilgisayar destekli fen bilgisi öğretiminin öğrencilerin fen ve bilgisayar tutumlarına etkisi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(4), 79-85.
- Yenice, N., Sümer, Ş., Oktaylar, H.C. ve Erbil, E. (2003). Fen bilgisi derslerinde bilgisayar destekli öğretimin dersin hedeflerine ulaşma düzeyine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 152-158.
- Yeşilyurt, S. (2004). İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin terazi dengesi ve çözünmeyi hatırlayarak analiz ve sentez yapmada deney ve oyunun etkisi. *İlköğretim-Online*, 3(1), 11-19.

- Yeşilyurt, S., ve Gül, Ş. (2007). Bilgisayar kullanma becerileri ve bilgisayarlara yönelik tutum ölçeği (BKBBYTÖ): Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24,79-88.
- Yeşilyurt, S., ve Kara, Y. (2007). Ders yazılımlarının öğrencilerin başarısına, kavram yanlışlarına ve biyolojiye karşı tutumlarına etkisinin araştırılması. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 75-84.
- Yeşilyurt, S., ve Gül, Ş. (2008). Ortaöğretimde daha etkili bir biyoloji öğretimi için öğretmen ve öğrenci beklentileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(1), 145-162.
- Yeşilyurt, S., ve Gül, Ş. (2009). Fen bilgisi eğitimi ve sınıf öğretmenliği anabilim dallarında biyoloji derslerini yürüten öğretim elemanları ile öğrencilerin etkili bir biyoloji öğretiminden beklentileri. *Erzincan Üniversitesi Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 1-23.
- Yıldırım, A., ve Kete, R. (2002, Eylül). *Biyoloji derslerinde verimlilik ve teknoloji kullanımı*, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri, Ankara, Bildiriler 1, 160-165.
- Yıldırım, O., Nakiboğlu, C., ve Sinan, O. (2004). Fen bilgisi öğretmen adaylarının difüzyon ile ilgili kavram yanlışları. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 79-99.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (5. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, M., ve Soran, H. (1999). Ortaöğretimde değişen eğitim sistemlerinin biyoloji dersine etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 178-188.
- Yılmaz, H., ve Çavaş, P.H. (2006). 4-E öğrenme döngüsü yönteminin öğrencilerin elektrik konusunu anlamalarına olan etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(1), 2-18.
- Yılmaz, M. (2011). PC ortamında yazarlık dilleri. Muğla Üniversitesi Enformatik Ders Notları. http://www.enf.mu.edu.tr/ders_notlari/enf020.htmadresinden 11 Mayıs 2011'de alınmıştır.
- Yiğit, N., ve Kurnaz, M.A. (2002, Eylül). *Bilgisayar destekli benzeşim ve canlandırma uygulama örneklerinin etkili öğrenme ile ilişkisi: Öğretmen Eğitimi I*, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi' sunulan bildiri, ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi, Ankara.

- Yiğit, N., ve Akdeniz, A.,R. (2003). Fizik öğretiminde bilgisayar destekli etkinliklerin öğrenci kazanımları üzerine etkisi: Elektrik devreleri örneği. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 99-113.
- Yiğit, N. (2004). Fizik öğretiminde bilgisayar destekli uygulamaların başarıya etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 161.
- Yorulmaz, B. (b.t.). Bilgisayar destekli eğitim. http://www.imamhatipogretmeni.com/depo2/egitimbilim/1/1/Bilgisayar_Destekli_Egitim_Yazan_Bilal_YORULMAZ.doc adresinden 29 Temmuz 2009'da alınmıştır.
- Yushau, B. (2006). Computer attitude, use, experience, software familiarity and perceived pedagogical usefulness: The case of mathematics professors. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2(3), 1-17.
- Yusuf, M.O., and Afolabi, A.O. (2010). Effects of computer assisted instruction (CAI) on secondary school students' performance in biology. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 9(1), 62-69.
- Yürük, N., ve Çakır, Ö.S. (2000). Lise öğrencilerinde oksijenli ve oksijensiz solunum konusunda görülen kavram yanlışlarının saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 185-191.
- Zacharia, Z.C. (2005). The impact of interactive computer simulations on the nature and quality of postgraduate science teachers' explanations in physics. *International Journal of Science Education*, 27(14), 1741-1767.
- Zheng, R., ve Zhou, B. (2006). Recency effect on problem solving in interactive multimedia learning. *Educational Technology & Society*, 9(2), 107-118.
- Zöhre, B. (2000). *Lise II biyoloji dersi endokrin sistem kavramlarının öğrenilme düzeylerinin tespiti*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

EKLER:

EK 1: Erzurum valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden alınan izin belgesi aşağıda görülmektedir.

T.C. ERZURUM VALİLİĞİ İl Milli Eğitim Müdürlüğü	
Sayı: B.08,4.MEM.4-25-01-05/	FORM 2
Konu: Uygulama İzni	657 08.01.2009
VALİLİK MAKAMINA	
İlgi : Milli Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi.	
<p>Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü doktora öğrencisi Şeyda GÜL'ün müdürlüğümüze bağlı Adnan Menderes Lisesi, Erzurum Anadolu Lisesi, Mehmet Akif Ersoy Anadolu Lisesi, Erzurum Lisesi, Nevzat Karabağ Anadolu Öğretmen Lisesi, Ziya Gökalp Lisesi, Erzurum İbrahim Hakkı Fen Lisesi, Nenehatun Kız Lisesi, 3 Temmuz Lisesi, Şükrüpaşa Lisesi, Mecidiye Anadolu Lisesi Atatürk Lisesi ve Hacı Sami Boydak Liselerinde, "Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına (5E Modeli) Dayalı Olarak Hazırlanan Eğlenceli Eğitim Yazılımının Öğrencilerin Akademik Başarı ve Tutumlara Etkisi Bir Araştırma" konulu doktora çalışmasına esas teşkil edecek çalışmasını 2008-2009 Eğitim Öğretim yılı içerisinde iki dönem olarak uygulaması teklif edilmiş; Müdürlüğümüz- Araştırma Değerlendirme Komisyonunca ilgi (b) yönerge çerçevesinde uygulama forumları incelenmiş ve ilgilinin belirttiği okullarda doktora çalışmasını yürütmesi müdürlüğümüze uygun görülmüştür.</p>	
Makamlarınızca da uygun görüldüğünde; olurlarınıza arz ederim.	
	 M. Rağip ÜYE Milli Eğitim Müdürü
OLUR 08/01/2009	
	 Mehmet GÖK Vali a. Vali Yardımcısı
05.01.2009 Şef	: H.TOSUNOĞLU
05.01.2009 Şube Müdürü	: C.KÜÇÜKOĞLU
Yönetim Cad. Valilik Binası Kat:4 Yakutiye ERZURUM Ayrıntılı bilgi için irtibat : H.TOSUNOĞLU Telefon : (0442) 234 48 00 Faks : (0442) 235 10 32 e-posta : erzurummem@meb.gov.tr Elektronik Ağ : http://erzurum.meb.gov.tr	
EĞİTİMDE REFORM Daha aydınlık gelecek!	

EK 2: 5E Modeline Dayalı Bilgisayar Destekli Öğretime Yönelik Örnek Bir Ders Planı

1. GİRME:

Ayşe bu sabah ekmek dilimlerken aniden parmağını kesti. Acaba bu kan parmağının ucuna kadar nasıl geldi?

Arabalar, uçaklar, deniz motorları vb.nin hareket edebilmesi için bir motora ihtiyacı vardır. O halde vücudumuzda durmaksızın hareket eden kanın da bir motorunun olması gerekir. O halde bu motor hangi organımız olması gerekir?



Soruları öğrencilere yöneltilerek dikkatleri çekilir ve daha sonra öğrencilerden bu sorulara yönelik cevapları istenerek sınıfta bir tartışma ortamı oluşturulur. 3'lü gruplar halinde çalışan öğrencilerden gelen cevaplar doğru veya yanlış olduğuna bakılmaksızın tahtaya yazılır.

2. KEŞFETME:

Öğrencilere çalışma yaprakları dağıtılarak ve uygun yerleri doldurmaları istenir. Ayrıca öğrencilere “Şehir insan vücuduna benzetirsek şehir merkezi ve merkeze ulaşan yollar neleri temsil eder?”, “karıncıklardaki kas tabakalarının kulakçıklara göre daha kalın olmasının sebebi ne olabilir?” gibi sorular sorularak dolaşım sisteminin ana elemanlarını ve kalbin yapısını keşfetmeleri sağlanır.

Öğrencilere aşağıdaki uygulamalar yaptırılır.

Yazılımdaki menüde yer alan;

- Konular-İnsanda Dolaşım Sistemi-Giriş-Sayfa 1,2,3,4,5 ve 6'yı inceleyiniz.
- Konular-İnsanda Dolaşım Sistemi-Kalp-Sayfa 1,2 ve 3'ü inceleyiniz.
- Programı kapatınız.

3. AÇIKLAMA:

Öğrenciler yazılım üzerinde çalışırken çeşitli sorular sorularak aralarında tartışmaları istenir. Doğru cevabı bulmaları için eski bilgilerini hatırlatacak yönlendirmeler yapılabilir. Daha sonra öğrencilerden yaptıkları etkinliklerden elde ettikleri bilgileri açıklamaları istenir. Öğretmen tarafından gerekli açıklamalar yapılarak öğrencilerin yanlış veya eksik olan bilgileri düzeltilmeye çalışılır. Gerekirse bilgisayar ortamında konu ile ilgili animasyonlar da izlettirilir.

Buna göre öğrencilere aşağıdaki uygulamalar yaptırılır.

Yazılımdaki menüde yer alan;

- Konular-İnsanda Dolaşım Sistemi-Giriş-Sayfa 7'deki etkinliği inceleyiniz.
- Konular-İnsanda Dolaşım Sistemi-Kalp-Sayfa 4'ten başlayarak sayfa 12 ye kadar olan etkinlikleri inceleyiniz.
- Her iki etkinlikteki açıklamaları okuyunuz.
- Programı kapatınız.

TAŞIMA VE DOLAŞIM SİSTEMLERİ
KONULAR 7/7

V. İNSANDA DOLAŞIM SİSTEMİ / Giriş

✓ İnsanda dolaşım sistemi kalp, atardamar, toplardamar ve kılcal damarlardan oluşmuştur.

✓ Kalpten atardamarlarla çıkan kan, bu kapalı sistem içinde vücudun bütün dokularının en uç kısımlarına kadar ulaşır.

Yakından izle

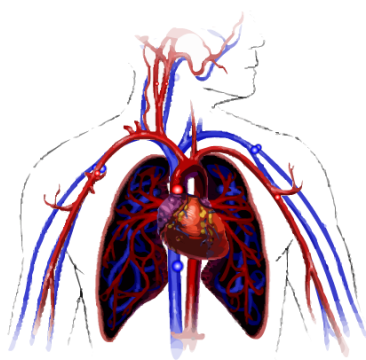

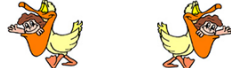

TAŞIMA VE DOLAŞIM SİSTEMLERİ

KONULAR

7/7

V. İNSANDA DOLAŞIM SİSTEMİ / Giriş

- ✓ İnsanda dolaşım sistemi kalp, atardamar, toplardamar ve kılcal damarlardan oluşmuştur.
- ✓ Kalpten atardamarlarla çıkan kan, bu kapalı sistem içinde vücudun bütün dokularının en uç kısımlarına kadar ulaşır.

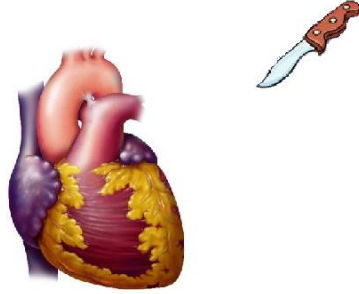





TAŞIMA VE DOLAŞIM SİSTEMLERİ



KONULAR

3/12

V. İNSANDA DOLAŞIM SİSTEMİ / A. Kalp



Kalbi Kes

TAŞIMA VE DOLAŞIM SİSTEMLERİ

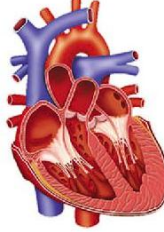
KONULAR

5/12

V. İNSANDA DOLAŞIM SİSTEMİ / A. Kalp

✓ Bu odacıkların üstteki ikisi **kulakçık** (atriyum), alttaki ikisi ise **karnıkcık** (ventrikül) adı almaktadır.

✓ Sağ kulakçık ve sağ karnıkcık arasında 3 parçalı (**trikusbid**) kapakçık, sol kulakçık ile sol karnıkcık arasında ise 2 parçalı (**bikusbid**) kapakçık bulunur.



Kulakçıklar
Karnıkcıklar
Bikusbid kap.
Trikusbid kap.
Başa dön

TAŞIMA VE DOLAŞIM SİSTEMLERİ

KONULAR

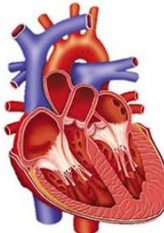
6/12

V. İNSANDA DOLAŞIM SİSTEMİ / A. Kalp

Kalpteki odacıkların duvarları kalp kası adı verilen özel bir kas tabakasından yapılmıştır.

Kalp dıştan içe doğru

✓ perikard,
✓ miyokard ve
✓ endokard
olmak üzere 3 tabakadan oluşmuştur.



Perikard
Miyokard
Endokard
Başa dön

4. DERİNLEŞTİRME:

Öğrencilere “Kalp pompalama işini nasıl gerçekleştirir?”, “Kalbin çalışmasını sağlayan yapılar nelerdir?”, “Toplardamarlarda kanın kalbe dönmesinde hangi faktörler etkilidir?” gibi sorular sorulur ve sınıfta bir tartışma ortamı oluşturulur. Gerekliğinde öğrencilerin konuyla ilgili kavram yanlışlarını gidermek için öğrenciler bilgisayar ortamındaki yazılımı yeniden incelemeye yönlendirilir.

TAŞIMA VE DOLAŞIM SİSTEMLERİ

KONULAR

1/11

V. İNSANDA DOLAŞIM SİSTEMİ / C. Kalbin Çalışma Mekanizması

Tekrar izle

Yukarıda kalbin özelleşmiş iletim sistemini gösteren yapılar yer almaktadır. Bunların her birinin yerini ve fonksiyonunu öğrenmek için butonlara basınız. Kalp uyarılarının nasıl yayıldığını görmek için ise **İletimi göster** butonunu tıklayınız.

TAŞIMA VE DOLAŞIM SİSTEMLERİ

KONULAR

8/11

V. İNSANDA DOLAŞIM SİSTEMİ / C. Kalbin Çalışma Mekanizması

İçine bakmak istiyorum

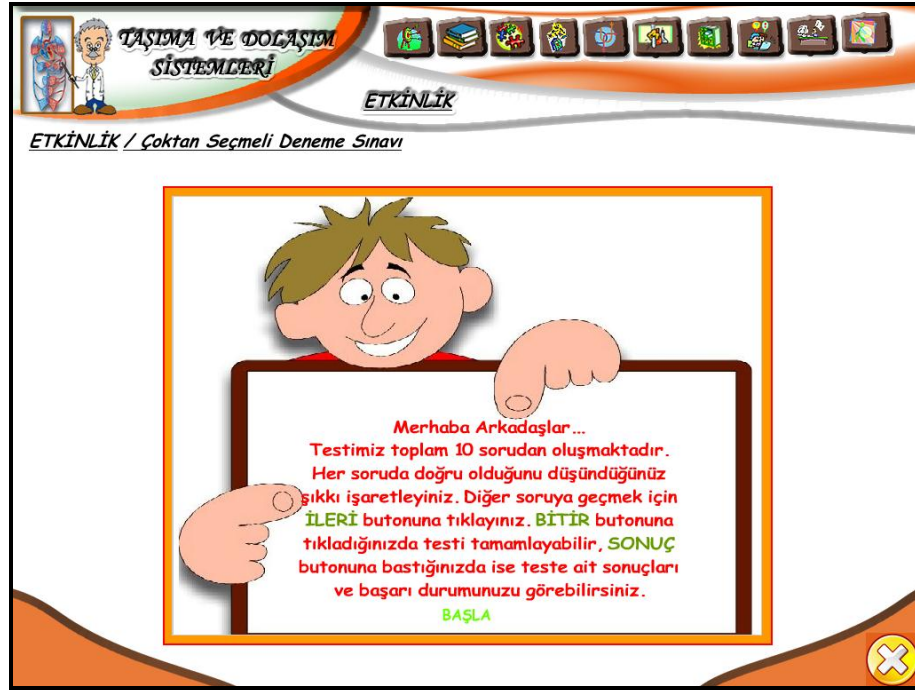
5. DEĞERLENDİRME:

Ders yazılımında yer alan çeşitli oyunlar, kavram haritaları, testler vb. çözülür. Öğrencilerin ders içerisindeki çalışmaları ve sorulara verdikleri cevaplara göre değerlendirme yapılır.

Buna göre öğrencilere aşağıdaki uygulamalar yaptırılır.

Yazılımdaki menüde yer alan;

- Etkinlik-Çoktan Seçmeli Deneme Sınavı-Başla yolunu izleyerek 10 soruluk testi cevaplandırınız.
- Bitir butonuna basarak cevap anahtarını kontrol ediniz.
- Sonuç butonuna basarak başarı yüzdenizi hesaplayınız.
- Cevaplarınızı sınıfla tartışınız.



EK 3: Konu Anketi**Değerli Arkadaşlar;****Bu araştırmamızdaki amaç;**

Eğitim gördüğünüz veya görmekte olduğunuz ortaöğretim programında yer alan biyoloji derslerindeki “Vücudumuzdaki Sistemlere” ait ünitelerden öğrenme güçlüğü çektiğiniz konuların belirlmesine yöneliktir.

Bu maksatla size çeşitli sorular sorulmuştur. Vereceğiniz cevaplar asla amacı dışında kullanılmayacaktır. Değerlendirme toplu olarak yapılacaktır. Bu nedenle **lütfen isminizi yazmayınız**. Göstereceğiniz ilgi ve yardımlarınız için şimdiden teşekkür eder saygılar sunarım.

Arş.Gör. Şeyda GÜL

Bu anketteki işaretlemelerin doğruluğu ortaöğretim programında yer alan biyoloji derslerinin eksikliklerinin belirlenmesi ve bu eksikliklere göre yeni düzenlemelerin yapılabilmesi için son derece önemlidir. Anketi cevaplama samimiyetinize inanıyoruz.

Aşağıdaki ankette bulunan ifadelerin karşısındaki seçeneklerden size uygun olanını işaretleyiniz.

Bu seçeneklerdeki rakamların anlamı şöyledir;

(1). Okulda bu konuyu gördüğümü hiç hatırlamıyorum

(2). Okulda bu konuyu daha önce görmeme rağmen bir türlü anlayamadım

(3). Okulda bu konunun yeterli düzeyde öğretilmediğini düşünüyorum, bu yüzden eksiklerim var

(4). Okulda bu konuyu anlamakta zorlanmadım.

(5). Okulda bu konuyu anlamakta hiç zorlanmadım çok kolaydı.

Aşağıda bulunan ifadelerin karşısındaki seçeneklerden size uygun olanını işaretleyiniz. Bu seçeneklerdeki rakamların anlamı şöyledir;		Gördüğümü hiç hatırlamıyorum	Daha önce görmeme rağmen bir türlü anlayamadım	Yeterli düzeyde öğretilmediğini düşünüyorum, bu yüzden eksiklerim var	Anlamakta zorlanmadım.	Hiç zorlanmadım çok kolaydı.
(1). Okulda bu konuyu <u>gördüğümü hiç hatırlamıyorum</u>						
(2). Okulda bu konuyu daha önce görmeme rağmen bir türlü <u>anlayamadım</u>						
(3). Okulda bu konu <u>yeterli düzeyde öğretilmediğini düşünüyorum</u> , bu yüzden <u>eksiklerim var</u>						
(4). Okulda bu konuyu anlamakta <u>zorlanmadım</u> .						
(5). Okulda bu konuyu anlamakta hiç zorlanmadım çok kolaydı.						
DENETLEYİCİ VE DÜZENLEYİCİ SİSTEMLER						
1	Bir hücrelerde sinirsel iletim	1	2	3	4	5
2	Omurgasız hayvanlarda sinir sistemi	1	2	3	4	5
3	Omurgalı hayvanlarda sinir sistemi	1	2	3	4	5
4	Sinir hücresi, yapısı ve çeşitleri	1	2	3	4	5
5	İmpuls oluşumu ve iletimi	1	2	3	4	5
6	Beynin yapısı ve işlevleri	1	2	3	4	5
7	Omuriliğin yapısı ve işlevleri	1	2	3	4	5
8	Somatik sinir sistemi	1	2	3	4	5
9	Otonom sinir sistemi	1	2	3	4	5
10	Duyu organları, yapısı ve işlevleri	1	2	3	4	5
11	Bitkisel hormonlar ve işlevleri	1	2	3	4	5
12	İnsanda endokrin bezler, bulunduğu yerler ve hormonlar	1	2	3	4	5
13	Endokrin kontrol mekanizması (geri besleme "feedback", iç denge "homeostasis")	1	2	3	4	5
14	İnsanda denetleyici ve düzenleyici sistemlerin sağlığı	1	2	3	4	5
DESTEK VE HAREKET SİSTEMLERİ						
15	Bir hücrelerde destek ve hareket	1	2	3	4	5
16	Bitkilerde destek ve hareket	1	2	3	4	5
17	Omurgasız hayvanlarda destek ve hareket	1	2	3	4	5
18	Omurgalı hayvanlarda destek ve hareket	1	2	3	4	5
19	İnsanda kemik yapısı ve çeşitleri	1	2	3	4	5
20	İnsanda eklem yapısı ve çeşitleri	1	2	3	4	5
21	İnsanda kas, yapısı ve işlevleri	1	2	3	4	5
22	İnsanda kasın kasılma mekanizması	1	2	3	4	5
23	Kas-İskelet ilişkisi	1	2	3	4	5
24	İnsanda destek ve hareket sisteminin diğer sistemlerle ilişkisi	1	2	3	4	5
25	İnsanda destek ve hareket sisteminin sağlığı	1	2	3	4	5
SİNDİRİM SİSTEMLERİ						
26	Bir hücrelerde sindirim	1	2	3	4	5
27	Omurgasızlarda sindirim	1	2	3	4	5
28	Omurgalılarda sindirim	1	2	3	4	5
29	İnsanda sindirim sistemi organları, bulunduğu yerler, yapısı ve işlevleri	1	2	3	4	5
30	Besinlerin sindirimi	1	2	3	4	5
31	İnsanda sindirim sisteminin diğer sistemlerle ilişkisi	1	2	3	4	5
32	İnsanda sindirim sisteminin sağlığı	1	2	3	4	5
TAŞIMA VE DOLAŞIM SİSTEMLERİ						
33	Bir hücrelerde taşıma	1	2	3	4	5
34	Bitkilerde taşıma	1	2	3	4	5
35	Omurgasızlarda dolaşım	1	2	3	4	5
36	Omurgalılarda dolaşım	1	2	3	4	5
37	İnsanda kalbin yapısı	1	2	3	4	5

38	İnsanda kalbin çalışma mekanizması	1	2	3	4	5
39	Kan damarları, yapısı ve işlevleri	1	2	3	4	5
40	Büyük kan dolaşımı	1	2	3	4	5
41	Küçük kan dolaşımı	1	2	3	4	5
42	Lenf dolaşımı	1	2	3	4	5
43	Kan basıncı	1	2	3	4	5
44	Kanın görevleri	1	2	3	4	5
45	Kanın pıhtılaşma mekanizması	1	2	3	4	5
46	İnsanda dolaşım sisteminin diğer sistemlerle olan ilişkisi	1	2	3	4	5
47	İnsanda dolaşım sisteminin sağlığı	1	2	3	4	5
48	İnsanda savunma ve bağışıklık	1	2	3	4	5
SOLUNUM SİSTEMLERİ						
49	Bir hücrelerde solunum	1	2	3	4	5
50	Bitkilerde solunum	1	2	3	4	5
51	Omurgasızlarda solunum	1	2	3	4	5
52	Omurgalılarda solunum	1	2	3	4	5
53	İnsanda solunum sistemi organları, bulunduğu yerler, yapısı ve işlevleri	1	2	3	4	5
54	Soluk alıp verme mekanizması	1	2	3	4	5
55	Oksijen ve karbondioksitin taşınması	1	2	3	4	5
56	İnsanda solunum sisteminin diğer sistemlerle olan ilişkisi	1	2	3	4	5
57	İnsanda solunum sisteminin sağlığı	1	2	3	4	5
BOŞALTIM SİSTEMLERİ						
58	Bir hücrelerde boşaltım	1	2	3	4	5
59	Bitkilerde boşaltım	1	2	3	4	5
60	Omurgasızlarda boşaltım	1	2	3	4	5
61	Omurgalılarda boşaltım	1	2	3	4	5
62	İnsanda boşaltım sistemi organları, bulunduğu yerler ve işlevleri	1	2	3	4	5
63	İnsanda böbreğin yapısı	1	2	3	4	5
64	Böbrekte süzülme	1	2	3	4	5
65	Böbrekte geri emilim	1	2	3	4	5
66	İnsanda boşaltım sisteminin diğer sistemlerle olan ilişkisi	1	2	3	4	5
67	İnsanda boşaltım sisteminin sağlığı	1	2	3	4	5

EK 4: Bilgi Testi**BİLGİ DÜZEYİ BELİRLEME TESTİ**

1. İnsanda heyecan, kızma, hiddet gibi stres durumları, sinir sisteminin hangi kısmının çalışmasıyla ortaya çıkar?

- A) Parasempatik sinirler
- B) Beyin yarım küreleri
- C) Sempatik sinirler
- D) Miyelinsiz motor nöronlar
- E) Beyincik

2. I. Bir sinir hücresi aynı anda iki impulsu iletemez.
II. Sinir hücresi az veya çok her tür uyarıyı alabilir.
III. Sinir hücrelerinde uyarı taşınması, elektrokimyasal olarak gerçekleşir.

Sinir hücreleriyle ilgili yukarıda verilenlerden hangileri doğrudur?

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

3. I. Otonom sinir sistemi
II. Merkezi sinir sistemi
III. Somatik sinir sistemi

Sempatik ve parasempatik sinirler yukarıdaki sistemlerden hangilerinin bir bölümünü oluşturur?

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

4. Nöronlarda impuls iletimi için aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Miyelinli nöronlar, uyarıları miyelinsizlerden daha hızlı iletir
- B) Uyarılmamış nöronun aksonunda zarın iç kısmı pozitif yüklüdür
- C) Nöron boyunca, uyarıların iletimi iyon değişimiyle olur
- D) Sinapslarda uyarılar kimyasal olarak aktarılır
- E) Bir nöronun uyarılmış bölgesi ikinci bir uyarıtıyı alamaz.

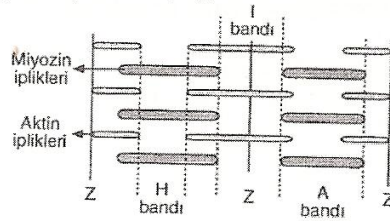
5. Aşağıdaki hormonlardan hangi ikisi böbreklerde geri emilmede etkilidir?

- A) İnsülin-Glukagon
- B) FSH-ADH
- C) ADH-Aldosteron
- D) Oksitosin-ACTH
- E) TSH-STH

6. Kan şekerinin düzenlenmesinde rol oynayan insülin, glukagon, adrenal salgıları hangi bezlerce salgılanır?

- | <u>İnsülin</u> | <u>Glukagon</u> | <u>Adrenalin</u> |
|---------------------|------------------|------------------|
| A) Pankreas | Böbrek üstü bezi | Böbrek üstü bezi |
| B) Pankreas | Pankreas | Pankreas |
| C) Böbrek üstü bezi | Böbrek üstü bezi | Pankreas |
| D) Pankreas | Pankreas | Böbrek üstü bezi |
| E) Böbrek üstü bezi | Pankreas | Böbrek üstü bezi |

7. Aşağıdakilerden hangisi, hormonların doğrudan gerçekleştirdiği görevlerinden değildir?
- A) Fizyolojik düzenleyicidirler.
 B) Vücudun büyümesini kontrol ederler.
 C) Üremeyi düzenlerler.
 D) İç dengeyi sağlanmasında görev alırlar.
 E) Canlının dengede durmasını sağlarlar.
8. Bitkilerde büyüme, farklılaşma ve yaraların tamirini düzenleyen tabii organik maddelere bitki hormonları denir.
 Aşağıdakilerden hangisi bir bitki hormonu değildir?
- A) Oksinler B) Giberellinler C) Oksidazlar D) Sitokininler E) Absisik asit ve etilen
9. Aşağıdaki şekil bir çizgili kasın mikroskobik yapısını göstermektedir.



Böyle bir kasın kasılması sırasında;

- I. Z çizgileri birbirine yaklaşır.
 II. H ve I bantları küçülür.
 III. A bandının boyu uzar.
 olaylarından hangileri gerçekleşir?
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

10. **Düz Kas** **Çizgili Kas**
- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| I. İstemsiz çalışır | İstemli çalışır |
| II. Yavaş kasılır | Hızlı kasılır |
| III. Yorulur | Yorulmaz |
| IV. İç organlarda bulunur | İskelet kaslarını oluşturur |

Kaslarla ilgili olarak yukarıda verilenlerden hangileri doğrudur?

- A) I-II B) II-III C) I-II-III D) I-II-IV E) I-II-III-IV
11. Aşağıdakilerden hangisi omurgalı iskelet sisteminin görevlerinden değildir?
- A) İç organları korumak
 B) Vücudun dik durmasını sağlamak
 C) Mineral madde depo etmek
 D) Alyuvar üretmek
 E) Kan proteinlerini sentezlemek

12. Kemik dokusunun yapısı ile ilgili aşağıdaki verilenlerden hangisi yanlıştır?
- A) Osein: Cansız ara maddedir.
 B) Kemik hücreleri lakün boşluklarında bulunur.
 C) Havers kanalı kılcal kan damarı bulundurur.
 D) İnorganik maddeler kemiğin sertleşmesini sağlar.
 E) Kemik dokusunun ara maddesindeki organik besin glikozdur.
13. Aşağıdaki seçeneklerde enzimlerin etki ettiği besinler karşılığında verilmiştir. Seçeneklerden hangisinde verilen enzim, karşısındaki maddeyi sindiremez?
- A) Lipaz→ Yağ B) Maltaz→ Maltoz C) Nükleaz→ Nükleik asitler
 D) Amilaz→ Selüloz E) Pepsin→ Protein
14. Aşağıdakilerden hangisi insan karaciğerinin görevlerinden değildir?
- A) İnsülin ve glukagon hormonlarını üretmek kana verir.
 B) Bazı vitaminleri ön maddelerden dönüştürür ve depolar.
 C) Sindirime yardımcı salgı üretir.
 D) Kan şekerinin ayarlanmasında önemli rol oynar.
 E) Alyuvarları hem parçalar, hem üretir.
15. Omurgalı hayvanların sindirim bezlerinden salgılanan çeşitli enzimler;
- I. Protein
 II. Nişasta
 III. Yağ
 IV. Selüloz
- besinlerinden hangilerini hidroliz edebilirler?
- A) Yalnız IV B) I ve III C) I, II ve III D) II ve IV E) I, II, III ve IV
16. Sindirim sisteminin asıl görevi aşağıdakilerden hangisidir?
- A) Besin maddelerinden zararlı olan bileşikleri ayırmak
 B) Canlının ihtiyacı olan enerjiyi üretmek
 C) Besinlerin sentezlenmesini sağlamak
 D) Besinlerden gerekli kaloringin açığa çıkmasını sağlamak
 E) Büyük moleküllerin hücre zarından geçişini sağlamak
17. Dolaşım sisteminde bulunan aşağıdaki damarlardan hangilerinde oksijence zengin kan bulunur?
- I. Akciğer atardamarı
 II. Akciğer toplardamarı
 III. Kanı vücuda dağıtan aort damarı
 IV. Kalbe giren ana toplardamarı
- A) I ve II B) II ve III C) I ve IV D) I ve III E) III ve IV

18. İnsan kalbine ait aşağıda verilen özelliklerden hangisi doğru değildir?
- A) Kalbin sağ tarafında daima kirli, sol tarafında ise daima temiz kan bulunur.
 B) Kalbin kasılmasını sağlayan tabakanın en kalın olduğu bölge sol karıncık çeperidir.
 C) Kanın akış yönünü belirleyen, tek yöne doğru açılan kapakçıklardır.
 D) Koroner damarlar kalbi besler.
 E) Aort sağ karıncıktan, akciğer atardamarı ise sol karıncıktan çıkar.
19. Aşağıdakilerden hangisi memeli canlılarda bulunan kanın görevlerinden değildir?
- A) Mikropların akyuvarlarla zararsızlaştırılması
 B) Metabolik artıkların uzaklaştırılması
 C) Vücut ısısının düzenlenmesi
 D) Solunum gazlarının taşınması
 E) Amonyanın üreye çevrilmesi
20. Aşağıdakilerden hangisi lenf dolaşım sisteminin özelliklerinden değildir?
- A) Lenf damarlarındaki akış hızı, kan damarlarınınkine göre çok yavaştır
 B) Lenf damarları boyunca, birçok yerde lenf düğümleri görülür
 C) Dokulara sızmış sıvı ve proteinleri kan dolaşımına verirler
 D) Lenf, akyuvar bulundurduğundan vücut savunmasında etkilidir
 E) İnce bağırsaktan emilen, sindirilmiş proteinlerin kan dolaşımına katılmasını sağlar.
- 21.
- I. Sağ karıncık
 II. Sol kulakçık
 III. Akciğer atardamarı
 IV. Akciğer toplardamarı
 V. Akciğer
- İnsanlardaki küçük dolaşımında kanın izlediği yol nasıldır?
- A) I-II-III-IV-V B) II-I-III-V-IV C) II-IV-V-III-I
 D) I-III-V-IV-II E) V-IV-III-II-I
22. Protrombin → Trombin
 ↓
 II → Fibrin
- Pıhtılaşma sırasında gerçekleşen yukarıdaki reaksiyonlarda I ve II yerine ne gelmelidir?
- | | <u>I</u> | <u>II</u> |
|----|-------------|-------------|
| A) | Fibrinojen | Enterokinaz |
| B) | Fibrinojen | Trombokinaz |
| C) | Trombokinaz | Fibrinojen |
| D) | Trombosit | Heparin |
| E) | Heparin | Fibrinojen |
23. İnsanın soluk vermesi sırasında aşağıdakilerden hangisi gerçekleşir?
- A) Akciğerdeki hava basıncı düşer.
 B) Göğüs kasları kasılır.
 C) Diyafram kası düzleşir.
 D) Göğüs boşluğu genişler.
 E) Karın bölgesine yapılan basınç azalır.

24. Aşağıdaki eşleşmelerden hangisi yanlıştır?

<u>Canlı</u>	<u>Solunum tipi</u>
A) Planarya	Solungaç
B) Fok balığı	Akciğer
C) Kartal	Akciğer
D) Çekirge	Trake
E) Kaplumbağa	Akciğer

25. I. Solunum organının geniş bir alana yayılmasını önlemek

II. Gaz alış veriş yüzeyini artırmak

III. Vücut ısısını korumak

Yukarıdakilerden hangileri akciğerlerin alveollerden oluşmasının canlıya sağladığı avantajlardandır?

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

26.

I. Alveol II. Bronş III. Burun IV. Bronşçuk V. Gırtlak

Nefes alma sırasında oksijen yukarıdaki kısımların hangilerine sırasıyla uğrar?

A) III-V-I-IV-II B) III-II-IV-V-I C) III-V-II-IV-I
D) I-II-III-IV-V E) I-IV-II-V-III

27. Glomerulus kılcallarındaki kanın, kan basıncının etkisiyle protein ve kan hücreleri gibi büyük maddeler haricinde Bowman kapsülüne geçmesine ne denir?

A) Aktif boşaltım B) Boşaltım C) Salgılaşma D) Süzülme E) Geri emilme

28. Canlılarda görülen boşaltım sistemleriyle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Toprak solucanı→ Nefridyum
B) Böcekler→ Malpighi tüpçüğü
C) Süngerler→ Alev hücreleri
D) Örümcekler→ Malpighi tüpçüğü
E) Balıklar→ Böbrek

29. Aşağıdakilerden hangisi böbreğin görevi değildir?

A) Kanın artıklarından temizlenmesini sağlaması
B) Aminoasit artıklarını vücuttan uzaklaştırması
C) Kanın pH'sının dengede tutulması
D) İyon yoğunluğunun dengede tutulması
E) Amonyakın üreye çevrilmesi

30. I. Üreter

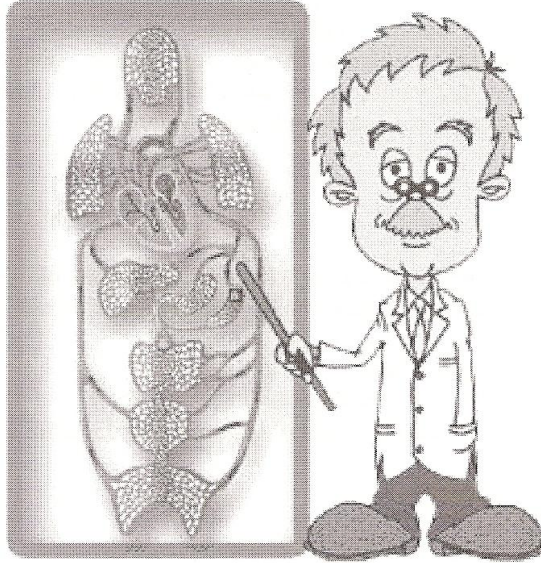
II. Üretra

III. Havuzcuk

IV. İdrar torbası (mesane)

İnsanda nefronlarda oluşturulan idrarın vücut dışına atılınca kadar izleyeceği yol aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) III-I-IV-II B) I-III-IV-II C) III-II-IV-I D) IV-III-II-I E) IV-III-I-II

EK 5: Kavram Yanılgısı Teşhis Testi**TAŞIMA VE DOLAŞIM SİSTEMLERİ
KAVRAM TESTİ**

Şeyda GÜL
Yrd. Doç. Dr. Selami YEŞİLYURT

İletişim Adresi:
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi
Ortaöğretim Fen ve matematik Alanları Eğitimi Bölümü
Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı
25240- Erzurum

Erzurum 2008

YÖNERGE

Bu test, “taşıma ve dolaşım sistemleri” ünitesine ait kavramları yoklamaya yönelik 10 adet çift ve 5 adet tek olmak üzere toplam 25 adet soru içermektedir.

Her bir çift sorunun **birinci kısmında** çoktan seçmeli sorular, **ikinci kısmında** ise bu sorulara verilen yanıtın nedeninin açıklanmasını isteyen başka bir soru vardır. Kalan 5 adet tek soru ise **açık uçludur**.

Sizlerden istenen, her bir çoktan seçmeli soruda size uygun olan seçeneği işaretlemeniz ve açık uçlu sorular için de uygun açıklamalar yapmanızdır. Sorulara vereceğiniz açık ve anlaşılır yanıtlarınız ileride yapacağımız araştırma için çok önemli ipuçları verecektir. Vereceğiniz yanıtların herhangi bir not değeri olmayacak ve yanıtlarınız gizli tutulacaktır. Yardımlarınız için şimdiden teşekkür ederiz.

Şeyda GÜL

Yrd. Doç. Dr. Selami YEŞİLYURT

NOT: Teste başlamadan önce aşağıdaki açıklamaları dikkatlice okuyunuz ve cevaplarınızı size verilen test kitapçığı üzerinde bu açıklamalar ışığında işaretleyiniz.

1. Her soruyu dikkatlice okuyunuz.
2. Cevabınızı vermeden önce iyice düşününüz.
3. Her bir çoktan seçmeli soruda doğru olduğunu düşündüğünüz seçeneği aşağıdaki gibi işaretleyiniz.

A)
B)
<input checked="" type="radio"/> C)
D)
E)

4. Testin açık uçlu sorulardan oluşan kısımlarında ise gerekli açıklamaları sorunun altında bırakılan boşluğa yazınız.

Soru:
.....
.....
.....

Lütfen kitapçığımıza sınıfınızı, yaşınızı ve cinsiyetinizi yazmayı unutmayınız.

Adınız Soyadınız: _____
Sınıf : _____

DOLAŞIM SİSTEMİ KAVRAM YANILGISI TEŞHİS TESTİ

S.1. Ağaçlarda yaprağın emme kuvvetini aşağıdakilerden hangisi artırır?

- A) Stomaların kapanması
- B) İletim borularında taşınan madensel tuz miktarının azalması
- C) Emici tüylerde osmotik basıncın azalması
- D) Topraktaki suyun emici tüylere geçmesi
- E) Terleme ile su kaybedilmesi

S.2. Soru 1'de verdiğiniz yanıtın nedenini açıklayınız.

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

S.3. Bir bitkinin terleme kohezyon kuvveti ile yapraklara doğru çektiği su miktarını, aşağıdakilerden hangisi etkilemez?

- A) Ortamın ışık şiddeti
- B) Atmosferdeki O₂ miktarı
- C) Kökteki emici tüy sayısı
- D) Toplam yaprak yüzeyi
- E) Yapraktaki gözenek sayısı

S.4. Soru 3'te verdiğiniz yanıtın nedenini açıklayınız.

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

S.5. Toplardamarda kanın yüreğe dönmesinde aşağıda verilenlerden hangisi/hangileri etkilidir?

- I. Kalbin kasılmasından doğan basınç
- II. İskelet kaslarının kasılması
- III. Yüreğin diastol durumuna geçmesi

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

S.6. Soru 5'de verdiğiniz yanıtın nedenini açıklayınız.

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

S.7. Kalbin her atışında;

- I. Sağ ve sol karıncıklar aynı hacimde kan pompalar.
- II. Sağ karıncık sol karıncıktan daha az hacimde kan pompalar
- III. Sağ karıncık sol karıncıktan daha fazla hacimde kan pompalar

İfadelerinden hangisi/hangileri doğrudur?

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

S.8. Soru 7'de verdiğiniz yanıtın nedenini açıklayınız.

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

S.9. Aşağıdaki damarların hangisinde kan aynı konsantrasyondadır?

- A) Aort - Akciğer atardamarı
- B) Kapı toplardamarı - Böbrek atardamarı
- C) Karaciğer toplardamarı - Böbrek toplardamarı
- D) Akciğer toplardamarı - Aort
- E) Karaciğer atardamarı-Akciğer atardamarı

S.10. Soru 9'da verdiğiniz yanıtın nedenini açıklayınız.

.....

.....

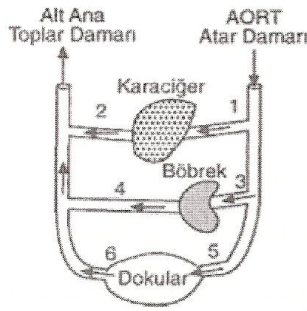
.....

.....

.....

.....

S.11. İnsan dolaşım sisteminin bir bölümü aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Numaralarla gösterilen damarların hangisinde üre/ürik asit oranı en yüksek, hangisinde en düşüktür?

- A) 1 ve 2
- B) 1 ve 3
- C) 3 ve 4
- D) 4 ve 5
- E) 2 ve 4

S.12. Soru 11'de verdiğiniz yanıtın nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

S.13. Dolaşım sisteminin her yerinde kan basıncı aynı olsaydı ne olurdu?

- A) Kan damarlarda hızlı akardı.
- B) Kan damarlarda yavaş akardı
- C) Kan hareket etmezdi.
- D) Diastolik basınç yükselirdi.
- E) Sistolik basınç yükselirdi.

S.14. Soru 13'te verdiğiniz yanıtın nedenini açıklayınız.

.....

.....

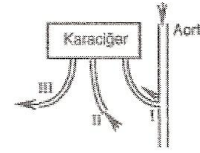
.....

.....

.....

.....

S.15. Aşağıdaki şemada karaciğerle ilgili damarlar numaralarla gösterilmiştir.



Yemekten sonra sağlıklı bir insanın damarlarında taşıdığı kanda, aşağıdaki durumlardan hangisi gözlenmez?

- A) II'ye göre III. de toksik madde miktarının az olması
- B) II'ye göre III. de glikoz miktarının az olması
- C) II'ye göre III. de üre miktarının fazla olması
- D) I'e göre III. de A vitamini miktarının fazla olması
- E) II'ye göre III. de alkol miktarının az olması

S.16. Soru 15'de verdiğiniz yanıtın nedenini açıklayınız.

.....

.....

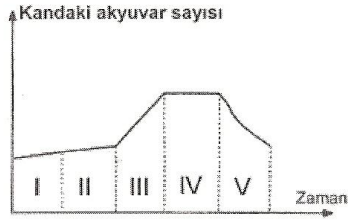
.....

.....

.....

.....

S.17. Aşağıdaki grafik, sağlıklı bir çocuğun, mikrobik hastalığa yakalanıp iyileşmesi sırasında, kandaki akyuvar sayısının değişimini göstermektedir.



Grafikteki değişimler dikkate alınrsa, hangi zaman aralığında çocuğun iyileştiği söylenebilir?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

S.18. Soru 17’de verdiğiniz yanıtın nedenini açıklayınız.

.....

S.19. İnsan vücudunda, derideki bir kesikten mikroorganizmalar girdikten sonra, ilk olarak aşağıdaki olaylardan hangisi meydana gelir?

- A) Kan dolaşımının yavaşlaması
 B) Antikorların oluşması
 C) Kandaki hemoglobin miktarının artması
 D) Kandaki oksijen miktarının artması
 E) Akyuvarların kesilen bölgede toplanması

S.20. Soru 19’da verdiğiniz yanıtın nedenini açıklayınız.

.....

S.21. Emici tüylerdeki osmotik basıncın su emilimine etkisi ne olabilir? Açıklayınız.

.....

S.22. Kalbin çalışması için impuls üreten yapılar nelerdir?

.....

S.23. Çekirgede açık dolaşım sistemi, toprak solucanında ise kapalı dolaşım sistemi bulunur. Dolaşım sistemindeki bu farklılığın toprak solucanına sağladığı yararlar nelerdir?

.....

S.24. Lenf dolaşım sisteminin işlevleri nelerdir? Lenfoid organlara 3 örnek veriniz.

.....

S.25. Kemik iliğinde oluşabilecek bir hastalık, vücudu bağışıklık yönünden nasıl etkiler?

.....

EK 6: Başarı Testi

Adınız Soyadınız:

Sınıfınız :

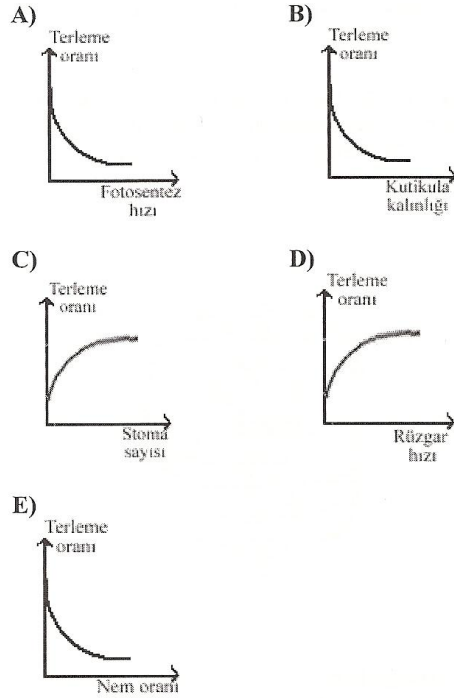
Okulunuz :

TAŞIMA VE DOLAŞIM SİSTEMLERİ BAŞARI TESTİ

S.1) Aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Soymuk borularında fotosentez ürünleri taşınır.
 B) Odun borularında su ve mineraller taşınır.
 C) Taşıma olayında yapraktan su kaybı önemlidir.
 D) Taşıma olayında kök basıncının etkisi vardır.
 E) Yaprığın alt ve üst yüzeyindeki epidermis su kaybını artırır.

S.2) Bitkilerde terlemeye etki eden faktörlerle ilgili olarak aşağıda verilen grafiklerden hangisi **yanlıştır**?



S.3) Aşağıdakilerden hangisi bitkilerin topraktan alacakları su miktarını artırıcı etkiye sahip **değildir**?

- A) Stomaların açık olması
 B) Terleme ile su kaybı
 C) Odun borularında minerallerin azalması
 D) Hava akımının fazla olması
 E) Toprakta su miktarının fazla olması

S.4) Bitkilerde stomaların kilit hücrelerinde gerçekleşen,

- I. Nişastanın glikoza dönüşmesi
 II. Glikozun nişastaya dönüşmesi
 III. Turgor basıncının artması
 IV. Suyun komşu hücrelere geçmesi

Olaylarından hangileri, stoma açıklığının kapanmasını sağlar?

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

S.5) Aşağıda belirtilen canlıların hangisinde açık dolaşım sistemi görülür?

- A) Örümcek B) Kurbağa C) Yılan
 D) Kuş E) Toprak solucanı

S.6) Aşağıdakilerden hangisi, böceklerdeki dolaşım sisteminde **görülmez**?

- A) Kanın O₂ iletme görevi yoktur.
 B) Kılcal damarlar yoktur.
 C) Kan, vücut boşluğunda yayılır.
 D) Kan besinleri ve artık maddeleri taşır.
 E) Atar ve toplardamarlar birbiriyle bağlantılıdır.

S.7) Aşağıdaki canlıların hangisinde tam gelişmiş dört odacıklı bir kalp vardır?

- A) Balık B) Solucan C) Kurbağa
 D) Kuş E) Sürüngen

S.8) Solungaç solunumu yapan canlılarda kalp ile ilgili;

- I. Kirli kanı solungaçlara gönderme
 - II. Temiz kanı vücuda pompalama
 - III. Yalnızca kirli kan bulundurma
- Verilenlerden hangileri doğrudur?

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

S.9) Kurbağa, sürüngen ve kuşların dolaşım sisteminde yer alan aşağıdaki yapıların hangisinde daima temiz kan bulunur?

- A) Sağ kulakçık
- B) Sol kulakçık
- C) Aort
- D) Sağ karıncık
- E) Sol karıncık

S.10) Aşağıdakilerden hangisi, insanlardaki kan dolaşım sisteminin görevi **değildir**?

- A) Oksijeni dokulara taşımak
- B) Hormonları dokulara yaymak
- C) Karbondioksiti akciğerlere taşımak
- D) Azotlu artıkları böbreklere taşımak
- E) Sindirim enzimlerini sindirim organlarına taşımak

S.11) Kılcal damarların atardamar ucundaki kan basıncı, toplardamar ucuna kadar değişmeden kalsaydı ne olurdu?

- A) Kandan dokulara besin maddelerinin geçişi güçleşirdi.
- B) Metabolizma artıkları kana daha kolay geçebilirdi.
- C) Doku sıvısının kılcal damarlara geçişi güçleşirdi.
- D) Kandan dokulara oksijen geçişi yavaşlardı.
- E) Dokular su kaybına uğrardı.

S.12) Aşağıdakilerden hangisi, karaciğere kan getiren damarlardan **değildir**?

- A) Karaciğer atardamarı
- B) Karaciğer üstü toplardamarı
- C) Bağırsak toplardamarı
- D) Pankreas toplardamarı
- E) Mide toplardamarı

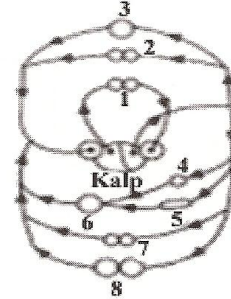
S.13) Toplardamarlarda bulunan kapakçıklar bulunmasaydı nasıl bir sonuçla karşılaşılabilirdi?

- A) Kalbin yükü hafiflerdi.
- B) Vücuttaki kanın kalbe gelmesi engellenirdi.
- C) İskelet kaslarının kan dolaşımındaki etkisi aynı kalırdı.
- D) Yağ asitleri ve gliserolün taşınması, olaydan direkt etkilenirdi.
- E) Herhangi bir değişiklik görülmezdi.

S.14) İnsanlarda kalbin sağ bölümü ile ilgili aşağıdaki verilenlerden hangisi **yanlış** bir açıklamadır?

- A) Daima kirli kan taşır.
- B) Miyokard tabakası sol bölüme göre daha incedir.
- C) Kulakçık ile karıncık arasında biküspit kapakçık bulunur.
- D) Kanı temizlemek üzere akciğere gönderir.
- E) Akciğer atardamarının bağlandığı yerdir.

S.15) Aşağıdaki şekil, insandaki büyük ve küçük dolaşımı göstermektedir. Numaralı organların adları hakkında, aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?



- A) 1 Akciğerlerdir.
- B) 2 kollar, 3 ise baştır.
- C) 4, 5 ve 6 sindirimde görevli organlardır.
- D) 7 bağırsaklardır.
- E) 8 bacaklardır.

S.16)

- I. Sağ karıncık
- II. Sol kulakçık
- III. Akciğer atardamarı
- IV. Akciğer toplardamarı
- V. Akciğer

İnsanlardaki küçük dolaşımında kanın izlediği yol nasıldır?

- A) I-IV-V-III-II
- B) II-I-III-V-IV
- C) II-IV-V-III-I
- D) I-III-V-IV-II
- E) V-IV-III-II-I

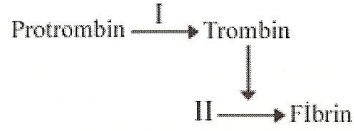
S.17)

- I. His demetleri ile uyarılma sonucu karıncıkların kasılması
- II. Sinoatrial düğümün uyarılması
- III. Kulakçıkların kasılması
- IV. Sinoatrial düğümünden yayılan uyarımın atrioventriküler düğümü uyarması

Otonom sinir sisteminin uyarılmasıyla gerçekleşen kalbin çalışması, yukarıda verilenlerin hangi sıraya göre olmasıyla meydana gelir?

- A) II-III-IV-I
- B) II-IV-III-I
- C) III-I-II-IV
- D) III-II-IV-I
- E) IV-III-II-I

S.18)



Pıhtılaşma sırasında gerçekleşen yukarıdaki reaksiyonlarda I ve II yerine ne gelmelidir?

- | | I | II |
|----|-------------|-------------|
| A) | Fibrinojen | Enterokinaz |
| B) | Fibrinojen | Trombokinaz |
| C) | Trombokinaz | Fibrinojen |
| D) | Trombosit | Heparin |
| E) | Trombosit | Fibrinojen |

S.19) İnsan vücudundaki;

- I. Beyin
- II. Kalp
- III. Karaciğer
- VI. Akciğer
- V. Böbrek

gibi organlardan hangileri, hem atardamar hem de toplardamarlardan kan alır?

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

S.20) İnsanda, böbrek toplardamarına verilen işaretli bir alyuvar, baş atardamarına gidene kadar kat ettiği dolaşım yolunda,

- I. Böbrek
- II. Akciğer
- III. Karaciğer
- IV. İnce bağırsak

organlarının hangilerinde bulunan kılcak damarlarından geçer?

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

S.21) Lenf damarlarının dolaşım sistemiyle birleştiği yerlerde bulunan lenf düğümlerinin görevi aşağıdakilerin hangisi/hangilerinde doğru olarak verilmiştir?

- I. Lenfositleri üretmek
- II. Bakteri ve yabancı maddeleri süzmek
- III. Bir kalp gibi kasılarak lenfe hareket kazandırmak
- IV. Alyuvar üretmek

- A) I-II
- B) I-III
- C) I-II-III
- D) I-IV
- E) III-IV

S.22) Aşağıda verilenlerden hangisi, kanda bulunduğu halde lenf sıvısında **bulunmaz**?

- A) Gliserol
- B) Akyuvar
- C) Yağ asidi
- D) Antikor
- E) Hemogloblin

S.23) Aşağıdaki verilenlerden hangisi lenf sisteminin işlevleri arasında sayılabilir?

- I. Savunma görevi yapar
- II. Doku sıvısını taşır
- III. Göğüs ana damarıyla genel dolaşıma katılır
- IV. Hormon ve besinlerin hücrelere taşınmasını sağlar.

- A) I-II B) II-III C) I-II-III
D) II-III-IV E) I-II-III-IV

S.24) Dolaşım sistemini oluşturan bazı damarlar şunlardır;

- I. Doku kılcalları
- II. Lenf kılcalları
- III. Sol köprücükaltı toplardamarı
- IV. Lenf toplardamarı
- V. Kapı toplardamarı

Bu damarlardan hangileri, doku sıvılarındaki fazlalıkların kalbe gelmesinde doğrudan rol oynar?

- A) I-II B) II-IV C) II-III-IV
D) III-IV-V E) II-IV-V

S.25) Aşağıda verilenlerden hangisi lenfoid organ **değildir**?

- A) Pankreas B) Timus C) Kemik iliği
D) Dalak E) Bademcik

S.26) Aşağıda verilen tanımlardan hangisi, bağışıklığı en güzel ifade eder?

- A) Vücudun öldürülmüş mikropları veya toksinlerini taşımasıdır.
- B) Vücuda giren mikropların anında fagositozla yok edilebilmesidir.
- C) Vücut ısısının mikropların üremesine izin vermeyecek sıcaklıkta olmasıdır.
- D) Mikropların vücutta uzun süre kalarak, beraber yaşama özelliği kazanmasıdır.
- E) Vücudun, hastalık etkenini bilerek, ona karşı gerekli savunma maddelerini hazır bulundurmasıdır.

S.27) Suçiçeği geçirmekte olan bir çocuk, taşıdığı hastalık mikrobunu üç değişik çocuğa da bulaştırıyor. Bu çocuklardan;

- A: Daha önce suçiçeği geçirmiş
- B: Daha önce hastalığı geçirmemiş ve aşılanmamış
- C: Hastalığa karşı aşılanmamış

olduğuna göre, çocuklardan hangilerinde hastalık ortaya çıkar?

- A) Yalnız A B) Yalnız B C) Yalnız C
D) A ve B E) B ve C

S.28) Aşı ile serum ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Aşıda antikor bulunur, serumda bulunmaz.
- B) Aşı aktif, serum pasif bağışıklıkta sağlar.
- C) Serum elde etmek için aşı gereklidir.
- D) Serum hastaya, aşı sağlıklı insana uygulanır.
- E) Aşı koruyucu, serum tedavi edicidir.

S.29) Aşağıdakilerden hangisi, insan vücudunun bir hastalığa karşı sonradan bağışıklık kazanmasına etkili **değildir**?

- A) Hastalığın daha önce geçirilmiş olması
- B) Aşı yaptırılmış olması
- C) Vücudun kuvvetlendirilmesi
- D) Serum yaptırılmış olması
- E) Mikrop öldürücülerin kullanılması

S.30) Sigarada bulunan nikotinin organizmaya çeşitli etkileri vardır. Nikotinin neden **olamayacağı** durum aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kılcal damar büzülmesine
- B) Kan basıncının yükselmesine
- C) Hücrelere taşınan oksijen miktarının azalmasına
- D) İnsan hareket etkinliğinin artmasına
- E) Kas hücrelerinde laktik asit oluşumunun kolaylaşmasına

EK 7: Kavramsal Anlama Testi

Adınız Soyadınız :
Sınıfınız :
Okulunuz :

TAŞIMA VE DOLAŞIM SİSTEMLERİ KAVRAM TESTİ

S.1) Odun borularında suyun kesiksiz bir sütun halinde 30 m'den daha yükseklere iletilmesinde aşağıdakilerden hangisi etkilidir?

- A) Kök basıncı-kılcallık olayı
- B) Osmotik basınç- turgor basıncı
- C) Kohezyon ve adhezyon
- D) Terleme- turgor basıncı
- E) Kohezyon- itme kuvveti

S.2) Kök hücrelerindeki, hücre öz suyunun osmotik basıncı, topraktaki osmotik basınçtan daha az veya eşit olduğu durumda suyun kök hücrelerine girişi, aşağıdaki olaylardan hangisiyle yapılarak bitkide metabolik olaylar devam ettirilir?

- A) Aktif taşıma
- B) Osmoz
- C) Difüzyon
- D) Kolaylaştırılmış difüzyon
- E) Osmotik basınç

S.3) Bitkilerde stomaların kilit hücrelerinde gerçekleşen,

- I. Nişastanın glikoza dönüşmesi
- II. Glikozun nişastaya dönüşmesi
- III. Turgor basıncının artması
- IV. Suyun komşu hücrelere geçmesi

Olaylarından hangileri, stoma açıklığının kapanmasını sağlar?

- A) I ve III B) I ve IV C) II ve III
- D) II ve IV D) III ve IV

S.4) Aşağıda belirtilen canlıların hangisinde açık dolaşım sistemi görülür?

- A) Kuş B) Kurbağa C) Yılan
- D) Örümcek E) Toprak solucanı

S.5) Kapalı bir dolaşım sisteminin, açık bir dolaşım sistemine kıyasla daha başarılı olmasının nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Besinleri dokulara taşınması
- B) Hormonları organlara taşınması
- C) Artık maddeleri toplaması
- D) Kanın sinüs denilen boşluklardan geçmesi
- E) Kanın daha hızlı hareket etmesi

S.6) Omurgalı canlılardan;

- I. Timsah
- II. Alabalık
- III. İnsan
- IV. Su kurbağası

Hangilerinde kalp dört gözlüdür?

- A) II- III B) I-III C) III-IV
- D) II-III-IV E) I-II-III

S.7) İnsanlarda, aşağıdakilerden hangisi kan basıncının yükselmesine neden olmaz?

- A) Atardamar çeperinin esnekliğinin azalması
- B) Kalbin kasılmasının güçlü olması
- C) Kandaki lipit ve proteinlerin artması
- D) Kandaki tuz konsantrasyonunun artması
- E) Kandaki adrenalin miktarının artması

S.8) Kılcal damarların atardamar ucundaki kan basıncı, toplardamar ucuna kadar değişmeden kalsaydı ne olurdu?

- A) Kandan dokulara besin maddelerinin geçişi güçleşirdi.
- B) Metabolizma artıkları kana daha kolay geçebilirdi.
- C) Kandan dokulara oksijen geçişi yavaşlardı.
- D) Doku sıvısının kılcal damarlara geçişi güçleşirdi.
- E) Dokular su kaybına uğradı.

S.9) Kalbin kasılmasını sağlamak üzere otonom sinir sisteminden gelen uyartılar,

- I. Atrioventriküler düğüm
- II. Sinoatrial düğüm
- III. His demeti

gibi kısımlardan hangilerine doğru gelir?

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

S.10) İnsan kalbinde, karıncıklar kasılırken,

- I. Kirli kanın akciğer atardamarına geçmesi
- II. Sağ karıncığın kirli kanla dolması
- III. Temiz kanın sol karıncıktan aorta geçmesi
- IV. Sol kulakçığın temiz kanla dolması

gibi olaylardan hangileri meydana gelir?

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

S.11) Normal bir insanda, aşağıdakilerden hangisinde verilen damarların üçünün de taşıdığı kandaki ürün miktarı eşittir?

- A) Akciğer toplardamarı – Aort - Böbrek atardamarı
- B) Alt ana toplardamar - Akciğer toplardamarı - Üst ana toplardamar
- C) Karaciğer üstü toplardamarı - Böbrek toplardamarı - Bağırsak toplardamarı
- D) Böbrek atardamarı - Karaciğer atardamarı - Akciğer atardamarı
- E) Alt ana toplardamar – Aort – Bağırsak toplardamarı

S.12) Aşağıdakilerden hangisi kanın pıhtılaşmasında görevli değildir?

- A) Ca⁺⁺
- B) Fibrinojen
- C) Antijen
- D) K vitamini
- E) Trombokinaz

S.13) Sigarada bulunan nikotinin organizmaya çeşitli etkileri vardır. Nikotinin neden olamayacağı durum aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kılcal damar büzülmesine
- B) Kan basıncının yükselmesine
- C) Hücrelere taşınan oksijen miktarının azalmasına
- D) İnsan hareket etkinliğinin artmasına
- E) Kas hücrelerinde laktik asit oluşumunun kolaylaşmasına

S.14) Toplardamarlarda bulunan kapakçıklar bulunmasaydı nasıl bir sonuçla karşılaşılabilirdi?

- A) Kalbin yükü hafiflerdi.
- B) Damar içinde kanın geri kaçmasına neden olur ve böylece bütün kanın kalbe gitmesi engellenirdi.
- C) İskelet kaslarının kan dolaşımındaki etkisi aynı kalırdı.
- D) Yağ asitleri ve gliserolün taşınması, olaydan direkt etkilenirdi.
- E) Herhangi bir değişiklik görülmezdi.

S.15) Lenf sistemiyle ilgili olarak aşağıda verilen özelliklerden hangisi yanlıştır?

- A) Atardamarlar bulunmaz..
- B) Doku sıvısını toplayarak tekrar dolaşıma katılmasını sağlar.
- C) Lenf düğümlerinde akyuvar üretilir.
- D) Alyuvar taşımadığı için renksizdir.
- E) Lenf damarlarının uçları kan kılcallarına bağlanır.

S.16) Yağ asitlerinin lenf damarlarına geçişinden sonra, aşağıdaki yapılardan hangisindeki yağ asiti miktarında en fazla artma gözlenir?

- A) Üst ana toplardamarı
- B) Bağırsak toplardamarı
- C) Karaciğer toplardamarı
- D) Dalak toplardamarı
- E) Karaciğer toplardamarı

S.17) Aşağıda verilenlerden hangisi lenfoid organ **değildir**?

- A) Kemik iliği B) Timus C) Pankreas
D) Dalak E) Bademcik

S.18) Kan hücreleri ile ilgili;

- I. Kan damarı dışında görev yapabilme
II. Kanda aktif olarak hareket etme
III. Pıhtılaşmada görev yapma
IV. Yabancı maddelere karşı antikor üretme

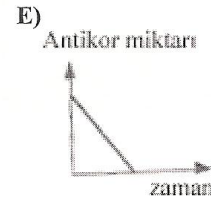
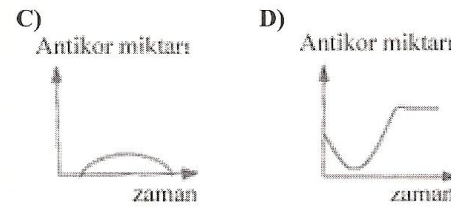
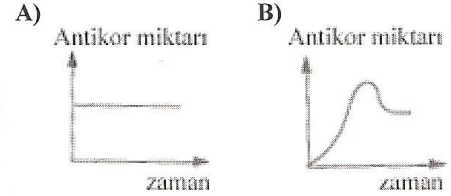
Verilenlerden hangileri lökositlerin (akyuvarların) özelliklerindedir?

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

S.19) Aşağıdakilerden hangisi, insanda antijenlere karşı direnç sağlayan sistemin (bağışıklık sistemi) işlevini gerçekleştiren yapılardan birisi **olamaz**?

- A) Akyuvar
B) Trombosit
C) Kupffer hücreleri
D) Dalak
E) Lenf düğümleri

S.20) İki yıl önce kızamık geçirmiş bir kimsenin vücuduna ikinci defa kızamık virüsü girerse bu kimsenin kanındaki antikor miktarının zamana göre değişimini gösteren grafik aşağıdakilerden hangisidir?



EK 8: Bilgisayar ve Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği

		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
Bilgisayarın Öğrenme-Öğretme Sürecinde Kullanımı						
1	Bilgisayarla çalışırken kendimi rahat hissedirim.	1	2	3	4	5
2	Bilgisayar hemen her konuda eğitsel amaçlı kullanılabilir.	1	2	3	4	5
3	Bilgisayar konusunda başkalarıyla konuşmaktan hoşlanırım.	1	2	3	4	5
4	Bilgisayarla çalışmanın eğlenceli ve rahatlatıcı olduğunu düşünüyorum.	1	2	3	4	5
5	Sınıfta her öğrenciye bilgisayarın düşmesi dersin etkinliğini artırır.	1	2	3	4	5
6	Derslerde bilgisayarın kullanılması dersleri eğlenceli yapar.	1	2	3	4	5
7	Bilgisayar eğitimin kalitesini artırır.	1	2	3	4	5
8	Bilgisayar beni asla korkutmaz.	1	2	3	4	5
9	Öğretmenler derslerinde ne kadar sık bilgisayar kullanırsa okulunda o kadar eğlenceli olacağına inanıyorum.	1	2	3	4	5
10	Bilgisayar öğrencilerde yaratıcılığı geliştirir.	1	2	3	4	5
11	Bilgisayar öğrencileri motive eder.	1	2	3	4	5
12	Bilgisayar öğrencilerin birbiriyle çalışmasına yardım eder.	1	2	3	4	5
13	Bilgisayarın öğrenme öğretme sürecinde kullanımı öğrencilerin bireysel hızlarıyla öğrenmelerini sağlamaktadır.	1	2	3	4	5
14	Fırsat verilirse bilgisayar kullanmayı ve bilgisayar hakkında bilgi sahibi olmayı isterim.	1	2	3	4	5
15	Bilgisayar becerisiyle göze çarpan bir öğrenci olmakla gurur duyarım.	1	2	3	4	5
Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Ve Beceriler						
16	Düzeltemeyeceğim hatalar yapmaktan korktuğum için bilgisayar kullanmakta tereddüt ediyorum (*)	1	2	3	4	5
17	Bilgisayar kullanmayı öğrenmek benim için sıkıcı olur (*)	1	2	3	4	5
18	Bilgisayar işlerinden <u>hoşlanmam</u> (*)	1	2	3	4	5
19	İleride bilgisayar kullanmayı gerektiren işlerde çalışmayı <u>istemem</u> (*)	1	2	3	4	5
20	Bilgisayar kullanmak zordur (*)	1	2	3	4	5
21	Bilgisayarları günlük hayatta <u>nadir olarak</u> kullanılacak bir araç olarak görüyorum. (*)	1	2	3	4	5
22	Bilgisayar kullanmayı asla <u>öğrenemeyeceğim</u> . (*)	1	2	3	4	5
23	Bilgisayarlarla çok az ilgilenirim. (*)	1	2	3	4	5
24	Bilgisayarla çalışmak beni sinirlendirir. (*)	1	2	3	4	5
25	Bilgisayar konusunda kendimi geliştirmeyi <u>düşünmüyorum</u> . (*)	1	2	3	4	5
26	Bilgisayarın öğrenme öğretme sürecinde kullanımı öğretmen öğrenci ilişkisini sınırlandırır. (*)	1	2	3	4	5
27	Bilgisayarların yaygınlaştırılması insanların zararındır. (*)	1	2	3	4	5
28	Bilgisayar kullanmak zorunda kaldığımda bazen gözüm korkmuş hissedirim. (*)	1	2	3	4	5
Bilgisayar Kullanımının Gelecekteki Kariyer Seçimine Etkisi						
29	Bilgisayarı etkin bir şekilde kullanabilirsem, ileride iyi bir iş de bulabilirim.	1	2	3	4	5

30	Gelecekteki işimde bilgisayarlara ihtiyaç duyacağıma inanıyorum.	1	2	3	4	5
31	Okulu bitirdikten sonra bilgisayar becerilerine sahip olmanın benim için çok daha önemli olacağına inanıyorum.	1	2	3	4	5
32	Gelecekteki işimde kesinlikle bilgisayar kullanacağım.	1	2	3	4	5
33	Bilgisayar yolu ile öğrenmeyi seviyorum.	1	2	3	4	5
34	Bilgisayarlar dünyayı çok hızlı bir şekilde değiştiriyor.	1	2	3	4	5
35	Düzenli olarak bilgisayar kullanmanın yaşam biçimim olacağına inanıyorum.	1	2	3	4	5
36	Bilgisayarın nasıl kullanılacağını öğrenmek benim için çok önemlidir.	1	2	3	4	5
37	Bilgisayarlar muhtemelen hayatımızın önemli bir parçası olacaktır.	1	2	3	4	5
38	Eğitim ve öğretimde bilgisayardan yararlanılmalıdır.	1	2	3	4	5
Bilgisayarın Önemi ve Faydası						
39	Bilgisayarlar herhangi bir şeyi daha kolay öğrenmeme yardım eder.	1	2	3	4	5
40	Bilgisayar kullanırken çok şeyler öğrenebilirim.	1	2	3	4	5
41	Bilgisayarın bana birçok konuda yeni bilgiler edinme fırsatı verebileceğine inanıyorum.	1	2	3	4	5
42	Bilgisayarlar birçok işi çabuk sonuçlandırdığı için zaman ve enerji kazandırır.	1	2	3	4	5
43	Bilgisayara sahip olmak üreticiliğimi geliştirecektir.	1	2	3	4	5
44	Bilgisayarlar işlerimi organize etmeme yardım eder.	1	2	3	4	5
45	Bilgisayarlarla pratik işlemler yapmak mümkündür.	1	2	3	4	5
46	Bilgisayarlar hayatımızda önemli bir role sahiptir.	1	2	3	4	5
Bilgisayardan Yararlanma Durumu						
47	Bilgisayardan çok, kitaplardan bilgi edinirim. (*)	1	2	3	4	5
48	Bilgisayarla mümkün olduğu kadar az çalışma yaparım. (*)	1	2	3	4	5
49	Bilgili vatandaşlar olabilmek için herkesin bilgisayar ve teknolojileri konusunda bilgi sahibi olması gerekir.	1	2	3	4	5

EK 9: Biyoloji ve Biyoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği**Değerli arkadaşlar;**

Bu araştırmadaki amaç, ortaöğretim kurumlarında öğrenim görmekte olan öğrencilerin biyoloji derslerine yönelik tutumlarını ortaya koymaktır.

Bu maksatla size çeşitli sorular sorulmuştur. **Sorularda doğru veya yanlış cevap yoktur.** Sizin için en uygun olan ifadeyi işaretleyiniz. Vereceğiniz cevaplar asla amacı dışında kullanılmayacaktır. Göstereceğiniz ilgi ve yardımlarınız için şimdiden teşekkür eder saygılar sunarım.

Arş. Gör. Şeyda GÜL

a) **Adınız Soyadınız:** Lütfen siz yazınız

b) **Sınıfınız:** Lütfen siz yazınız

c) **Cinsiyetiniz:** 1.() Bayan 2.() Erkek

d) **Okulunuz:** 1.() Nene Hatun Kız Lisesi 2.() İ.H. Fen Lisesi

e) **Yaşınız:** Lütfen siz yazınız

		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
Biyolojiye Yönelik İlgi						
1	Biyoloji ile ilgili kitapları okumaktan hoşlanırım.	1	2	3	4	5
2	Biyoloji dersine ait herhangi bir konudaki problemleri çözmekten hoşlanırım.	1	2	3	4	5
3	Biyoloji çok sevdiğim bir alandır.	1	2	3	4	5
4	Biyoloji dersine ayrılan mevcut ders saatlerinin artırılmasının yararlı olacağını düşünüyorum.	1	2	3	4	5
5	İleride biyoloji alanıyla ilgili bir meslekte çalışmak isterim.	1	2	3	4	5
6	Biyoloji ile ilgili belgesel vb. TV programlarını seyretmekten hoşlanırım.	1	2	3	4	5
7	Biyoloji derslerinde canlı organizmalarla çalışmayı ilgi çekici bulurum.	1	2	3	4	5
8	Biyoloji konuları ile ilgili tartışmalar ilgimi <u>çekmez.</u> (*)	1	2	3	4	5
9	Biyoloji dersinde canım <u>sıkılır.</u> (*)	1	2	3	4	5
10	Yararlı olduğunu düşündüğüm için biyoloji dersine çalışırım.	1	2	3	4	5
11	Mezun olduktan sonra biyoloji dersinde öğrendiklerimi çok fazla kullanacağımı <u>sanmıyorum.</u> (*)	1	2	3	4	5
Biyoloji Dersinde Bilgisayar, Laboratuvar, Araç-Gereç vb Kullanımının Faydası						
12	Biyoloji derslerinde bilgisayar desteği ile derslerin işlenmesinin dersi daha cazip hale getireceğini düşünüyorum.	1	2	3	4	5
13	Biyoloji derslerinde bilgisayar kullanımının, ders esnasında yapılan hataların anında görülüp düzeltilebilmesinde etkili olabileceğini düşünüyorum.	1	2	3	4	5
14	Bazı biyoloji konularının bilgisayar yardımıyla görsel ağırlıklı	1	2	3	4	5

	anlatılmasının daha yararlı olabileceğini düşünüyorum.					
15	Biyoloji derslerinde bilgisayarın sıklıkla kullanılması gerektiğini düşünüyorum	1	2	3	4	5
16	Biyoloji öğretmenimizin herhangi bir biyoloji konusuyla ilgili uygulamalarda resim, maket vb görsel araçlar kullanarak çizimler yapmasının dersin etkinliğini artırdığını düşünüyorum.	1	2	3	4	5
17	Biyoloji dersindeki konuların günlük olaylarla ilişkilendirilerek anlatılması dersi daha cazip hale getirebilir.	1	2	3	4	5
18	Biyoloji dersinde biyoloji laboratuvarı ve deneylerine ayrılan zamanın artırılmasının biyoloji dersine olan ilgiyi artırabileceğini düşünüyorum.	1	2	3	4	5
19	Biyoloji dersinin bilgisayar desteği ile işlenmesinin, öğretmenin her öğrenciye daha çok zaman ayırmasını ve ilgilenmesini sağlayabileceğini düşünüyorum.	1	2	3	4	5
20	Biyoloji bana kolay gelen bir derstir.	1	2	3	4	5
21	Biyoloji derslerinde başarılı olmanın gelecekte işime yarayacağını düşünmüyorum. (*)	1	2	3	4	5
Biyoloji Öğretmeni						
22	Biyoloji öğretmenimi seviyorum.	1	2	3	4	5
23	Öğretmenimizin biyoloji konularını anlatırken kullandığı metot ve teknikleri derse olan ilgimi artırıyor.	1	2	3	4	5
24	Biyoloji öğretmenimiz gerek sınıfta gerekse laboratuvarlarda biyoloji ile ilgili aktivitelere katılmamızı teşvik eder.	1	2	3	4	5
25	Öğretmenimizin biyoloji konularını anlatırken kullandığı metot ve teknikleri dersteki başarıyı artırıyor.	1	2	3	4	5
26	Biyoloji öğretmenimiz biyoloji dersine daha fazla çalışmamız için bizi cesaretlendirir.	1	2	3	4	5
27	Biyoloji öğretmenim biyoloji alanında gelişmeye açık bir yeteneğe sahip olduğumu bana hissettirir.	1	2	3	4	5
28	Biyoloji öğretmenime ileride fen ve biyoloji temelli bir alanda çalışmalar yapmak istediğimi söylersem beni ciddiyletme dinleyebileceğini sanmıyorum. (*)	1	2	3	4	5
29	Biyoloji dersi ile ilgili, benim için önemli olan bir konuda konuşmak istediğimde biyoloji öğretmenim benimle ilgilenmez. (*)	1	2	3	4	5
Kişisel Başarı						
30	Biyoloji en başarısız olduğum derstir. (*)	1	2	3	4	5
31	Çoğu derste başarılı olmama rağmen biyolojide iyi değilim. (*)	1	2	3	4	5
32	Biyoloji dersinde öğretilenleri anlamakta çoğu zaman zorlanırım. (*)	1	2	3	4	5
33	Biyoloji dersine çalışırsam iyi notlar alabilirim.	1	2	3	4	5
34	Biyolojiyi zorluk çekmeden öğrenebileceğimden eminim.	1	2	3	4	5
35	Biyoloji dersine çalışırken canım sıkılır. (*)	1	2	3	4	5
36	Biyoloji dersinde deneylerin öğrencilere yaptırılmasından hoşlanmam. (*)	1	2	3	4	5
Biyolojinin Önemi						
37	Biyoloji çevremizdeki doğal olayların daha iyi anlaşılmasında önemlidir.	1	2	3	4	5
38	Biyolojinin günlük yaşantıda çok önemli yeri vardır.	1	2	3	4	5
39	Biyoloji yararlı ve gerekli bir bilimdir.	1	2	3	4	5
40	Biyoloji alanındaki gelişmeler ve buluşlar yaşam kalitemizi artırır.	1	2	3	4	5
41	Biyoloji dersleri benim için zaman kaybıdır. (*)	1	2	3	4	5
42	Biyoloji dersinin içeriği haricinde biyoloji konuları ile ilgili daha çok bilgi edinmek isterim.	1	2	3	4	5

EK 10: Bilgisayar ve Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği Deneme Formu**Değerli arkadaşlar;**

Bu araştırmadaki amaç, ortaöğretim kurumlarında öğrenim görmekte olan öğrencilerin bilgisayarlara ve bilgisayar destekli eğitime yönelik tutumlarını belirleyen bir ölçek geliştirmektir.

Bu maksatla size çeşitli sorular sorulmuştur. **Sorularda doğru veya yanlış cevap yoktur.** Sizin için en uygun olan ifadeyi işaretleyiniz. Vereceğiniz cevaplar asla amacı dışında kullanılmayacaktır. Değerlendirme toplu olarak yapılacaktır. Bu nedenle **lütfen isminizi yazmayınız.** Göstereceğiniz ilgi ve yardımlarınız için şimdiden teşekkür eder saygılar sunarım.

Araştırma Görevlisi Şeyda GÜL

S.1. Cinsiyetiniz: 1.() Bayan 2.() Erkek

S.2. Yaşınız: Lütfen siz yazınız

S.3. Evinizde bilgisayar var mı? 1.() Evet 2.() Hayır 3.() Diğer (siz yazınız

S.4. Evinizde bilgisayar varsa internet bağlantınız var mı?

1.() Evet 2.() Hayır 3.() Diğer (siz yazınız

S.5. Herhangi bir maksatla bir bilgisayara erişiminiz genellikle hangi yoldan olmaktadır?

(İstediğiniz kadar seçeneği işaretleyebilirsiniz.)

1.() evden 2.() okuldan 3.() internet cafeler
4.() yakınım olan kişilerin bilgisayarından 5.() diğer (siz yazınız.....

S.6. Bilgisayarlarla internet erişiminiz genellikle hangi yoldan olmaktadır?

(İstediğiniz kadar seçeneği işaretleyebilirsiniz.)

1.() evden 2.() okuldan 3.() internet cafeler
4.() yakınım olan kişilerin bilgisayarından 5.() diğer (siz yazınız.....

S.7. Bilgisayar veya bilgisayarla internet erişimini genellikle hangi amaçla yapıyorsunuz?

(İstediğiniz kadar seçeneği işaretleyebilirsiniz.)

1.() oyun 2.() ödev 3.() chat 4.() haber 5.() müzik 6.() program 7.() film
8.() diğer (yazınız).....

S.8. İnternette arama yaparken sizi daha net sonuçlara ulaştırabilen, sizin için en kullanışlı iki arama motorunu işaretleyiniz?

1.() google 2.() MySearch 3.() wikipedia 4.() yahoo 5.() Arbul 6.() Netbul
7.() Altavista 8.() astalavista 9.() diğer (siz yazınız.....

S.9. İnternette en çok hangi kelimelerle arama yapıyorsunuz?

(İstediğiniz kadar seçeneği işaretleyebilirsiniz.)

1.() oyun 2.() futbol 3.() ÖSS veya ÖSYM 4.() rüya tabirleri 5.() burçlar
6.() download 7.() MP3 8.() bedava 9.() sağlık ve bakım 10.() gazete haberleri
11.() cinsellikle ilgili bilgiler 12.() cep telefonuna ait site isimleri 13.() yemek tarifi
14.() herhangi bir ödeve ait kelimeler 15.() diğer (siz yazınız.....

S.10. Biyoloji derslerinde bilgisayarla derse ait sunum yapılıyor mu?

1.() Evet 2.() Hayır 3.() Bazen 4.() diğer (siz yazınız.....

S.11. Eğer biyoloji derslerinde bilgisayarla sunum yapılıyorsa yansıtılan görüntünün içeriği genellikle nasıldır?

1.() Sadece yazı var 2.() Yazı ile birlikte ara ara basit resimler var
3.() Video, resim ve yazılar bir arada görsel ağırlıklı sunulmakta
4.() diğer (yazınız).....

S.12. Eğer biyoloji derslerinde bilgisayarla sunum yapıyorsa bu sunumları dersin anlaşılması açısından yararlı buluyor musunuz?

- 1.() Evet 2.() Hayır 3.() Bazen 4.() diğer (siz yazınız.....)

S.13. Okulunuzda bulunan ve özellikle biyoloji dersinde öğretmeninizin kullandığı görsel anlamdaki araç gereçler hangileridir? (İstedığınız kadar seçeneği işaretleyebilirsiniz.)

- 1.() Televizyon 2.() Video 3.() Projeksiyon cihazı 4.() Mikroskop
5.() Biyolojik maketler 6.() Bilgisayar 7.() Biyoloji resimleri 8.() diğer (siz yazınız

S.14. Sınıfınızda aşağıdaki araç gereçlerden hangisi/hangileri bulunmaktadır? (İstedığınız kadar seçeneği işaretleyebilirsiniz.)

- 1.() Televizyon 2.() Video 3.() Projeksiyon cihazı 4.() Mikroskop
5.() Biyolojik maketler 6.() Bilgisayar 7.() Biyoloji resimleri 8.() diğer (siz yazınız

		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
15	Bilgisayarlar hayatımızda önemli bir role sahiptir.	1	2	3	4	5
16	Günümüzde birçok iş bilgisayar kullanmayı gerektiriyor.	1	2	3	4	5
17	Bilgisayarlarla pratik işlemler yapmak mümkündür.	1	2	3	4	5
18	Bilgili vatandaşlar olabilmek için herkesin bilgisayar ve teknolojileri konusunda bilgi sahibi olması gerekir.	1	2	3	4	5
19	Bilgisayarlar birçok işi çabuk sonuçlandırdığı için zaman ve enerji kazandırır.	1	2	3	4	5
20	Bilgisayarlar işlerimi organize etmeye yardım eder.	1	2	3	4	5
21	Bilgisayara sahip olmak üreticiliğimi geliştirecektir.	1	2	3	4	5
22	Bilgisayarlar herhangi bir şeyi daha kolay öğrenmeye yardım eder.	1	2	3	4	5
23	Bilgisayar kullanırken çok şeyler öğrenebilirim.	1	2	3	4	5
24	Bilgisayarın bana birçok konuda yeni bilgiler edinme fırsatı verebileceğine inanıyorum.	1	2	3	4	5
25	Bilgisayarlar muhtemelen hayatımızın önemli bir parçası olacaktır.	1	2	3	4	5
26	Bilgisayarlar dünyayı çok hızlı bir şekilde değiştiriyor.	1	2	3	4	5
27	Bilgisayarların yaygınlaştırılması insanların zararlıdır.	1	2	3	4	5
28	Bilgisayarlar hayatımızı kontrol etme gücüne sahiptir.	1	2	3	4	5
29	Bilgisayarların oyun amaçlı kullanılması büyük bir zaman kaybıdır.	1	2	3	4	5
30	Bilgisayarların chat, msn gibi sohbet amaçlı kullanılması büyük bir zaman kaybıdır.	1	2	3	4	5
31	İnternette araştırma yapmak amacıyla bilgisayarın kullanılması, kişinin farklı ve lüzumsuz vakit harcayacağı sayfalarda gezinti yapmasına sebep olabileceğinden, bireye zaman kazandırmak yerine büyük zaman kaybettirir.	1	2	3	4	5
32	Bilgisayarı etkin bir şekilde kullanabilirsem, ileride iyi bir iş de bulabilirim.	1	2	3	4	5
33	Gelecekteki işimde bilgisayarlara ihtiyaç duyacağıma inanıyorum.	1	2	3	4	5
34	Okulu bitirdikten sonra bilgisayar becerilerine sahip olmanın benim için çok daha önemli olacağına inanıyorum.	1	2	3	4	5
35	Gelecekteki işimde kesinlikle bilgisayar kullanacağım.	1	2	3	4	5
36	İleride bilgisayar kullanmayı gerektiren işlerde çalışmayı istemem.	1	2	3	4	5
37	Bilgisayarın nasıl kullanılacağını öğrenmek benim için çok önemlidir.	1	2	3	4	5
38	Bilgisayar kullanmanın çok kolay olduğunu düşünüyorum.	1	2	3	4	5
39	Bilgisayar kullanarak ders çalışmak yerine bir öğretmenle ders çalışmayı tercih ederim isterim.	1	2	3	4	5
40	Bilgisayarla mümkün olduğu kadar az çalışma yaparım.	1	2	3	4	5
41	Bilgisayar kullanmak zordur.	1	2	3	4	5
42	Bilgisayardan çok, kitaplardan bilgi edinirim.	1	2	3	4	5
43	Bilgisayarlar konusunda çok daha fazla şeyler öğrenmek isterim.	1	2	3	4	5

44	Bilgisayarlarla çok az ilgilenirim.	1	2	3	4	5
45	Bilgisayar becerisiyle göze çarpan bir öğrenci olmakla gurur duyarım.	1	2	3	4	5
46	Bilgisayarları günlük hayatta nadir olarak kullanılabilecek bir araç olarak görüyorum.	1	2	3	4	5
47	Düzeltemeyeceğim hatalar yapmaktan korktuğum için bilgisayar kullanmakta tereddüt ediyorum.	1	2	3	4	5
48	Bilgisayar kullanmayı asla öğrenemeyeceğim.	1	2	3	4	5
49	Fırsat verilirse bilgisayar kullanmayı ve bilgisayarlar hakkında bilgi sahibi olmayı isterim.	1	2	3	4	5
50	Bilgisayarlar konusunda öğrenmeye ihtiyaç duyduğum çoğu şeyi kendi başıma da öğrenebilirim.	1	2	3	4	5
51	Bilgisayar kullanırken, yakımda bulunan bu konuda deneyim sahibi bir kişi veya kişilere ihtiyaç duyarım.	1	2	3	4	5
52	Bilgisayar konusunda kendimi geliştirmeyi düşünmüyorum.	1	2	3	4	5
53	Bilgisayarla çalışırken kendimi rahat hissedirim.	1	2	3	4	5
54	Bilgisayarla çalışmak beni sinirlendirir.	1	2	3	4	5
55	Bilgisayarlar beni asla korkutmaz.	1	2	3	4	5
56	Bilgisayarlar konusunda başkalarıyla konuşmaktan hoşlanırım.	1	2	3	4	5
57	Bilgisayarlar heyecan verici olabilir.	1	2	3	4	5
58	Bilgisayarlar konusunda okumaktan zevk duyarım.	1	2	3	4	5
59	Bilgisayarla işlenen dersler benim en sevdiğim derslerdir.	1	2	3	4	5
60	Bilgisayar kullanmak zorunda kaldığımda bazen gözüm korkmuş hissedirim.	1	2	3	4	5
61	Bilgisayar kullanmayı öğrenmek benim için sıkıcı olur.	1	2	3	4	5
62	Bilgisayar yolu ile öğrenmeyi seviyorum.	1	2	3	4	5
63	Bilgisayarlarla problem çözmeye çalışmak beni korkutmaz.	1	2	3	4	5
64	Bilgisayarla çalışmanın eğlenceli ve rahatlatıcı olduğunu düşünüyorum.	1	2	3	4	5
65	Bilgisayarla çalışmak, bana diğer insanlardan izole edilmiş hissini verir.	1	2	3	4	5
66	Bilgisayar işlerinden hoşlanmam.	1	2	3	4	5
67	Düzenli olarak bilgisayar kullanmanın yaşam biçimim olacağına inanıyorum.	1	2	3	4	5
68	Bilgisayarla ilgili sorunları çözmeye çalışırken endişe duymam.	1	2	3	4	5
69	Bazı insanların bilgisayarlarla çalışmaya nasıl böylesine çok zaman harcayabildiğini ve bundan zevk aldığını anlayamıyorum.	1	2	3	4	5
70	Öğretmenler derslerinde ne kadar sık bilgisayar kullanırsa okulunda o kadar eğlenceli olacağına inanıyorum.	1	2	3	4	5
71	Okulda tüm öğrencilerin bilgisayar konusunda öğrenme fırsatına sahip olması gerekir.	1	2	3	4	5
72	Bilgisayar eğitimin kalitesini artırır.	1	2	3	4	5
73	Derslerde bilgisayarın kullanılması dersleri eğlenceli yapar.	1	2	3	4	5
74	Sınıfta her öğrenciye bir bilgisayarın düşmesi öğrenciler için eğlenceli olur.	1	2	3	4	5
75	Sınıfta her öğrenciye bir bilgisayarın düşmesi dersin etkinliğini artırır.	1	2	3	4	5
76	Bilgisayarlar hemen her konuda eğitsel amaçlı kullanılabilir.	1	2	3	4	5
77	Eğitimde bilgisayar kullanımı öğrencilerin kişisel gelişimini zayıflatır.	1	2	3	4	5
78	Bilgisayarlar öğrencileri motive eder.	1	2	3	4	5
79	Bilgisayar öğrencilerde yaratıcılığı geliştirir.	1	2	3	4	5
80	Bilgisayar öğrencilerin birbiriyle çalışmasına yardım eder.	1	2	3	4	5
81	Eğitim ve öğretimde bilgisayardan yararlanılmalıdır.	1	2	3	4	5
82	Bilgisayarın öğrenme öğretme sürecinde kullanımı öğretmen öğrenci ilişkisini sınırlandırır.	1	2	3	4	5
83	Bilgisayarın öğrenme öğretme sürecinde kullanımı öğrencilerin bireysel hızlarıyla öğrenmelerini sağlamaktadır.	1	2	3	4	5

EK 11: Biyoloji ve Biyoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Deneme Formu

		Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Kesinlikle Katılıyorum	
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Biyolojinin günlük yaşantıda çok önemli yeri vardır.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2	Biyoloji çevremizdeki doğal olayların daha iyi anlaşılmasında önemlidir.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
3	Düşünce sistemimizi geliştirmede biyoloji dersi önemlidir.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
4	Matematik, fizik kimya gibi derslerle karşılaştırıldığında biyoloji dersi onlar kadar önemli değildir.*	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
5	Diğer dersleri/alanları anlamada biyoloji bilimi gereklidir.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
6	Biyoloji herkesin ihtiyaç duyduğu bir alan değildir.*	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
7	Biyoloji alanındaki gelişmeler ve buluşlar yaşam kalitemizi artırır.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
8	Biyoloji yararlı ve gerekli bir bilimdir.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
9	Biyoloji dersleri benim için zaman kaybıdır.*	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
10	Yararlı olduğunu düşündüğüm için biyoloji dersine çalışırım.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
11	Biyoloji dersinin gelecekteki meslek seçimimde etkili olacağını düşünüyorum.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
12	Biyoloji öğretmenim benim için iyi bir modeldir.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
13	Biyoloji öğretmenimle ilgili görüşlerim ileride biyoloji alanı ile ilgili meslek seçimimde etkili olacağına inanıyorum.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
14	Gelecekteki meslek seçimim biyolojiden bağımsızdır.*	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
15	Biyoloji öğretmeni olmak isterim.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
16	İleride biyoloji alanıyla ilgili bir meslekte çalışmak isterim.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
17	Mezun olduktan sonra biyoloji dersinde öğrendiklerimi çok fazla kullanacağımı sanmıyorum.*	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
18	Biyoloji derslerinde başarılı olmanın gelecekte işime yarayacağını düşünmüyorum.*	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
19	Biyoloji çok sevdiğim bir alandır.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
20	Biyoloji ile ilgili kitapları okumaktan hoşlanırım.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
21	Biyoloji dersine ait herhangi bir konudaki problemleri çözmekten hoşlanırım.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
22	Biyoloji dersinin içeriği haricinde biyoloji konuları ile ilgili daha çok bilgi edinmek isterim.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
23	Biyoloji dersinde canım sıkılır.*	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
24	Biyoloji dersine çalışırken canım sıkılır.*	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
25	Biyoloji dersindeki konuların günlük olaylarla ilişkilendirilerek anlatılması dersi daha cazip hale getirebilir.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
26	Biyoloji konuları ile ilgili tartışmalar ilgimi çekmez.*	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
27	Biyolojiyi diğer fen derslerinden daha çok severim.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
28	Biyoloji derslerinde canlı organizmalarla çalışmayı ilgi çekici bulurum.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
29	Biyoloji ile ilgili belgesel vb. TV programlarını seyretmekten hoşlanırım.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
30	Biyoloji dersine ayrılan mevcut ders saatlerinin artırılmasının yararlı olacağını düşünüyorum.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
31	Biyoloji dersinde biyoloji laboratuvarı ve deneylerine ayrılan zamanın artırılmasının biyoloji dersine olan ilgiyi artırabileceğini düşünüyorum.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
32	Mümkün olduğunca ders çalışma saatlerimin büyük bir kısmını biyoloji dersine ayırırım.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
33	Biyoloji öğretmenimizin herhangi bir biyoloji konusuyla ilgili uygulamalarda resim, maket vb görsel araçlar kullanarak çizimler yapmasının dersin etkinliğini	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

	artırdığını düşünüyorum.					
34	Biyoloji derslerimizde biyoloji konularının daha iyi anlaşılmasını sağlayacak malzemelerin yeterince kullanıldığını düşünüyorum.	1	2	3	4	5
35	Biyoloji derslerinde bilgisayar desteği ile derslerin işlenmesinin dersi daha cazip hale getireceğini düşünüyorum.	1	2	3	4	5
36	Bazı biyoloji konularının bilgisayar yardımıyla görsel ağırlıklı anlatılmasının daha yararlı olabileceğini düşünüyorum.	1	2	3	4	5
37	Biyoloji konularının sunu programlarıyla basit resimler ve yazılarla anlatılmasının çok da yararlı olacağını düşünmüyorum.*	1	2	3	4	5
38	Biyoloji derslerinde bilgisayarın sıklıkla kullanılması gerektiğini düşünüyorum	1	2	3	4	5
39	Biyoloji derslerinde bilgisayar kullanımının, ders esnasında yapılan hataların anında görülüp düzeltilebilmesinde etkili olabileceğini düşünüyorum.	1	2	3	4	5
40	Biyoloji derslerinde bilgisayar kullanımının öğretmen-öğrenci ilişkisini sınırlandırabileceğini düşünüyorum.*	1	2	3	4	5
41	Öğretmenimizin bilgisayar kullanımı konusunda yeterli bilgi ve beceriye sahip olduğunu düşünüyorum.	1	2	3	4	5
42	Biyoloji dersinde bilgisayar kullanıldığı takdirde biyoloji öğretmenin öğrencilere yeterli yardımı sağlayabileceğini sanmıyorum.*	1	2	3	4	5
43	Biyoloji dersinin bilgisayar desteği ile işlendiği takdirde öğrencilerin bireysel hızlarıyla öğrenmelerinin sağlanabileceğini düşünüyorum.	1	2	3	4	5
44	Biyoloji dersinin bilgisayar desteği ile işlenmesinin, öğretmenin her öğrenciye daha çok zaman ayırmasını ve ilgilenmesini sağlayabileceğini düşünüyorum.	1	2	3	4	5
45	Biyoloji dersinin bilgisayar desteği ile işlendiği takdirde, öğrenci sadece bilgisayarla baş başa bırakılıp öğretmenin etkisi azalabileceğinden öğrenme öğretme sürecinin başarısız olabileceğini düşünüyorum.*	1	2	3	4	5
46	Laboratuara getirilemeyen objelerin bilgisayar yardımıyla gösterilmesi öğrencilerin konuyu daha iyi anlamasına yardım edecektir.	1	2	3	4	5
47	Biyoloji deneylerinin laboratuvarında yapılmasındansa bilgisayar ortamında sanal olarak yapılmasının daha yararlı olabileceğini düşünüyorum.	1	2	3	4	5
48	Laboratuvarında bizzat deney yapmayı bilgisayarda sanal deney yapmaya tercih ederim.*	1	2	3	4	5
49	Laboratuvarında mikroskop kullanmayı bilgisayarda hazır olarak sunulan görüntüleri seyretmeye tercih ederim.*	1	2	3	4	5
50	Biyoloji derslerinde mikroskopu sıklıkla kullanmak isterim.	1	2	3	4	5
51	Biyoloji dersinde deneylerin öğrencilere yaptırılmasından hoşlanmam.*	1	2	3	4	5
52	Biyoloji dersinde deneylerin sadece öğretmen tarafından gösteri şeklinde yapılarak sunulmasından hoşlanmam.	1	2	3	4	5
53	Deneylerin yapılmayarak VCD player ile televizyondan izletilmesi veya bilgisayarda hazır animasyon yada videolar şeklinde sunulmasından hoşlanmam.*	1	2	3	4	5
54	Okuldaki ders saatleri dışında biyoloji deneyleri veya araştırmaları yapmaktan hoşlanırım.	1	2	3	4	5
55	Okul dışında farklı yerlerde (ev, ormanlık alanlar vs.) biyoloji deneyleri veya araştırmaları yapmaktan hoşlanırım.	1	2	3	4	5
56	Biyoloji dersinde öğretilenleri anlamakta çoğu zaman zorlanırım.*	1	2	3	4	5
57	Biyoloji bana kolay gelen bir derstir.	1	2	3	4	5
58	Öğretmenimizin biyoloji konularını anlatırken kullandığı metot ve teknikleri derse olan ilgimi artırıyor.	1	2	3	4	5
59	Öğretmenimizin biyoloji konularını anlatırken kullandığı metot ve teknikleri dersteki başarıyı artırıyor.	1	2	3	4	5
60	Biyolojiyi zorluk çekmeden öğrenebileceğimden eminim.	1	2	3	4	5
61	Biyoloji içerikli alanlara ilgi duyup, bu alanlarda ilerleyebileceğimi sanmıyorum.*	1	2	3	4	5
62	Biyoloji en başarısız olduğum derstir.*	1	2	3	4	5
63	Çoğu derste başarılı olmama rağmen biyolojide iyi değilim.*	1	2	3	4	5
64	Biyoloji dersine çalışırsam iyi notlar alabilirim.	1	2	3	4	5

65	Biyolojide başarılı olabileceğimi biliyorum.	1	2	3	4	5
66	Biyoloji dersinde kız öğrenciler erkek öğrencilerden daha başarılıdır.	1	2	3	4	5
67	Kız öğrencilerin biyoloji dersinde erkek öğrencilerden daha başarılı olabileceklerine inanmak zordur.*	1	2	3	4	5
68	Bir kız öğrenci biyoloji dersi ile ilgili bir problemi çözmek zorunda kaldığında muhakkak bir erkek öğrenciden yardım istemek durumunda kalır.	1	2	3	4	5
69	Biyoloji dersinde kız öğrenciler, erkek öğrenciler kadar başarılıdırlar.	1	2	3	4	5
70	Bir kız öğrenciden ziyade bir erkek öğrenci tarafından çözülen bir biyoloji sorusunun çözümüne daha çok güvenirim.	1	2	3	4	5
71	Önemli bir biyoloji probleminin çözümünde bir erkek öğrenciye olduğu kadar bir kız öğrenciye de güvenirim.	1	2	3	4	5
72	Kız öğrenciler kesinlikle biyoloji derslerini başaracak kadar zekidirler.	1	2	3	4	5
73	Biyoloji alanında araştırma yapan bayanların güçlü bir kişiliğe sahip olduğunu düşünüyorum.	1	2	3	4	5
74	Biyoloji alanında araştırma yapmak veya çalışmak erkekler için oldukça yararlıdır.	1	2	3	4	5
75	Biyoloji alanında araştırma yapmak veya çalışmak bayanlar için oldukça yararlıdır.	1	2	3	4	5
76	Biyoloji dersine çalışmaktan zevk duyan kız öğrencileri biraz tuhaf buluyorum.*	1	2	3	4	5
77	Biyoloji alanında çalışmaktan zevk duyan bayanları biraz tuhaf buluyorum.	1	2	3	4	5
78	Biyoloji öğretmenimi seviyorum.	1	2	3	4	5
79	Biyoloji öğretmenimiz gerek sınıfta gerekse laboratuvarlarda biyoloji ile ilgili aktivitelere katılmamızı teşvik eder.	1	2	3	4	5
80	Biyoloji öğretmenimiz derse yönelik isteklerimizi göz ardı eder.*	1	2	3	4	5
81	Biyoloji öğretmenimiz biyoloji dersindeki başarı grafiğimizin tüm aşamalarıyla ilgilenir.	1	2	3	4	5
82	Biyoloji öğretmenimiz biyoloji dersine daha fazla çalışmamız için bizi cesaretlendirir.	1	2	3	4	5
83	Biyoloji öğretmenim müfredat dışındaki biyoloji konularında çalışmamın benim için zaman kaybı olacağını düşünür. Yani “sen bu dersteki konuları hallet yeter” mantığındadır.*	1	2	3	4	5
84	Biyoloji dersi ile ilgili, benim için önemli olan bir konuda konuşmak istediğimde biyoloji öğretmenim benimle ilgilenmez.*	1	2	3	4	5
85	Biyoloji öğretmenime ileride fen ve biyoloji temelli bir alanda çalışmalar yapmak istediğimi söylersem beni ciddiyetle dinleyebileceğini sanmıyorum.*	1	2	3	4	5
86	Biyoloji alanında ilginç bir fikir aklıma geldiğinde biyoloji öğretmenime bu fikrimi açarsam fazla hayalci olduğumu düşünebileceğine inanıyorum.*	1	2	3	4	5
87	Biyoloji öğretmenim biyoloji alanında gelişmeye açık bir yeteneğe sahip olduğumu bana hissettirir	1	2	3	4	5
88	Bana göre biyoloji öğretmenim biyoloji dersinde başarılı bir öğrenci olduğumu düşünüyor.	1	2	3	4	5

EK 12: Yazılım Değerlendirme Formu**Değerli Arkadaşlar;**

Bu araştırmadaki amaç, “Taşıma ve Dolaşım Sistemleri” ünitesine yönelik hazırlanmış olan eğlenceli eğitim yazılımının, görüşleriniz doğrultusunda incelenerek var olan eksikliklerinin belirlenmesi ve bu eksikliklerin giderilerek, mümkün olduğunca öğretime daha uygun hale getirilmesini sağlamaktır.

Bu maksatla size çeşitli sorular sorulmuştur. Sizin için en uygun olan ifadeyi işaretleyiniz. **Vereceğiniz cevaplar hazırladığımız yazılımın öğretim açısından daha yararlı olabilmesi için oldukça önemlidir ve asla amacı dışında kullanılmayacaktır.** Göstereceğiniz ilgi ve yardımlarınız için şimdiden teşekkür eder saygılar sunarım.

Arş.Gör. Şeyda GÜL

- a) Cinsiyetiniz: 1. () Bayan 2. () Erkek
- b) Yaşınız: Lütfen yazınız
- c) Mezun olduğunuz alan: 1. () Biyoloji 2. () Bilgisayar 3. () Diğer.....
- d) Akademik durumunuz: 1. () Ön lisans 2. () Lisans 3. () Tezsiz Yüksek Lisans
4. () Tezli Yüksek lisans 5. () Doktora
- e) Akademik konumunuz; 1. () Öğretmen 2. () Araştırma görevlisi
3. () Yrd. Doç. Dr. 4. () Doç. Dr.
5. () Prof. Dr. 6. () Diğer.....
- f) Derslerinizde **bir konunun anlatımında** bilgisayar desteğini kullanıyor musunuz?
1. () Evet her zaman 2. () Evet bazen 3. () Hayır 4. () Diğer.....
- g) Hizmetteki Yılıınız: 1.() 1-3 yıl 2.() 4-6 yıl 3.() 7-9 yıl
4.() 10-12 yıl 5.() 13-15 yıl 6.() 16-18 yıl
7.() 19-21 yıl 8.() 22-24 yıl
9.() 25-27 yıl 10.() 28 yıl ve sonrası

		Kesimlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesimlikle Katılıyorum
Genel Tasarım Özellikleri						
1	Başlık ve tanıtım ekranları hazırlanmıştır.	1	2	3	4	5
2	Yazılımın genel hedefleri açıklanmıştır.	1	2	3	4	5
3	Yazılım için ön gereksinimler belirtilmiştir.	1	2	3	4	5
4	Modül tanıtımları yapılmıştır.	1	2	3	4	5
5	Her modül için ön gereksinimler belirtilmiştir.	1	2	3	4	5
6	Her modülün özel hedefleri belirtilmiştir.	1	2	3	4	5
7	Yazılım başında yönlendirilmeler tanıtılmıştır.	1	2	3	4	5
8	Metinler paragraflar halinde düzenlenmiştir.	1	2	3	4	5

9	Paragraf düzenlerinde genel kurallara uyulmuştur.	1	2	3	4	5
10	Satır sonlarında sözcükler bölünmemiştir.	1	2	3	4	5
11	Değişik yazı karakterleri kullanılmıştır.	1	2	3	4	5
12	Yazılı bilgi planlarında değişkenlik sağlanmıştır.	1	2	3	4	5
13	Dilbilgisi kurallarına uyulmuştur.	1	2	3	4	5
14	Metinler ekranın bir köşesine yığılmamıştır.	1	2	3	4	5
15	Aynı ekranda 4'ten fazla renk kullanılmamıştır.	1	2	3	4	5
16	Ekran yoğunluğu %25 civarında tutulmuştur.	1	2	3	4	5
17	Metinlerde yalnızca büyük harf kullanılmamıştır.	1	2	3	4	5
18	Kayan ekran tekniği kullanılmamıştır.	1	2	3	4	5
19	Renk uyumuna özen gösterilmiştir.	1	2	3	4	5
20	Gereksiz sesli uyarıcı kullanılmamıştır.	1	2	3	4	5
21	Grafikler sade ve anlaşılırdır.	1	2	3	4	5
Kullanım Özellikleri						
22	Kullanım yönergesi yeterince açıktır.	1	2	3	4	5
23	Yazılımın kullanımı yeterince kolaydır.	1	2	3	4	5
24	Ekran izleme süresi sınırlandırılmamıştır.	1	2	3	4	5
25	İstenen ekrana geri dönüş olanağı vardır.	1	2	3	4	5
26	Modül sonlarında bitiş mesajı verilmiştir.	1	2	3	4	5
27	Modül sonunda ana menüye dönülebilir.	1	2	3	4	5
28	Yazılımdan, istenilen anda çıkılabilir.	1	2	3	4	5
29	Çalışma geçici olarak durdurulabiliyor.	1	2	3	4	5
30	Bırakılan bölümden başlama olanağı vardır.	1	2	3	4	5
31	Yönlendirmeler doğru ve yeterlidir.	1	2	3	4	5
32	Yönlendirmelerde bir örneklik sağlanmıştır.	1	2	3	4	5
33	Farklı giriş ortamlarını tercih olanağı vardır.	1	2	3	4	5
34	Giriş hataları düzeltilebiliyor.	1	2	3	4	5
35	Yardımlar yeterlidir.	1	2	3	4	5
36	Yardımlara ulaşım kolaylığı sağlanmıştır.	1	2	3	4	5
37	Kullanım hataları kilitlenmeye neden olmuyor.	1	2	3	4	5
38	Yazılım sabotaj edilemiyor.	1	2	3	4	5
Öğretim Tasarımı Özellikleri						
39	İfadeler açık ve öğrenci düzeyine uygundur.	1	2	3	4	5
40	Öğrencinin ön bilgileri harekete geçiriliyor.	1	2	3	4	5
41	Teknik kavramlar kullanılmadan tanımlanmış.	1	2	3	4	5
42	Çizim ve canlandırmalar işlevseldir.	1	2	3	4	5
43	Önemli bilgiler dikkat çekici hale getirilmiştir.	1	2	3	4	5
44	Anında geribildirim veriliyor.	1	2	3	4	5
45	Sorular kolay ve anlaşılır.	1	2	3	4	5
46	Yanlış cevaplamalarda soruların geçilmesi önlenmiştir.	1	2	3	4	5
Varsa görüşleriniz.....						

EK 13: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu**GÖRÜŞME FORMU****Araştırma Sorusu:**

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına (5E Modeli) dayalı olarak hazırlanan eğlenceli eğitim yazılımının kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim yöntemine yönelik öğrenci düşünceleri nelerdir?

Okul :.....
Görüşme Tarihi ve Saati :.....
Görüşülenin Adı-Soyadı :.....
Görüşülenin İmzası :.....

GİRİŞ

Merhaba!

Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına (5E Modeli) dayalı olarak hazırlanan eğlenceli eğitim yazılımının öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi üzerine bir araştırma yapmaktayız.

Bu amaçla, öncelikle biyoloji dersinizde Taşıma ve Dolaşım Sistemleri ünitesinin öğretimi esnasında uygulanan etkinliklere yönelik görüşlerinizi almak istiyoruz. Bunun yanı sıra eğlenceli eğitim yazılımının kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim etkinlikleri konusunda ne düşündüğünüzü de ortaya çıkarmayı hedeflemekteyiz.

Bu araştırmada ortaya çıkacak sonuçların, bundan sonra MEB müfredatlarında bilgisayar destekli öğretim etkinliklerinin daha etkili kullanılmasına katkıda bulunacağına inanıyoruz.

Bu sebeple sizin bu konudaki görüşleriniz ve beklentileriniz bizim için son derece önemlidir.

- Görüşme sürecinde bana vereceğiniz tüm bilgi ve görüşleriniz gizli tutulacak ve araştırmacıların dışında herhangi bir kimseye sunulmayacaktır. Ayrıca, araştırma sonuçları yazılırken, isimleriniz kesinlikle rapora yansıtılmayacaktır. İsim alınma sebebi ileride bu çalışmanın sonuçlarına yapılacak itirazlara cevap vermektir.
- Başlamadan önce, belirtmek istediğiniz bir düşünce ya da sormak istediğiniz bir soru var mı?
- İzin verirsiniz bu görüşmeyi, görüşmenin yapıldığını ispatlayabilmek için kaydetmek istiyoruz. Eğer kaydın yapılmasına izin verirsiniz, yaklaşık 10-15 dk sürecek bu görüşmeyle ilgili sorulara başlamak istiyoruz.

Görüşmeci

Arş.Gör. Şeyda GÜL

GÖRÜŞME SORULARI

1. Günlük hayatınızda bilgisayarlardan ne amaçla ve ne sıklıkta yararlanıyorsunuz? (2)
2. Bilgisayar destekli öğretim denilince aklınıza ne geliyor? (3)
3. Biyoloji veya diğer derslerinizde bilgisayar, video vs. çeşitli öğretim materyalleri kullanılıyor mu?
Cevap **evet** ise..... (4)
Cevap **hayır** ise..... (5)
4. **a)** Biyoloji veya diğer derslerinizde bilgisayar, video vs. gibi çeşitli öğretim materyallerinin kullanılması, o günkü konuyu daha iyi anlamınıza gerçekten yardımcı oluyor mu?
b) Cevabınızı nedenleri ile açıklayınız..... (6)
5. **a)** Biyoloji veya diğer derslerinizde bilgisayar, video vs. çeşitli öğretim materyallerin kullanılmasını ister misiniz?
b) Cevabınızı nedenleri ile açıklayınız..... (6)
6. Biyoloji dersine ait Taşıma ve Dolaşım Sistemleri ünitesini, bilgisayar destekli öğretime dayalı etkinliklerle işledik. Bu şekilde yapılan öğretim etkinlikleri, konuyu öğrenmenizde daha önce kullanılan yöntemlere göre ne kadar etkili oldu?
Olumlu yönden katkısı olduğundan bahsedilirse (7)
Olumsuz yönden katkısı olduğundan bahsedilirse (8)
7. Biyoloji dersinizde Taşıma ve Dolaşım Sistemleri ünitesinin öğretimi esnasında yapılan bilgisayar destekli öğretim etkinliklerini, hangi yönlerden yararlı buluyorsunuz?..... (9)
8. **a)** Biyoloji dersinizde yapılan bilgisayar destekli etkinliklerde yetersiz bulduğunuz durumlar nelerdir?
b) Sizce nasıl olmalıydı? (9)
9. **a)** Biyoloji dersinin bilgisayar desteği ile yürütülmesi, bu derse yönelik tutumunuzu herhangi bir şekilde etkiledi mi?
b) Cevabınızı nedenleri ile açıklayınız. (10)
10. **a)** Biyoloji dersinde yürütülen bilgisayar destekli öğretim uygulamaları, bilgisayara yönelik tutumunuzu herhangi bir şekilde etkiledi mi?
b) Cevabınızı nedenleri ile açıklayınız..... (11)
11. **a)** Farklı biyoloji konularının veya diğer derslere ait konuların, Taşıma ve Dolaşım Sistemleri ünitesinde yapıldığı gibi, bilgisayar desteği ile yürütülmesinin öğrenme sürecinizde başarıyı yakalanabilmeniz için yararlı olabileceğine gerçekten inanıyor musunuz?
b) Cevabınızı nedenleri ile açıklayınız.

Arş.Gör. Şeyda GÜL

EK 14: Taşıma ve Dolaşım Konusuna Yönelik Çalışma Yaprağı**Taşıma ve Dolaşım Sistemleri Çalışma Yaprağı**

Adı-Soyadı:
Grup No:

Sınıf:
Okul:



Ayşe'nin yediği besinlerin sindirilip kana karıştıktan sonra hücrelere kadar nasıl taşındığını hiç düşündünüz mü?

Aşağıdaki soruları önerilerimi de dikkate alarak cevaplandırırsanız "Taşıma ve Dolaşım Sistemleri" nin işlevlerini rahatlıkla öğrenebileceksiniz. Bunun için aşağıda verilen her bir bölümdeki yönergeleri sırasıyla yerine getiriniz.

YÖNERGE 1) Çalışma yaprağında yer alan aşağıdaki etkinlikleri gerçekleştiriniz.



1) Şehri insan vücuduna benzetirsek şehir merkezi ve merkeze ulaşan yollar neleri temsil eder? Yazınız.

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

2) Arabalar, uçaklar, deniz motorları vb.nin hareket edebilmesi için bir motora ihtiyacı vardır. O halde vücudumuzda durmaksızın hareket eden kanın da bir motorunun olması gerekir. O halde bu motor hangi organımız olması gerekir?

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



YÖNERGE 2) a) Size verdiğim bilgilerden faydalanarak ilk iki etkinliği kontrol ediniz.

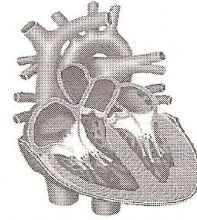
b) Çalışma yaprağında yer alan aşağıdaki etkinlikleri gerçekleştiriniz.



3) Filiz kalbin yapısını incelerken kalple bağlantılı bazı damarlar gördü. Acaba bu damarların adı nedir ve ne işe yararlar?

.....

4) Filiz ayrıca, kalbin yapısını incelerken karıncıklardaki kas tabakalarının kulakçıklara göre daha kalın ve güçlü olduğunu gördü. Bunun sebebi nedir?



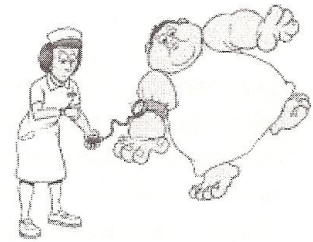
.....



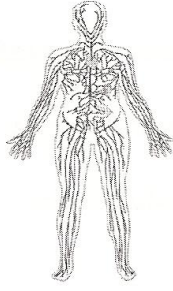
5) Dolaşım sisteminin ana elemanları nelerdir?

.....

6) Doktor Mehmet bey, aşırı kiloları nedeniyle sık sık rahatsızlanan Ahmet amcada tansiyon problemi olduğunu söyledi. Sizce tansiyon nedir? Tansiyonun yüksek veya düşük olmasının sebebini tartışarak yazınız.



.....



7) Lenf sisteminin üç ana fonksiyonunu yazınız.

.....

.....

.....

.....

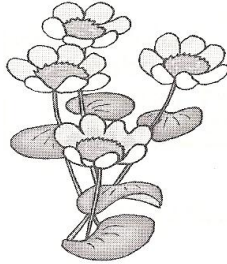
8) Sizce bitkilerde de bir taşıma sistemi var mı? Eğer varsa taşıma işlevi hangi yapılarda gerçekleşir?

.....

.....

.....

.....



9) Bitkilerde su ve mineraller köklerden yapraklara kadar nasıl ulaşır? Bunda etkili olan faktörler nelerdir?

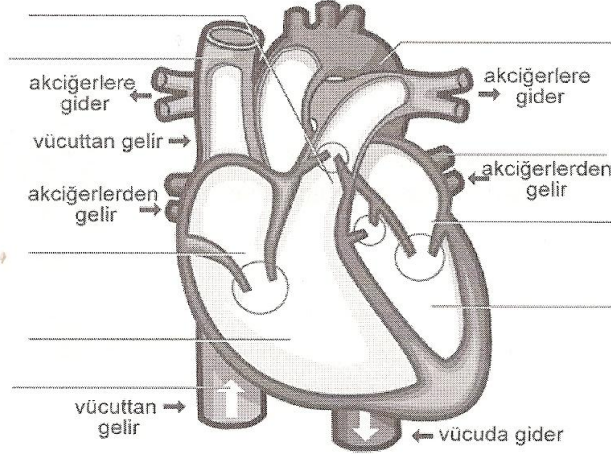
.....

.....

.....

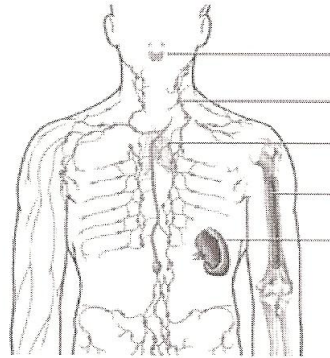
.....

- YÖNERGE 3)** a) Size verdiğim bilgilerden faydalanarak 3, 4, 5, 6, 7, 8 ve 9. etkinlikleri kontrol ediniz.
 b) Çalışma yaprağında yer alan aşağıdaki etkinlikleri gerçekleştiriniz.
 c) Daha sonra size verdiğim bilgilerden faydalanarak 10 ve 11. etkinlikleri kontrol ediniz.
- 10)** Aşağıdaki şekilde ok işaretleriyle gösterilen kısımlara kutucukta yer alan uygun kelimeleri yazınız.



Alt ana toplardamar	KELİMELER	Akciğer toplardamarı
Üst ana toplardamar	Sol karıncık	Akciğer atardamarı
Sol kulakçık	Sağ karıncık	Triküspit kapakçık
Sağ kulakçık	Miyokart	Biküspit kapakçık
	Aort	

- 11)** Şekilde ok işaretleriyle gösterilen kısımlara kutucukta yer alan uygun kelimeleri yazınız.



KELİMELER			
Pankreas	Lenf nodu	Peke sarnıcı	Dalak
Timus	Bademcik	Kemik iliği	Böbrek

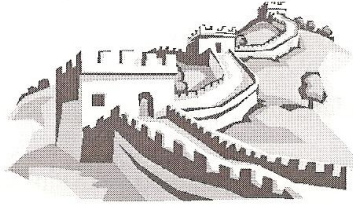
EK 15: Başışıklık Sistemi Konusuna Yönelik Çalışma Yaprağı**Savunma ve Başışıklık Konulu Çalışma Yaprağı**

Adı-Soyadı:

Sınıf:

Grup No:

Okul:



Üç savunma hattı olan bir kale düşünün:
 Birincisi: bir hendek ve açılıp kapanan bir köprü,
 İkincisi: kale duvarında bulunan nöbetçiler ve okçular,
 Üçüncüsü: kaledeki askerler.

- İşte vücudumuzdaki savunma hatlarının birincisi fiziksel ve kimyasal bariyerlerdir (deri, mide asidi, mukus, göz yaşı gibi). Bunlardan bazıları vücuda giren zararlı patojenleri imha eden lizozim üretir.
- Vücudumuzdaki savunma hatlarının ikincisi spesifik olmayan (doğuştan kazanılan) immün cevaplardır (makrofajlar, nötrofiller, interferonlar ve komplement proteinlerdir). Bu savunma hattı, aynı zamanda spesifik olmayan savunma olarak ateş ve iltihaplanma reaksiyonlarını da içerir.
- Vücudumuzdaki üçüncü savunma hattı spesifik (sonradan kazanılan) immün cevaplardır (B ve T hücreleri gibi). Bunların patojenleri öldüren birçok tipi vardır.

Aşağıdaki soruları önerilerimi de dikkate alarak cevaplandırırsanız "İnsanda Savunma ve Başışıklık" konusunu rahatlıkla öğrenebileceksiniz. Bunun için aşağıda verilen her bir bölümdeki yönergeleri sırasıyla yerine getiriniz.

YÖNERGE 1) Çalışma yaprağında yer alan aşağıdaki etkinlikleri gerçekleştiriniz.



1) Vücudumuz hastalık etkeni olan mikroorganizmalara karşı kendini nasıl korur?

.....

2) Siz hasta olduğunuzda kendinizi nasıl hissedersiniz?

.....





3) Ali bahar aylarında sürekli hastalanıyordu. Doktoru ona alerji teşhisi koydu ve derhal ilaç tedavisine başladılar. Size göre alerji nedir? Tartışınız.

.....

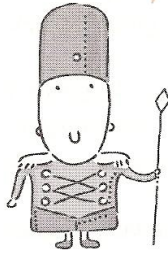
.....

.....

.....

YÖNERGE 2) a) Size verdiğim bilgilerden faydalanarak ilk üç etkinliği kontrol ediniz.

b) Çalışma yaprağında yer alan aşağıdaki etkinlikleri gerçekleştiriniz.



4) Bağışıklık sisteminin görevleri nelerdir? Yazınız.

.....

.....

.....

.....

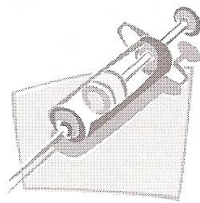
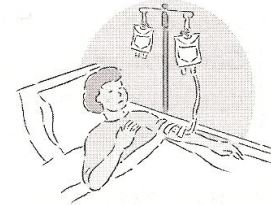
5) Hastalıklara karşı bağışıklık kazanma yolları neler olabilir? Yazınız.

.....

.....

.....

.....



6) Aşı olmak neden gereklidir? Yazınız.

.....

.....

.....

.....

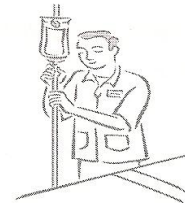
7) Serum nedir? Hangi amaçla kullanılır?

.....

.....

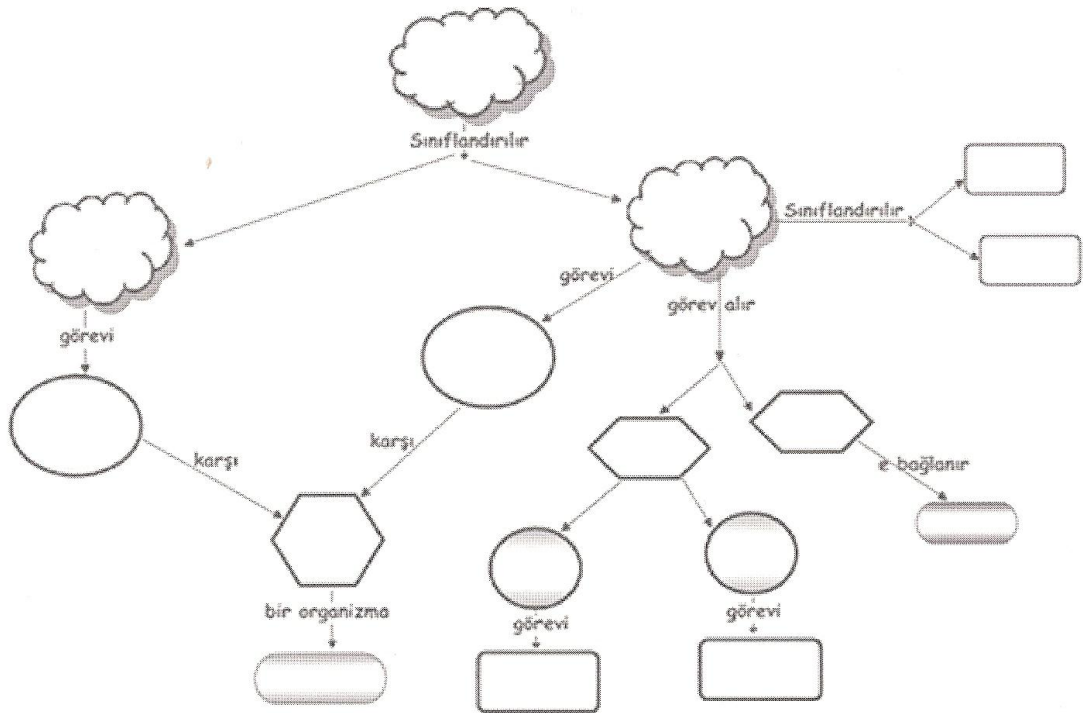
.....

.....



- YÖNERGE 3)** a) Size verdiğim bilgilerden faydalanarak 4, 5, 6 ve 7. etkinlikleri kontrol ediniz.
 b) Çalışma yaprağında yer alan aşağıdaki etkinliği gerçekleştiriniz.
 c) Daha sonra size verdiğim bilgilerden faydalanarak 8. etkinliği kontrol ediniz.

8) Aşağıdaki kutucukta bulunan kelimelerden uygun olanlarını, şekildeki kavram haritasında boş bırakılan yerlere yazınız.



Genel koruma sağlar	Hastalık etkeni	Spesifik olmayan (doğuştan)	Humoral bağışıklığı sağlar
Hücre sel bağışıklığı sağlar	Lenfosit	Spesifik (sonradan kazanılan)	Spesifik koruma sağlar
Antijen	Patojen	T lenfosit	Aktif
	Bağışıklık	B lenfosit	
	Antikor		
	Pasif		

EK 16: Taşıma ve Dolaşım Konusuna Yönelik Bilgisayar Destekli Çalışma Yaprağı**Taşıma ve Dolaşım Sistemleri Çalışma Yaprağı**

Adı-Soyadı:
Grup No:

Sınıf:
Okul:



Ayşe'nin yediği besinlerin sindirilip kana karıştıktan sonra hücrelere kadar nasıl taşındığını hiç düşündünüz mü?

Aşağıdaki soruları önerilerimi de dikkate alarak cevaplandırırsanız "Taşıma ve Dolaşım Sistemleri" nin işlevlerini rahatlıkla öğrenebileceksiniz. Bunun için aşağıda verilen her bir bölümdeki yönergeleri sırasıyla yerine getiriniz.

YÖNERGE 1) Çalışma yaprağında yer alan aşağıdaki etkinlikleri gerçekleştiriniz.



1) Şehri insan vücuduna benzetirsek şehir merkezi ve merkeze ulaşan yollar neleri temsil eder? Yazınız.

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

2) Arabalar, uçaklar, deniz motorları vb.nin hareket edebilmesi için bir motora ihtiyacı vardır. O halde vücudumuzda durmaksızın hareket eden kanın da bir motorunun olması gerekir. O halde bu motor hangi organımız olması gerekir?

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



YÖNERGE 2)

a) Yazılımdaki menüde yer alan;

- Konular-İnsanda Dolaşım Sistemi-Giriş-Sayfa 2'ye gelerek 1. etkinliği kontrol ediniz.
- Konular-İnsanda Dolaşım Sistemi-Kalp-Sayfa 1'e gelerek 2. etkinliği kontrol ediniz.

b) Çalışma yaprağında yer alan aşağıdaki etkinlikleri gerçekleştiriniz.



3) Filiz kalbin yapısını incelerken kalple bağlantılı bazı damarlar gördü. Acaba bu damarların adı nedir ve ne işe yararlar?

.....

.....

.....

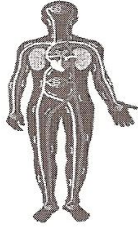
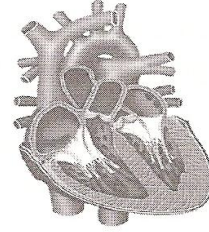
.....

4) Filiz ayrıca, kalbin yapısını incelerken karıncıklardaki kas tabakalarının kulakçıklara göre daha kalın ve güçlü olduğunu gördü. Bunun sebebi nedir?

.....

.....

.....



5) Dolaşım sisteminin ana elemanları nelerdir?

.....

.....

.....

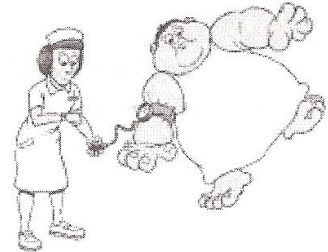
.....

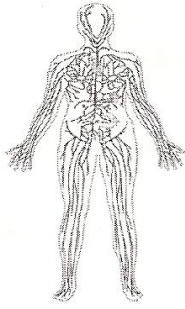
6) Doktor Mehmet bey, aşırı kiloları nedeniyle sık sık rahatsızlanan Ahmet amcada tansiyon problemi olduğunu söyledi. Sizce tansiyon nedir? Tansiyonun yüksek veya düşük olmasının sebebini tartışarak yazınız.

.....

.....

.....





7) Lenf sisteminin üç ana fonksiyonunu yazınız.

.....

.....

.....

.....

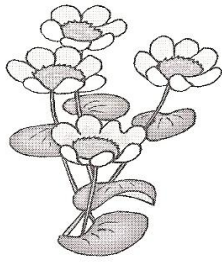
8) Sizce bitkilerde de bir taşıma sistemi var mı? Eğer varsa taşıma işlevi hangi yapılarda gerçekleşir?

.....

.....

.....

.....



9) Bitkilerde su ve mineraller köklerden yapraklara kadar nasıl ulaşır? Bunda etkili olan faktörler nelerdir?

.....

.....

.....

.....

YÖNERGE 3)

a) Yazılımdaki menüde yer alan;

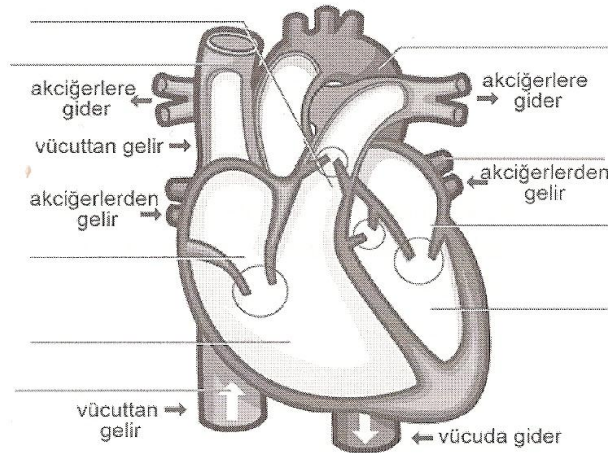
- Konular-İnsanda Dolaşım Sistemi-Kan Damarları bölümüne gelerek 3. etkinliği kontrol ediniz.
- Konular-İnsanda Dolaşım Sistemi-Kalp-Sayfa 10'a gelerek 4. etkinliği kontrol ediniz.
- Konular-İnsanda Dolaşım Sistemi-Giriş-Sayfa 7'ye gelerek 5. etkinliği kontrol ediniz.
- Konular-İnsanda Dolaşım Sistemi-Kan Basıncı-Sayfa 1'e gelerek 6. etkinliği kontrol ediniz.
- Konular-İnsanda Dolaşım Sistemi-Lenf Dolaşımı bölümüne gelerek 7. etkinliği kontrol ediniz.
- Konular-Bitkilerde Taşıma-Bitkilerde Madde Taşınması bölümüne gelerek 8. etkinliği kontrol ediniz.
- Konular-Bitkilerde Taşıma-Bitkilerde Madde Taşınması-Bitkilerde Su ve Minerallerin Taşınması bölümüne gelerek 9. etkinliği kontrol ediniz.

b) Çalışma yaprağında yer alan aşağıdaki etkinlikleri gerçekleştiriniz.

c) Daha sonra yazılımdaki menüde yer alan;

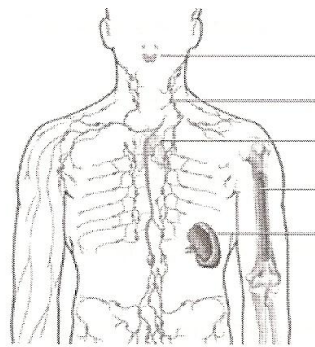
- Konular-İnsanda Dolaşım Sistemi-Kalbin Çalışma Mekanizması-Sayfa 5'e gelerek 10. etkinliği kontrol ediniz.
- Konular-İnsanda Dolaşım Sistemi-Lenf Dolaşımı bölümüne gelerek 11. etkinliği kontrol ediniz.

10) Aşağıdaki şekilde ok işaretleriyle gösterilen kısımlara kutucukta yer alan uygun kelimeleri yazınız.

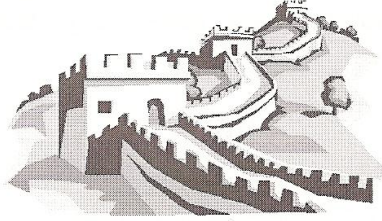


KELİMELER		
Alt ana toplardamar	Sol karıncık	Akciğer toplardamarı
Üst ana toplardamar	Sağ karıncık	Akciğer atardamarı
Sol kulakçık	Miyokart	Triküspit kapakçık
Sağ kulakçık	Aort	Biküspit kapakçık

11) Şekilde ok işaretleriyle gösterilen kısımlara kutucukta yer alan uygun kelimeleri yazınız.



KELİMELER			
Pankreas	Lenf nodu	Peke sarnıcı	Dalak
Timus	Bademcik	Kemik iliği	Böbrek

EK 17: Bağışıklık Sistemi Konusuna Yönelik Bilgisayar Destekli Çalışma Yaprağı***Savunma ve Bağışıklık Konulu Çalışma Yaprağı***Adı-Soyadı:
Grup No:Sınıf:
Okul:

Üç savunma hattı olan bir kale düşünün:
Birincisi: bir hendek ve açılıp kapanan bir köprü,
İkincisi: kale duvarında bulunan nöbetçiler ve okçular,
Üçüncüsü: kaledeki askerler.

- İşte vücudumuzdaki savunma hatlarının birincisi fiziksel ve kimyasal bariyerlerdir (deri, mide asidi, mukus, göz yaşı gibi). Bunlardan bazıları vücuda giren zararlı patojenleri imha eden lizozim üretir.
- Vücudumuzdaki savunma hatlarının ikincisi spesifik olmayan (doğuştan kazanılan) immün cevaplardır (makrofajlar, nötrofiller, interferonlar ve komplement proteinlerdir). Bu savunma hattı, aynı zamanda spesifik olmayan savunma olarak ateş ve iltihaplanma reaksiyonlarını da içerir.
- Vücudumuzdaki üçüncü savunma hattı spesifik (sonradan kazanılan) immün cevaplardır (B ve T hücreleri gibi). Bunların patojenleri öldüren birçok tipi vardır.

Aşağıdaki soruları önerilerimi de dikkate alarak cevaplandırırsanız "İnsanda Savunma ve Bağışıklık" konusunu rahatlıkla öğrenebileceksiniz. Bunun için aşağıda verilen her bir bölümdeki yönergeleri sırasıyla yerine getiriniz.

YÖNERGE 1) Çalışma yaprağında yer alan aşağıdaki etkinlikleri gerçekleştiriniz.



1) Vücudumuz hastalık etkeni olan mikroorganizmalara karşı kendini nasıl korur?

.....

2) Siz hasta olduğunuzda kendinizi nasıl hissedersiniz?.....

.....

.....



3) Ali bahar aylarında sürekli hastalanıyordu. Doktoru ona alerji teşhisi koydu ve derhal ilaç tedavisine başladılar. Size göre alerji nedir? Tartışınız.

.....

.....

.....

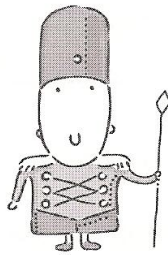
.....

YÖNERGE 2)

a) Yazılımdaki menüde yer alan;

- Konular-İnsanda Savunma ve Bağışıklık-Bağışıklığın Oluşumu bölümüne gelerek 1. etkinliği kontrol ediniz.
- Konular-İnsanda Savunma ve Bağışıklık-Enfeksiyonlara Karşı Savunma bölümüne gelerek 2. etkinliği kontrol ediniz.
- Konular-Bağışıklık Sistemi Bozuklukları-Sayfa 4'e gelerek 3. etkinliği kontrol ediniz.

b) Çalışma yaprağında yer alan aşağıdaki etkinlikleri gerçekleştiriniz.



4) Bağışıklık sisteminin görevleri nelerdir? Yazınız.

.....

.....

.....

.....

.....

5) Hastalıklara karşı bağışıklık kazanma yolları neler olabilir? Yazınız.

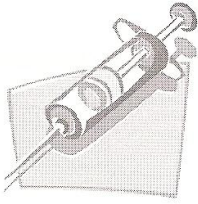
.....

.....

.....

.....





6) Aşı olmak neden gereklidir? Yazınız.

.....

.....

.....

.....

7) Serum nedir? Hangi amaçla kullanılır?

.....

.....

.....

.....



YÖNERGE 3)

a) Yazılımdaki menüde yer alan;

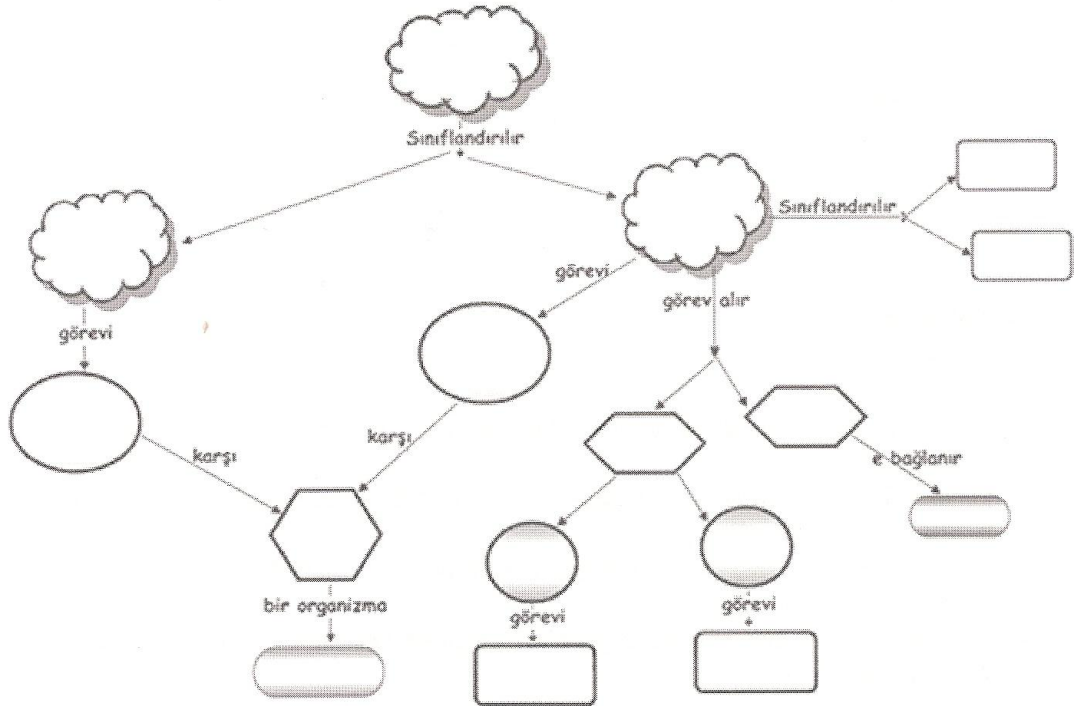
- Konular-İnsanda Savunma ve Bağışıklık-Giriş-Sayfa 4'e gelerek 4. etkinliği kontrol ediniz.
- Konular-İnsanda Savunma ve Bağışıklık-Bağışıklık Çeşitleri-Sayfa 2'ye gelerek 5. etkinliği kontrol ediniz.
- Konular-İnsanda Savunma ve Bağışıklık-Bağışıklık Çeşitleri-Sayfa 3'e gelerek 6. etkinliği kontrol ediniz.
- Konular-İnsanda Savunma ve Bağışıklık-Bağışıklık Çeşitleri-Sayfa 4'e gelerek 7. etkinliği kontrol ediniz.

b) Çalışma yaprağında yer alan aşağıdaki etkinliği gerçekleştiriniz.

c) Daha sonra yazılımdaki menüde yer alan;

- Kavram Haritası-Bağışıklık Sistemi-Kavram Haritası bölümüne gelerek 8. etkinliği kontrol ediniz.

8) Aşağıdaki kutucukta bulunan kelimelerden uygun olanlarını, şekildeki kavram haritasında boş bırakılan yerlere yazınız.



Genel koruma sağlar	Hastalık etkeni	Spesifik olmayan (doğuştan)	Humoral bağışıklığı sağlar
Hücre sel bağışıklığı sağlar	Lenfosit	Spesifik (sonradan kazanılan)	Spesifik koruma sağlar
Antijen	Patojen	T lenfosit	Aktif
	Bağışıklık	B lenfosit	
	Antikor		
	Pasif		

EK 18: Yarı Yapılandırılmış Görüşmelere Ait Mülakat Dökümü

1. Günlük hayatınızda bilgisayarlardan ne amaçla ve ne sıklıkta yararlanıyorsunuz?

Sare: Hemen hemen hergün internet için kullanıyorum. İnternette oyun, ödev, msn için, internet dışında slayt hazırlamada kullanıyorum.

Burak: Genellikle bilgisayarı her gün açarım. Özellikle internet oyun oynamak, gazete okumak, msn de arkadaşlarla sohbet etmek vb. çeşitli amaçlar için, bazen de hoca ödev verdiği için (zorunluluktan) bilgisayarı kullanırım.

Faruk: Bilgisayarı özellikle interneti hep oyun amaçlı kullanıyorum. Bazen yıllık ödev olduğu zaman ödev amaçlı kullanıyorum.

Feyza: Çok sık kullanmıyorum bilgisayarı. Kullandığımda da çoğunlukla ödev amaçlı (özellikle internette aramak için) kullanıyorum.

Buğra: Hemen her gün bilgisayarı kullanıyorum. Müzik, oyun, özellikle interneti ödev yapma vb. amaçlı kullanıyorum.

Onur: Çok sık kullanırım. Özellikle oyun, gazete, ödev, müzik, film vb. için kullanırım.

Şeyma: Bilgisayarı daha çok internet için kullanıyorum. Genellikle müzik oyun, chat vb. yanı sıra bazen de mesela yıllık ödev yaparken yani ödev bulma amacıyla kullanıyorum.

Melek: Sürekli kullanırım. Boş vakitlerimde müzik, msn de chat bazen de ödev amaçlı kullanıyorum.

Kübra: Evde olduğundan sıklıkla kullanıyorum. Genelde oyun, müzik vb eğlence amaçlı bazende ödev bulma için kullanıyorum.

Özge: Bilgisayarda müzik, chat, oyun, film ve derslerde ödev amaçlı olarak sıklıkla kullanıyorum.

Hafza: Genelde ödev için kullanıyorum. Bunun dışında internette müzik, film vb. için kullanıyorum.

Sara: Günlük hayatta daha çok müzik, chat, video, dizi, film vb için hemen her gün kullanıyorum. Ayrıca haberleri takip etmek ve ödev araştırma için kullanıyorum.

2. Bilgisayar destekli öğretim denilince aklınıza ne geliyor?

Sare: Bilgisayarlarla yapılan eğitim, öğretmenin anlatımına ilave olarak bilgisayarın derste kullanımı.

Burak: Tamamen bilgisayarla değil de diğer yöntemlere ilave olarak bilgisayarın yardımıyla öğretimi daha kalıcı hale getirmek için yapılan öğretimdir.

Faruk: Derslerde yardım amaçlı.

Feyza: Bilgisayardan yardım alınarak yapılan öğretim. Öğretmenin sınıfta tahta vb. materyallerin yanında bilgisayardan da yardım alarak yaptığı öğretimdir.

Buğra: özellikle ezber derslerde dersin interaktif programlarla işlenmesi. Öğretmen-bilgisayar-öğrenci etkileşiminin olduğu öğretim.

Onur: Okuldaki derslerin sunu vb desteği ile yürütülmesi.

Şeyma: Öğretmenin anlatımına ilave olarak derste slaytlarla yapılan öğretim.

Melek: Bilgisayarın öğretim sürecinde yardımcı bir araç olarak kullanımı.

Kübra: Bilgisayarın öğretim sürecinde destekliyi olarak kullanıldığı eğitim.

Özge: Bilgisayarın derste yardımcı bir araç olarak kullanımı.

Hafza: Derste bilgisayarın yardımcı bir öğe olarak kullanımı.

Sara: Bilgisayarın derste kullanımı. Bilgisayarın öğretim sürecinin bir parçası olarak kullanımı. Eskiden sadece düz yazı ile dolu slayttan sunum olarak düşünüyordum.

3. Biyoloji veya diğer derslerinizde bilgisayar, video vs. çeşitli öğretim materyalleri kullanılıyor mu? (Evet=4, Hayır=5)

Sare: Evet, fazlasıyla.

Burak: Genelde kullanıyoruz.

Faruk: Evet.

Feyza: Evet kullanılıyor.

Buğra: Evet kullanılıyor.

Onur: Evet.

Şeyma: Evet kullanılıyor.

Melek: Evet kullanılıyor.

Kübra: Evet. Özellikle biyoloji dersinde.

Özge: Evet. Mesela maket vb kullanılıyor.

Hafza: Evet.

Sara: Evet, özellikle biyoloji dersinde kullanılıyordu.

4. Biyoloji veya diğer derslerinizde bilgisayar, video vs. gibi çeşitli öğretim materyallerinin kullanılması, o günkü konuyu daha iyi anlamanıza gerçekten yardımcı oluyor mu? (Hayır=5, Evet=6)

Sare: Evet. Çünkü özellikle bilgisayarlarla dersin işlenmesiyle konular daha kalıcı oluyor, görsel öğeler nedeniyle bilgiler akılda kalıyor ve ders de eğlenceli oluyor.

Burak: Genelde kullanıyoruz ama bu güne kadar yapılanlar çok etkileyici değildi. Sadece düz yazı ile dolu bir slayt yapıyor, görsellik yok yani derste bilgisayarın asıl kullanım amacından uzak olduğu için sıkıcı oluyor. Bu nedenle çok yararlı olmuyor.

Faruk: Evet çünkü bu görsel olduğundan konular zihnimde daha çok kalıyor.

Feyza: Evet yardımcı oluyor.

Buğra: Evet.

Onur: Kısmen. Çünkü slayt olarak düz yazı şeklinde tahtaya yansıtılmasından ibaret.

Şeyma: Evet. Çünkü bu tür materyaller hem görsel hem de işitsel olduklarından, bunlarla yapılan öğretim daha kalıcı oluyor.

Melek: Evet. Zaten biyoloji sözel ağırlıklı bir ders olduğundan görsellik önemli, bu nedenle bu tip görsel-işitsel materyaller bu derste yararlı oluyor.

Kübra: Evet. Çünkü işitsel ve görsel olduğundan bilgiler daha kalıcı oluyor, konuyu tekrar etme gereksinimi duymuyorum.

Özge: özellikle biyolojide etkili oluyor. Bilgiler daha kalıcı oluyor.

Hafza: Önceden sadece projeksiyondan yazıların yansıtımı ile kullanılıyordu. Bu nedenle çok yararlı değildi, sıkıcıydı.

Sara: Evet. Bu Cd kadar etkili olmasa da.

5. Biyoloji dersine ait Taşıma ve Dolaşım Sistemleri ünitesini, bilgisayar destekli öğretime dayalı etkinliklerle işledik. Bu şekilde yapılan öğretim etkinlikleri, konuyu öğrenmenizde daha önce kullanılan yöntemlere göre ne kadar etkili oldu? (Olumlu=7, Olumsuz=8)

Sare: Oldukça etkili oldu.
 Burak: Yararlı oldu.
 Faruk: Çok etkili oldu.
 Feyza: Önceki derslere göre daha yararlı daha etkili oldu.
 Buğra: Çok yararlı oldu.
 Onur: Çok daha fazla etkili oldu.
 Şeyma: Çok etkili oldu.
 Melek: Daha fazla etkili oldu.
 Kübra: Bayağı etkili oldu.
 Özge: Daha etkili oldu.
 Hafza: Daha etkili oldu.
 Sara: Çok etkili oldu.

6. Biyoloji dersinizde Taşıma ve Dolaşım Sistemleri ünitesinin öğretimi esnasında yapılan bilgisayar destekli öğretim etkinliklerini, hangi yönlerden yararlı buluyorsunuz?

Sare: Ders daha eğlenceli oldu, derse ilgimiz arttı. Ayrıca çalışma yapraklarıyla da daha kalıcı ve daha öğretici oldu.
 Burak: Daha önce sınıfta yapılan bilgisayarlı uygulamalarda görsellik yoktu. Ancak bu uygulamada kullanılan CD de animasyon vb. sıklıkla kullanılmıştı, oldukça etkileyiciydi. Görsellik ön plandaydı ve konular somutlaştırılmıştı. Oldukça yararlıydı.
 Faruk: Dersler daha zevkli geçti. Bilgiler daha kalıcı oldu. Önceden bilgisayarda sadece slaytta düz yazı ile dolu veriliyordu ama bu yazılım daha farklı ve öğreticiydi.
 Feyza: Konuları daha iyi öğrendim. Bilgiler daha kalıcı oldu. Derse motivasyonumuz arttı, ders daha zevkli hale geldi, konuyu daha iyi anlamamızı sağladı.
 Buğra: Konu daha fazla aklımda kaldı. O yöntemle biyoloji dersinde işlenen konuyu daha iyi, daha kolay öğrendim. Sorularla konu daha iyi öğrenildi, etkileşim olması daha dersi zevkli hale getirdi.
 Onur: çünkü bulmaca vb. ile daha eğlenceli oldu, konuyu daha iyi anladım, başarımlarım arttı. Çünkü daha kısa zamanda daha etkili öğretim sağlanıyor.
 Şeyma: Resimler, müzikler, animasyonlar ve özellikle oyunlar çok eğlenceli ve öğreticiydi.
 Melek: Daha verimli, bilgiler daha kalıcı oldu. Önceden bilgisayarda sadece slaytta düz yazı ile dolu veriliyordu ama bu yazılım daha farklı ve öğreticiydi. Burada ise örneğin yazılımdaki söz kısmında bilmediğimiz kelimeleri veya hatırlayamadığımız kavramları görüp öğrenme imkanı buluyorduk. Ayrıca oyunların animasyon şeklinde yapılması ilgi çekiciydi, motivasyonumuzu artırdı.
 Kübra: Çünkü bu yazılımda hem animasyonlar, hem resim vb ile desteklendiğinden eski yöntemlere daha etkiliydi. Ayrıca konuyu pekiştirmeyi sağlayan testlerin olması

açısından çok yararlıydı. Önceden slyat ağırlıklıydı, animasyon, oyun vb. olmadığında ders bu kadar eğlenceli geçmiyordu.

Özge: Görsellik konunun daha fazla akılda kalmasını sağlıyor. Önceden slayttan yazı ağırlıklıydı ve maket vb. kullanılıyordu. Ama bu Cd de göze ve kulağa hitap ediyordu, animasyonlar etkileyiciydi ve konu daha çok akılda kalıyordu. Oyunlarla öğretim çok eğlenceli ve eğitici oldu. Çalışma yaprakları da öyleydi. Ayrıca bu etkinliklerde bilgisayar laboratuvarına daha fazla gittik.

Hafza: Çok etkili oldu. Önceden sadece projeksiyondan yazıların yansıtımı ile kullanılıyordu. Ama bu Cd de oyunlar, testler, sözlük vb ile daha etkili ve eğlenceli bir öğretim oldu. Bilgiler daha çok aklımda kaldı.

Sara: Bu CD ile yapılan daha etkili oldu, özellikle animasyonlar konunun daha iyi öğrenilmesinde daha etkili oldu. Bu etkinlikler biyoloji dersini sıkıcı olmaktan çıkardı. Daha eğlenceli bir ders oldu. Ayrıca çalışma yapraklarının işbirliği için arkadaşla doldurmak, birbirimizden fikir alışverişinde bulunmak daha güzeldi. Oyunlarla da konuların öğretilmesi dersi daha eğlenceli hale getirdi.

8. Biyoloji dersinin bilgisayar desteği ile yürütülmesi, bu derse yönelik tutumunuzu herhangi bir şekilde etkiledi mi?

Sare: Evet. Özellikle kullanılan resimler ve görsellik dersi zevkli hale getiriyor ve öğrenmeler kalıcı oluyor. Bilgisayar kullanılmadan önce dersler bu kadar zevkli geçmiyordu. Bilgisayarlar dersi sevdiriyor.

Burak: Normalde biyoloji daha çok sözele yakın ve ezbere dayalı olduğu için sıkıcı bir ders olarak bilinir. Ama bu şekilde çalışma yaprağının kullanılması ve özellikle CDdeki görsel efekt ve animasyonlarla sıkıcı olmaktan uzaklaşıp daha eğlenceli hale gelebiliyor. Bu da dersi sevdi.

Faruk: Biyoloji dersini zaten seviyorum. Bu tür etkinliklerle ders daha da zevkli hale geldi. Bu nedenle olumlu tutumum daha da arttı.

Feyza: Dersi biraz daha sevdim. İlgi ve isteğim arttı.

Buğra: Dersi eskiden sevmiyordum ama bu yöntemle derse ilgim daha da arttı. Konuları daha iyi öğrendiğim için daha fazla soru çözmeye de başladım.

Onur: Dersi daha fazla sevdi.

Şeyma: Dersin düz anlatım yerine bilgisayarla işlenmesi daha zevkli oluyordu ve bu da dersi daha da sevdi.

Melek: Evet, önceden biyoloji dersi sıkıcıydı ama bu yöntemle daha zevkli olmaya başladı.

Kübra: Bu ders normalde sıkıcıdır ve ezbere dayalı. Ama bu yazılımla daha anlamaya yönelik işlendi ve bu da dersi sevdi.

Özge: Derse yönelik tutumumu daha olumlu yönde etkiledi, dersi daha çok sevdim.

Hafza: Fazlasıyla. Önceden biyoloji derslerini hiç sevmezdim ama bu etkinliklerde konuları daha rahat ve eğlenceli bir ortamda daha iyi öğrendim ve bu durum derste daha başarılı olmamı sağladığından dersi sevmeye başladım.

Sara: Biyoloji dersine olan ilgim arttı.

10. Biyoloji dersinde yürütülen bilgisayar destekli öğretim uygulamaları, bilgisayara yönelik tutumunuzu herhangi bir şekilde etkiledi mi?

Sare: Biraz etkiledi. Bilgisayarlara ilgim arttı ve daha fazla bilgisayarda vakit geçirmeye başladım.

Burak: Elbette etkiledi. Bilgisayarı önceden kullanma amacım sadece internete girip oyun oynamak, arkadaşlarla sohbet etmek vb içindi. Ama artık bu tür yazılımlar sayesinde ders çalışmak için de bilgisayarı kullanıyorum ve ne amaçla kullanılırsa kullanılsın bilgisayar artık daha eğlenceli geliyor.

Faruk: Daha önce de bilgisayarla iç içe olduğum için bilgisayar kullanmayı zaten seviyordum. Bu nedenle tutumumu fazla etkilemedi ancak bilgisayarı kullanma amacım değişti. Mesela, Bilgisayarı artık sadece oyun vb. eğlence amaçlı değil, araştırma yapmak amacıyla da kullanmaya başladım.

Feyza: Çok değil, çünkü önceden de bilgisayarla uğraşmayı seviyordum.

Buğra: Özellikle etkileşimli uygulamalar bilgisayara ilgimi daha da artırdı. Özellikle öğretim Cd lerine daha fazla ilgi duymaya başladım. Bilgisayarı daha fazla kullanmaya başladım.

Onur: Bilgisayarı oyun dışında bilimsel amaçlı da kullanmaya başladım.

Şeyma: Elbette olumlu etkiledi. Bilgisayarı önceden sadece internette chat vb. eğlence amaçlı kullanıyordum. Ama bu etkinliklerden sonra bilgisayarı daha çok ders, araştırma yapmak için daha istekli bir şekilde kullanmaya başladım.

Melek: Evet, bilgisayarı daha fazla kullanmaya başladım.

Kübra: Bilgisayarı eğlence dışında daha farklı amaçlar için kullanmaya başladım, artık bilgisayarın öğretim için de daha yararlı olacağına inanıyorum.

Özge: Bilgisayarı daha fazla ders amaçlı kullanmaya başladım.

Hafza: Bilgisayara zaten ilgim vardı. Ama şimdi bilgisayarı özellikle öğretim amaçlı olarak daha çok kullanmaya başladım.

Sara: Bilgisayarı eğlence amaçlı değil de daha çok araştırma ve bilgi edinme amaçlı kullanılması gerektiğini fark ettim. Bilgisayarı daha çok sevdirdi.

11. Farklı biyoloji konularının veya diğer derslere ait konuların, Taşıma ve Dolaşım Sistemleri ünitesinde yapıldığı gibi, bilgisayar desteği ile yürütülmesinin öğrenme sürecinizde başarıyı yakalanabilmeniz için yararlı olabileceğine gerçekten inanıyor musunuz?

Sare: İnaniyorum. Bu tür etkinlikler matematik, fizik gibi derslerde de yürütülebilir ancak en çok biyolojide yararlı olabileceğine inanıyorum. Çünkü biyoloji, görselliğe ihtiyaç duyduğumuz bir ders.

Burak: Bence çok iyi olur. Çünkü, mesela fizik dersinde bir sürü şekil çiziyoruz ama bunlar bilgisayar aracılığıyla bize hazır verilirse hem zamandan da tasarruf olur. Yani diğer derslerde de faydalı olacağına inanıyorum.

Faruk: Tabiki. Ama diğer sözel derslerden çok kimya fizik vb sayısal derslerde daha yararlı olabileceğini düşünüyorum. Özellikle biyolojide görsellik çok önemli olduğundan bilgisayar desteği en çok biyoloji konularının öğretiminde yararlı olabilir.

Feyza: Evet inanıyorum. Çünkü dersler daha zevkli geçer ve konular daha anlaşılır olur, bilgiler daha kalıcı olur. Öğretmeni daha iyi dinleriz.

Buğra: Elbette ama özellikle sözel derslerde daha iyi olur.

Onur: Evet.

Şeyma: Açıkçası soyut konuları içeren biyoloji, edebiyat gibi ezbere dayalı derslerde olabilir. Çünkü bu derslerde uykusu geliyor insanın ama bilgisayar yazılımlarıyla dikkatimiz sürekli dağılmaz. Ama matematik, fizik gibi sayısal derslerde çok ta gerekli olduğunu düşünmüyorum.

Melek: Evet, hem görsel hem de işitsel yönden etkili, yararlı ve eğlenceli olduğundan öğrenmeler kalıcı olur ve başarı artar.

Kübra: Bu tür etkinlikler daha çok biyolojiye uygun bence. Mesela bir kalbin atışını izleyebiliyoruz. Ama matematik gibi konu anlatımının ekrandan dinlemektense doğrudan hocadan dinlemeyi tercih ederim Ayrıca mesela bir matematik testini bilgisayar ortamından çözmektense elde kağıt üzerinde çözmeyi daha uygun buluyorum.

Özge: Yararlı olabilir ama diğer derslerde biyoloji kadar etkili olmaz. Çünkü biyoloji daha çok ezbere dayalı bir ders olduğundan görsellik önemli.

Hafza: Evet, hemde çok yararlı, ama özellikle biyoloji dersinde daha yararlı olduğuna inanıyorum. Çünkü biyoloji daha çok görselliği gerektiren bir ders olduğundan biyoloji dersinin bu tür yazılımlarla işlemesi bilgilerin daha kalıcı olmasını sağlayacaktır.

Sara: Özellikle biyoloji sözel bir ders ve günlük yaşamla da ilgili olduğundan şekil ve resimlerle desteklenmesi gerekir. Bu nedenle tür ders yazılımlarının özellikle biyoloji dersinde kullanılmasının daha yararlı olduğunu düşünüyorum. Çünkü matematik vb dersler çok fazla görselliğe hitap eden dersler değil.

ÖZGEÇMİŞ:

1981 yılında Erzurum'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Erzurum'da tamamladı. 1999 yılında başlamış olduğu Atatürk üniversitesi O.F.M.A Biyoloji Öğretmenliği Tezsiz Yüksek Lisans öğrenimini 2004 yılında tamamladı. Aynı yıl Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü bünyesinde başlamış olduğu doktora öğrenimine 2011 yılından itibaren Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Eğitimi Bilim Dalında devam etti. 2009 yılından beri Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalında Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktadır.