



T. C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

**FEN BİLİMLERİ PROGRAMINDAKİ EKOSİSTEM,
BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK VE ÇEVRE SORUNLARI
KONULARININ ÖĞRETİM TASARIMI VE
UYGULANMASI**

DOKTORA TEZİ

Elif ÖZATA YÜCEL

BURSA

Aralık, 2013



T. C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

**FEN BİLİMLERİ PROGRAMINDAKİ EKOSİSTEM,
BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK VE ÇEVRE SORUNLARI
KONULARININ ÖĞRETİM TASARIMI VE
UYGULANMASI**

Elif ÖZATA YÜCEL

Danışman
Prof. Dr. Muhlis ÖZKAN

BURSA
Aralık, 2013

T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlköğretim Anabilim Dalı'nda 810930004 numaralı Elif ÖZATA YÜCEL'in hazırladığı "Fen Bilimleri Programındaki Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunları Konularının Öğretim Tasarımı ve Uygulanması" konulu Doktora tezi ile ilgili tez savunma sınavı, 06/12/2013 günü 14:00-16:30 saatleri arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin (başarılı/başarısız) olduğuna (oybirliği/oy çokluğu) ile karar verilmiştir.

Üye (Tez Danışmanı ve Sınav Komisyonu
Başkanı)
Prof. Dr. Muhlis ÖZKAN
Uludağ Üniversitesi



Üye
Prof. Dr. Asude BİLGİN
Uludağ Üniversitesi

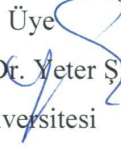


Prof. Dr. Ersin KIVRAK
Afyon Kocatepe Üniversitesi



Doç Dr. Reşat PEKER
Uludağ Üniversitesi

Üye
Yrd. Doç. Dr. Yeter ŞİMŞEKLI
Uludağ Üniversitesi



BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim.

Elif ÖZATA YÜCEL

06/12/2013

YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

“Fen Bilimleri Programındaki Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunları Konularının Öğretim Tasarımı ve Uygulanması” adlı Doktora tezi, Uludağ Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan
Elif ÖZATA YÜCEL

Danışman
Prof. Dr. Muhlis ÖZKAN

İlköğretim ABD Başkanı
Prof. Dr. Muhlis ÖZKAN

ÖN SÖZ

Doktora çalışmamda danışmanlığımı üstlenen, araştırmamın her aşamasını titizlikle izleyip, bilgisi ve görüşleriyle beni yönlendiren, manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen kıymetli hocam, sayın Prof. Dr. Muhlis ÖZKAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Tez komitemde bulunun ve görüşleriyle tezimin iyileşmesine katkı sağlayan sayın hocalarım Prof. Dr. Asude BİLGİN'e, Prof. Dr. Ersin KIVRAK'a, Doç Dr. Reşat PEKER'e ve Yrd. Doç. Dr. Yeter ŞİMŞEKLİ'ye teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmam boyunca her an yanımda olan, maddi ve manevi yardımını, desteğini ve sabrını esirgemeyerek çalışmalarımı tamamlayabilmemde bana güç veren eşim Özkan YÜCEL'e, O'nun için ayıramadığım tüm zamanlara rağmen beni sevmekten vazgeçmeyen, huzur kaynağım Deniz'ime ve benim yokluğumu aratmayarak, ilgisini ve şefkatini kızımdan esirgemeyen annem Şükriye ve babam Hasbi YÜCEL'e sonsuz teşekkürler.

Bugünlere gelmemde büyük emekleri olan, bu yola başlamamda beni yüreklendiren ve her zaman destekleyen annem Selma ve babam Vural ÖZATA'ya teşekkürlerimi sunuyorum.

Son olarak, uygulamalarımı yapmama destek olan, sınıflarımı bana veren tüm öğretmen arkadaşlarıma, çalışmam boyunca ilgilerini ve manevi desteklerini esirgemeyen tüm dostlarıma teşekkürler.

Elif ÖZATA YÜCEL

ÖZET

Yazar : Elif ÖZATA YÜCEL

Üniversite : Uludağ Üniversitesi

Ana Bilim Dalı : İlköğretim

Bilim Dalı : Fen Eğitimi

Tezin Niteliği : Doktora Tezi

Sayfa Sayısı : 307 + xix

Mezuniyet Tarihi : 17.12.2013

Tez : Fen Bilimleri Programındaki Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunları Konularının Öğretim Tasarımı ve Uygulanması

Danışmanı : Prof. Dr. Muhlis ÖZKAN

FEN BİLİMLERİ PROGRAMINDAKİ EKOSİSTEM, BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK VE ÇEVRE SORUNLARI KONULARININ ÖĞRETİM TASARIMI VE UYGULANMASI

Bu çalışmada, 2005 Fen ve Teknoloji Öğretim Programında “İnsan ve Çevre” ünitesinde ve 2013 Fen Bilimleri Programında “İnsan ve Çevre İlişkileri” ünitesi içerisinde yer alan Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunları konularının etkili ve kalıcı öğreniminin sağlanarak, günlük yaşamdaki sistem, çeşitlilik ve sorun algısının öğretimine katkıda bulunmak amaçlanmıştır.

Karma modelin uygulandığı çalışmanın nicel boyutunda, tarama modeli ve deneme modelleri bir arada kullanılmıştır. İhtiyaç analizi olarak; ülkemiz Fen Bilimleri programı farklı ülkelerin fen programıyla karşılaştırılmış; öğrencilerin belirlenen konularla ilgili kavramsal anlayışları Kelime İlişkilendirme Testi ve Öğretmen Görüş Formu(GF) aracılığıyla, ön bilgileri ise Hazır-Bulunmuşluk Testi aracılığıyla belirlenmiş; öğretmenlerin belirlenen konularının mevcut fen programlarında işlenişiyile ilgili ve bu konuların öğretimi sırasında kullanılabilecek etkili yöntem, teknik ve materyallerin neler olduğu ile ilgili görüşleri GF aracılığıyla alınmıştır. İhtiyaç analizinden elde edilen sonuçlar, ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunları konularının etkili öğrenilmesini sağlayacak bir öğretim tasarımına ihtiyaç duyulduğunu ortaya koymuştur. Bu doğrultuda, öğrenciler ve öğretmenler için ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunları konularının bütüncül bir şekilde öğrenilmesine olanak sağlayan, yaşam temelli öğrenme yaklaşımına dayalı, çok çeşitli yöntem, teknik ve materyallerin kullanıldığı iki kılavuz hazırlanmıştır. Geliştirilen öğretim tasarımı, yarı deneysel yöntemlerden “Eşitlenmemiş Kontrol Gruplu Model” kullanılarak 4 deney (N=82) ve 4 (N=83) kontrol grubu olmak üzere toplamda 165 öğrenciye uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarına Başarı Testi(BT) ve Çevresel Tutum Ölçeği(ÇTÖ) uygulanmıştır. Materyal Değerlendirme Formu kullanılarak öğretmenlerin ve Ders Değerlendirme Formu kullanılarak deney grubu öğrencilerinin öğretim süreci ve kılavuza ilişkin görüşleri alınarak, nitel olarak değerlendirilmiştir.

Öğretim tasarımının uygulanmasıyla elde edilen veriler, BT son-testi puanlarında ve ÇTÖ fark puanlarında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğunu göstermiştir ($p<0,05$). Geliştirilen öğretim tasarımıyla ilgili öğretmen ve öğrenci görüşlerinin de olumlu olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonucunda geliştirilen öğretim tasarımının, öğrencilerin çevreye ilişkin bilgi düzeylerinin ve olumlu tutumlarının geliştirilmesinde mevcut programa göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fen bilimleri, öğretim tasarımı, ekosistem, biyolojik çeşitlilik, çevre sorunları.

ABSTRACT

Author: Elif OZATA YUCEL

University : Uludag University

Field : Primary Education

Branch : Science Education

Degree Awarded : PhD

Page Number : 307+xix

Degree Date : 17.12.2013

Thesis : Instructional Design and Application of the Subjects of Ecosystem, Biological Diversity and Environmental Problems in Sciences Curriculum

Supervisor : Prof. Dr. Muhlis OZKAN

INSTRUCTIONAL DESIGN AND APPLICATION OF THE SUBJECTS OF ECOSYSTEM BIOLOGICAL DIVERSITY AND ENVIRONMENTAL PROBLEMS IN SCIENCE CURRICULUM

It is aimed to ensure effective and permanent learning in Ecosystem, Biological Diversity, Environmental Problems that take place in units of "Human and Environment", in 2005 Science and Technology Curriculum, and "Relations of Human and Environment", in 2013 Science Curriculum. Also, contribute understanding of the system, diversity and perception of the issues in daily life, in this study.

In quantitative dimension of the study in which mixed model applied both surveying and testing models are used together. As a need analysis, Turkish Science Curriculum was contrasted by different countries' curricula. Students' cognitive understandings of targeted subjects were determined by the help of Word Association Test and Teacher Opinion Form (TOF). Preliminary information was also determined by Readiness Test. Teachers' opinions were taken by the help of TOF about the teaching of targeted subjects in existing science curriculum, an effective method, technique and also the materials will be used in these subjects. Outcomes of need analysis as subjects of ecosystem, biological diversity and environmental issues proved that an instructional design for an effective learning were essential. Accordingly, two guides prepared in which there is a context based learning approach, multifarious method techniques and materials both for students and teachers that enable an integrative learning of ecosystem, biological diversity and environmental issues. The developed instructional design was applied totally 165 students to 4 experiment (N=82) and 4 (N=83) control group by using "Unequaled Control Group Model" which is a quasi-experimental method. The Success Test (ST) and Environmental Attitude Scale (EAS) applied both for the experiment and control groups. Students' ideas in experiment group, about both education period and guide were evaluated qualitatively by using Material Assessment Form, and teachers ideas were evaluated qualitatively by using Lesson Assessment Form.

Data gained during the application of education planning, (ST) last-test grades and (EAS) in outpoint grades showed a difference in favor of experiment group ($p < 0.05$).

It was also determined that both teachers and students' opinions were positive related with the developed education planning. Finally, the developed instructional design was more effective than present curriculum to form both students' level of knowledge about the environment and their positive attitude.

Key Words: Science, instructional design, ecosystem, biological diversity, environment problems.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	iv
ÖZET	v
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar LİSTESİ	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ	xviii
KISALTMALAR LİSTESİ	xix
BÖLÜM 1: GİRİŞ	1
1.1. PROBLEM DURUMU.....	6
1.2. ÇALIŞMANIN AMACI.....	11
1.3. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ	12
1.4. VARSAYIMLAR	14
1.5. SINIRLILIKLAR.....	14
1.6. ÇEVRE VE ÇEVRESEL KAVRAMLARLA İLGİLİ ÇALIŞMALAR	15
1.6.1. Çevresel Bilgi, Görüş, Algı, Tutum ve Davranış.....	15
1.6.2. Çevre Öğretimi	20
1.6.3. Çevre Öğretiminde Karşılaşılan Güçlükler ve Programın Durumuna Yönelik Çalışmalar	25
1.6.4. Öğrencilerin Temel Çevre Kavramlarına İlişkin Yanılgılarını Belirlemeye Yönelik Olarak Gerçekleştirilmiş Çalışmalar	26
1.6.5. 2005 FEN VE TEKNOLOJİ VE 2013 FEN BİLİMLERİ PROGRAMLARINDA ÇEVRE KONULARI.....	29
1.6.6. Programlarda Çevreyle ilgili Yer Alan Konu Başlıkları ve Ayrılan Süreler.....	30
1.6.7. Programlarda Yer Alan Çevre Öğretimiyle İlişkili Kazanımlar.....	36
1.7. ÖĞRETİM TASARIMI.....	48
1.7.1. Öğretim Tasarımı Modelleri	50
1.7.1.1.Gagne, Briggs ve Wagner Modeli	51
1.7.1.2.Dick, Carey ve Carey Sistem Yaklaşımı Modeli.....	52
1.7.1.3.ADDIE Modeli	54
1.7.1.4.Morrison, Ross ve Kemp Etkili Öğretim Modeli	55
1.7.1.5.ASSURE Modeli.....	56

1.8.	YAŞAM TEMELLİ ÖĞRENME YAKLAŞIMI.....	57
BÖLÜM 2: YÖNTEM.....		61
2.1.	ARAŞTIRMA MODELİ	61
2.2.	ÖRNEKLEM VE ÇALIŞMA GRUPLARI.....	64
2.3.	VERİ TOPLAMA ARAÇLARININ GELİŞTİRİLMESİ	65
2.3.1.	Öğretmen Görüş Formu (GF)	65
2.3.2.	Kelime İlişkilendirme Testi (KİT).....	66
2.3.3.	Hazır-Bulunusluk Testi (HT).....	67
2.3.4.	Çevresel Tutum Ölçeği (ÇTÖ)	71
2.3.5.	Başarı Testi (BT)	80
2.3.6.	Materyal Değerlendirme Formu (MDF).....	83
2.3.7.	Ders Değerlendirme Formu (DDF).....	84
2.4.	VERİLERİN TOPLANMASI VE ANALİZİ.....	84
2.4.1.	GF'nin Uygulanması ve Verilerin Analizi.....	85
2.4.2.	KİT'in Uygulanması ve Verilerin Analizi	86
2.4.3.	HT'nin Uygulanması ve Verilerin Analizi	87
2.4.4.	BT'nin Uygulanması ve Verilerin Analizi.....	88
2.4.5.	ÇTÖ'nin Uygulanması ve Verilerin Analizi.....	88
2.4.6.	MDF'nin Uygulanması ve Verilerin Analizi	89
2.4.7.	DDF'nin Uygulanması ve Verilerin Analizi.....	89
2.5.	ÖĞRETİM TASARIMININ GELİŞTİRİLMESİ.....	90
2.5.1.	İhtiyaç Analizi.....	90
2.5.2.	Kazanımların Değerlendirilmesi ve Yeniden Düzenlenmesi.....	94
2.5.3.	İçeriğin Düzenlenmesi ve Metinleştirilmesi	94
2.5.4.	Öğretim Strateji, Yöntem, Tekniklerinin Belirlenmesi ve Etkinliklerin Geliştirilmesi	94
2.5.5.	Öğretim Materyallerinin Seçilmesi ve Geliştirilmesi	95
2.5.6.	Değerlendirme Etkinliklerinin Geliştirilmesi	95
2.5.7.	Öğrenci ve Öğretmen Kılavuzunun Hazırlanması.....	95
2.5.8.	Öğretim Tasarımının Ön Uygulanması.....	96
2.6.	ÖĞRETİM TASARIMININ UYGULANMASI	97
2.7.	ÖĞRETİM TASARIMININ DEĞERLENDİRİLMESİ	98
2.7.1.	ÖĞRETİM TASARIMININ YENİDEN DÜZENLENMESİ	98

BÖLÜM 3: BULGULAR VE YORUM.....	99
3.1. İHTİYAÇ ANALİZİNE İLİŞKİN BULGULAR.....	99
3.1.1. Ülkemiz Fen Bilimleri Programının Farklı Ülkelerin Fen Programlarına göre Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunları Konuları Bakımından Durumu	99
3.1.1.1.Genel Amaçların Karşılaştırılması.....	99
3.1.1.2.Hedeflerin Karşılaştırılması.....	100
3.1.1.3.İçeriklerin Karşılaştırılması	103
3.1.2. Fen ve Teknoloji Programındaki Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunlarının İşlenişiyle ilgili Öğretmen Görüşleri.....	106
3.1.2.1.Hedef ve Kazanımlarla ilgili Öğretmen Görüşleri.....	107
3.1.2.2.İçerikle ilgili Öğretmen Görüşleri.....	107
3.1.2.3.Öğrenme-Öğretme Etkinlikleriyle ilgili Öğretmen..... Görüşleri	108
3.1.2.4.Değerlendirme Etkinlikleriyle ilgili Öğretmen Görüşleri... ..	109
3.1.3. Fen ve Teknoloji Öğretmenlerine göre Öğrencilerin Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunları Konularının Öğreniminde Yaşadığı Güçlükler	110
3.1.4. Fen ve Teknoloji Öğretmenlerine göre Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunları Konularının Etkili Öğretiminde Kullanılabilecek Yöntem ve Teknikler.....	111
3.1.5. İlköğretim Öğrencilerinin Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunları Konuları ile ilgili Bilişsel Durumları	113
3.1.5.1.Öğrencilerin Hazır-Bulunmuşlukları	113
3.1.5.2.Öğrencilerin Kavramsal Anlayışları	114
3.2. ÖĞRETİM TASARIMININ DEĞERLENDİRİLMESİNE YÖNELİK BULGULAR.....	123
3.2.1. Uygulama Öncesinde Deney ve Kontrol Gruplarının Hazır-Bulunmuşlukları, Bilişsel Düzeyleri ile Çevresel Tutumları Açısından Denklikleri	123
3.2.2. Deney Grubu Öğrencilerinin BT ve ÇTÖ Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Karşılaştırılması.....	124
3.2.3. Kontrol grubu öğrencilerinin BT ve ÇTÖ Ön-Test ve Son-Test puanlarının karşılaştırılması.....	124

3.2.4. Deney ve Kontrol Gruplarının BT ve ÇTÖ Son-Test Puanlarının Karşılaştırılması	125
3.2.5. Araştırmacı ve Fen Öğretmeninin Uygulama Yaptıkları Deney Gruplarının BT ve ÇTÖ Son-Test Puanlarının Karşılaştırılması....	131
3.2.6. Geliştirilen Öğretim Tasarımıyla ilgili Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri	132
3.2.6.1.Öğretmen Görüşleri	133
3.2.6.2.Öğrencilerce En Çok ve En Az Beğenilen Etkinlikler	133
3.2.6.3.Öğrenci Kılavuzu ile ilgili Öğrenci Görüşleri	135
3.2.6.4.Derslerle ilgili Öğrenci Görüşleri	136
BÖLÜM 4: TARTIŞMA VE ÖNERİLER	138
4.1. İHTİYAÇ ANALİZİNE İLİŞKİN TARTIŞMA.....	138
4.1.1. Ülkemiz Fen Bilimleri Programının Farklı Ülkelerin Fen Programlarına Göre Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunları Konuları Bakımından Durumu	138
4.1.2. Fen ve Teknoloji Programındaki Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunlarının İşlenişi, Öğrencilerin Konuların Öğreniminde Yaşadıkları Güçlükler ve Konuların Etkili Öğretiminde Kullanılabilecek Yöntem ve Tekniklerle ilgili Öğretmen	140
4.1.3. İlköğretim Öğrencilerinin Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunları Konuları ile ilgili Bilişsel Durumları	146
4.1.3.1.Öğrencilerin Hazırbulunmuşlukları	146
4.1.3.2.Öğrencilerin Kavramsal Anlayışları	147
4.2. ÖĞRETİM TASARIMININ DEĞERLENDİRİLMESİNE İLİŞKİN TARTIŞMA	151
4.2.1. Öğrencilerin BT ve ÇTÖ Puanları	151
4.2.2. Öğretim Tasarımının Farklı Öğretmenlerce Uygulanabilirliği.....	155
4.2.3. Geliştirilen Öğretim Tasarımıyla ilgili Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri	156
4.3. ÖNERİLER.....	158
4.3.1. Öğretmenlere ve Alan Uzmanlarına Yönelik Öneriler	158
4.3.2. Program Geliştirme Uzmanları ve Alan Uzmanlarına Yönelik Öneriler	160

KAYNAKÇA	164
EKLER	172
6.1. Ek 1. Kelime İlişkilendirme Testi.....	172
6.2. Ek 2. Ön Uygulamada Kullanılan Hazır-Bulunuşluk Testi	173
6.3. Ek 3. Gerçek Uygulamada Kullanılan Hazır-Bulunuşluk Testi	178
6.4. Ek 4. Ön Uygulamada Kullanılan Çevresel Tutum Ölçeği	182
6.5. Ek 5. Gerçek Uygulamada Kullanılan Çevresel Tutum Ölçeği.....	184
6.6. Ek 6. Öğretmen Görüş Formu.....	186
6.7. Ek 7. Ön Uygulamada Kullanılan Başarı Testi.....	188
6.8. Ek 8. Gerçek Uygulamada Kullanılan Başarı Testi.....	194
6.9. Ek 9. Öğrenci Kılavuzu	199
6.10. Ek 10. Öğretmen Kılavuzu	252
6.11. Ek 11. Uygulama Fotoğrafları	302
6.12. Ek 12. Araştırma İzin Belgesi.....	307

TABLolar LİSTESİ

Sayfa No

<i>Tablo 1. İlköğretim Düzeyinde Çevre Eğitimi Konularına Yaklaşım Şekilleri.....</i>	<i>5</i>
<i>Tablo 2. Ekoloji ile ilgili Alanyazında Yer Alan Kavram Yanılgıları.....</i>	<i>27</i>
<i>Tablo 3. 2013 Fen Bilimleri Programı 3. Sınıf Çevre Konuları, Kazanım Sayıları ve Ayrılan Süreler</i>	<i>31</i>
<i>Tablo 4. 2005 Fen ve Teknoloji Programı 4. Sınıf Çevre Konuları, Kazanım Sayıları ve Ayrılan Süreler</i>	<i>31</i>
<i>Tablo 5. 2013 Fen Bilimleri Programı 4. Sınıf Çevre Konuları, Kazanım Sayıları ve Ayrılan Süreler.....</i>	<i>32</i>
<i>Tablo 6. 2005 Fen ve Teknoloji Programı 5. Sınıf Çevre Konuları, Kazanım Sayıları ve Ayrılan Süreler.....</i>	<i>33</i>
<i>Tablo 7. 2013 Fen Bilimleri Programı 5. Sınıf Çevre Konuları, Kazanım Sayıları ve Ayrılan Süreler</i>	<i>34</i>
<i>Tablo 8. 2005 Fen ve Teknoloji Programı 6. Sınıf Çevre Konuları, Kazanım Sayıları ve Ayrılan Süreler.....</i>	<i>34</i>
<i>Tablo 9. 2005 Fen ve Teknoloji Programı 7. Sınıf Çevre Konuları, Kazanım Sayıları ve Ayrılan Süreler</i>	<i>35</i>
<i>Tablo 10. 2013 Fen Bilimleri Programı 7. Sınıf Çevre Konuları, Kazanım Sayıları ve Ayrılan Süreler.....</i>	<i>35</i>
<i>Tablo 11. 2005 Fen ve Teknoloji Programı 8. Sınıf Çevre Konuları, Kazanım Sayıları ve Ayrılan Süreler</i>	<i>35</i>
<i>Tablo 12. 2013 Fen Bilimleri Programı 8. Sınıf Çevre Konuları, Kazanım Sayıları ve Ayrılan Süreler</i>	<i>36</i>
<i>Tablo 13. 2005 ve 2013 Programlarında Yer Kabuğu ve Yapısı ile ilgili Kazanımlar</i>	<i>37</i>
<i>Tablo 14. 2005 ve 2013 Programlarında Fosiller, Yeraltı Suları ve Toprakla İlgili Kazanımlar</i>	<i>38</i>
<i>Tablo 15. 2005 ve 2013 Programlarında Hava Olayları ve Madde Döngüleriyle İlgili Kazanımlar</i>	<i>39</i>
<i>Tablo 16. 2005 ve 2013 Programlarında Canlıların Sınıflandırılmasıyla ilgili Kazanımlar</i>	<i>40</i>

<i>Tablo 17. 2005 Programlarında Yaşam Alanları ve Buradaki Canlılarla ilgili Kazanımlar</i>	<i>41</i>
<i>Tablo 18. 2005 ve 2013Pprogramlarında Ekosistem ve Enerji İlişkileriyle ilgili Kazanımlar.....</i>	<i>42</i>
<i>Tablo 19. 2005 ve 2013 Programlarında Biyolojik Çeşitlilik, Adaptasyon ve Evrimle ilgili Kazanımlar.....</i>	<i>43</i>
<i>Tablo 20. 2005 ve 2013 Programlarında İnsanların Yaşam Alanlarına Etkisi ve Çevre Sorunlarıyla ilgili Kazanımlar.....</i>	<i>44</i>
<i>Tablo 21. 2005 ve 2013 Programlarında Kaynakların Tasarruflu Kullanımıyla ilgili Kazanımlar</i>	<i>46</i>
<i>Tablo 22. 2005 ve 2013 Programlarında Geri Dönüşümle ilgili Kazanımlar.....</i>	<i>47</i>
<i>Tablo 23. 2005 ve 2013 Programlarında Yenilenebilir Enerji Kaynaklarıyla ilgili Kazanımlar.....</i>	<i>48</i>
<i>Tablo 24. HT Belirtke Tablosu</i>	<i>68</i>
<i>Tablo 25. HT Ön Deneme Formu İstatistikleri.....</i>	<i>69</i>
<i>Tablo 26. HT Ön Deneme Formu Analiz Sonuçları</i>	<i>70</i>
<i>Tablo 27. Ayırt Ediciliği 0,20'den Küçük Olan Maddeler Çıkartıldığındaki Madde İstatistikleri</i>	<i>71</i>
<i>Tablo 28. ÇTÖ Davranış Boyutuna ilişkin Faktör Yükleri, Madde Toplam Korelasyonu ve Güvenirlik Değerleri</i>	<i>74</i>
<i>Tablo 29. ÇTÖ Duygu Boyutuna ilişkin Faktör Yükleri, Madde Toplam Korelasyonu ve Güvenirlik Değerleri</i>	<i>77</i>
<i>Tablo 30. ÇTÖ Düşünce Boyutuna ilişkin Faktör Yükleri, Madde Toplam Korelasyonu ve Güvenirlik Değerleri</i>	<i>78</i>
<i>Tablo 31. ÇTÖ Eylemde Bulunmaya İsteklilik Boyutuna ilişkin Faktör Yükleri, Madde Toplam Korelasyonu ve Güvenirlik Değerleri</i>	<i>79</i>
<i>Tablo 32. BT Belirtke Tablosu</i>	<i>81</i>
<i>Tablo 33. BT Ön Deneme Formu İstatistikleri</i>	<i>81</i>
<i>Tablo 34. BT Ön Deneme Formu Analiz Sonuçları.....</i>	<i>82</i>
<i>Tablo 35. Ayırt Ediciliği 0,30'dan Küçük Olan Maddeler Çıkartıldığındaki Madde İstatistikleri.....</i>	<i>83</i>
<i>Tablo 36. Deney ve Kontrol Grubu Test Puanları Dağılımı ile ilgili Ortalama, Mod, Medyan Değerleri ve Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları.....</i>	<i>84</i>
<i>Tablo 37. Programlarda Yer Alan Ekosistemle ilgili Kazanımlar ve Etkinlikler.....</i>	<i>91</i>

<i>Tablo 38. Programlarda Yer Alan Biyolojik Çeşitlilikle ilgili Kazanımlar ve Etkinlikler.</i>	<i>92</i>
<i>Tablo 39. Programlarda Yer Alan Çevre Sorunları ile ilgili Kazanımlar ve Etkinlikler</i>	<i>93</i>
<i>Tablo 40. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Okullar ve Öğrenci Sayıları</i>	<i>97</i>
<i>Tablo 41. Uygulama Tarihleri</i>	<i>98</i>
<i>Tablo 42. Öğretim Tasarımının Değerlendirilmesinde Kullanılan Ölçme Araçları</i>	<i>98</i>
<i>Tablo 43. Ülkelerin Fen Programları Genel Amaçları.....</i>	<i>100</i>
<i>Tablo 44. Ülkelerin Fen Programlarındaki Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunlarıyla ilgili Hedefleri</i>	<i>101</i>
<i>Tablo 45. Ülkelerin Hedeflerinde Vurgulanan Başlıklar.....</i>	<i>102</i>
<i>Tablo 46. Ülkelerin Fen Programlarının Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunlarıyla ilgili Üniteleri.....</i>	<i>103</i>
<i>Tablo 47. Ülke Programlarının Ekosistem Konusu Kazanımlarının Karşılaştırılması.....</i>	<i>104</i>
<i>Tablo 48. Ülke Programlarının Biyolojik Çeşitlilik Konusu Kazanımlarının Karşılaştırılması.....</i>	<i>105</i>
<i>Tablo 49. Ülke Programlarının Çevre Problemleri Konusu Kazanımlarının Karşılaştırılması.....</i>	<i>106</i>
<i>Tablo 50. Hedef ve Kazanımlarla ilgili Öğretmen Görüşleri.....</i>	<i>107</i>
<i>Tablo 51. İçerikle ilgili Öğretmen Görüşleri.....</i>	<i>108</i>
<i>Tablo 52. Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleriyle ilgili Öğretmen Görüşleri</i>	<i>109</i>
<i>Tablo 53. Değerlendirme Etkinlikleriyle ilgili Öğretmen Görüşleri</i>	<i>109</i>
<i>Tablo 54. Konun Öğreniminde Yaşanan Sorunların Temel Nedenleri</i>	<i>110</i>
<i>Tablo 55. Öğrencilerin Konunun Öğreniminde Yaşadığı Kavramsal Güçlükler.....</i>	<i>111</i>
<i>Tablo 56. Uygun Görülen Öğretim Yöntem ve Teknikleri.....</i>	<i>112</i>
<i>Tablo 57. Uygun Görülen Öğretim Materyalleri.....</i>	<i>112</i>
<i>Tablo 58. Öğrencilerin HT'den Aldıkları Puanlar</i>	<i>113</i>
<i>Tablo 59. HT' De Doğru Cevap Veren Öğrenci Sayıları ve Yüzdeleri.....</i>	<i>114</i>
<i>Tablo 60. Anahtar Kavramlara Verilen Yanıt Sayıları</i>	<i>115</i>
<i>Tablo 61. Anahtar Kavramların İlişiklik Katsayıları.....</i>	<i>115</i>
<i>Tablo 62. Anahtar Kavramlarla ilgili Kurulan Cümlelerin Kategorilere Göre Frekansları.....</i>	<i>119</i>
<i>Tablo 63. Öğrencilerin Kurduğu Doğru Bilimsel Bilgi İçeren Cümle Örnekleri.....</i>	<i>120</i>

<i>Tablo 64. Öğrencilerin Kurduğu Kavram Yanılgısı İçeren Cümle Örnekleri.....</i>	121
<i>Tablo 65. Ön-Test Puanlarının Gruba Göre T-Testi Sonuçları.....</i>	123
<i>Tablo 66. Deney Grubu Öğrencilerinin Ön-Test ve Son-Test T-Testi Sonuçları.....</i>	124
<i>Tablo 67. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön-Test ve Son-Test T-Testi Sonuçları.....</i>	125
<i>Tablo 68. Deney ve Kontrol Grubu BT Son-Test Puan Dağılımları.....</i>	125
<i>Tablo 69. BT' De Doğru Cevap veren Öğrenci Sayıları ve Yüzdeleri.....</i>	126
<i>Tablo 70. ÇTÖ Puanları.....</i>	128
<i>Tablo 71. Deney ve Kontrol Grubu Başarı Son-Testi Ortalama ve Düzeltilmiş Ortalama Puanları</i>	130
<i>Tablo 72. HT'ye Göre Düzeltilmiş BT Son Testi ve ÇTÖ Son Testi Puanlarının Gruba Göre ANCOVA Sonuçları.....</i>	130
<i>Tablo 73. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencileri ÇTÖ Fark Puanları T-Testi Sonuçları.....</i>	131
<i>Tablo 74. Deney Grupları Test Puanları ANOVA Sonuçları.....</i>	132
<i>Tablo 75. Öğrencilerce En Çok ve En Az Beğenilen Etkinlikler.....</i>	134
<i>Tablo 76. Öğrenci Kılavuzu ile ilgili Öğrenci Görüşleri.....</i>	135
<i>Tablo 77. Öğrencilerin Deneysel Uygulamayı Önceki Fen Dersleriyle Karşılaştırmasına İlişkin Görüşleri.....</i>	136

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa No
<i>Şekil 1. Dick, Carey ve Carey Sistem Yaklaşımı Modeli.....</i>	53
<i>Şekil 2. ADDIE Öğretim Tasarımı Sürecinin Temel Bileşenleri.....</i>	54
<i>Şekil 3. Öğretim Tasarımı Sürecinin Temel Bileşenleri</i>	55
<i>Şekil 4. Araştırmada Kullanılan Öğretim Tasarımı Modeli.....</i>	62
<i>Şekil 5. ÇTÖ Davranış Kısımına İlişkin Yamaç-Birikinti Grafiği.....</i>	73
<i>Şekil 6. ÇTÖ Davranış Kısmı İçin Yol Şeması.....</i>	75
<i>Şekil 7. ÇTÖ Duygu Ve Düşünce Kısımına İlişkin Yamaç-Birikinti Grafiği.....</i>	77
<i>Şekil 8. ÇTÖ Duygu-Düşünce-Eylemde Bulunmaya İsteklilik Boyutları İçin Yol Şeması.....</i>	80
<i>Şekil 9. Frekanslara Göre Oluşturan Anahtar Kelime Kavram Ağı.....</i>	117
<i>Şekil 10. Deney ve Kontrol Gruplarının Uygulama Öncesi ve Sonrasındaki BT Puan Artışları.....</i>	127
<i>Şekil 11. Deney ve Kontrol Gruplarının Uygulama Öncesi ve Sonrasındaki ÇTÖ Puan Artışları.....</i>	129

KISALTMALAR LİSTESİ

BT: Başarı Testi

ÇTÖ: Çevresel Tutum Ölçeği

DDF: Ders Değerlendirme Formu

FTTÇ: Fen, Teknoloji, Toplum, Çevre

GF: Öğretmen Görüş Formu

HT: Hazır-Bulunuşluk Testi

IEEP: Uluslararası Çevre Eğitim Programı

KİT: Kelime İlişkilendirme Testi

MDF: Materyal Değerlendirme Formu

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

TAP: Test Maddesi Analiz Programı

TD: Tutum ve Değerler

TIMMS: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması

TTKB: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı

PISA: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

UNESCO: Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Kurumu

UNEP: Birleşmiş Milletler Çevre Programı

BÖLÜM 1

GİRİŞ

İnsan ve onun ilişkide olduğu diğer canlı ve cansız doğa arasındaki etkileşimden en fazla etkilenen çevredir. Çevrenin korunması, insan ve yaşamı paylaştığı diğer canlılar açısından hayati önem taşır (Kızıroğlu, 2001). İnsanların doğayı düşünmeksizin sadece kendi çıkarlarını göz önünde bulundurarak kullanmaları sonucu, çözümü zor, hatta olanaksız olan sorunlar ortaya çıkmaya başlamıştır. Ekolojik sorunlar, çok eski tarihlerden itibaren var olmakla beraber, doğanın kendini yenileyebilme yeteneği nedeniyle çok geç anlaşılmıştır. Verilen zararların doğanın kendini yenileyebilme özelliğinin üstüne çıkmasıyla bu problemler kendini hissettirmiştir. 1930'da Belçika'da, 1948'de A.B.D.'nin Pensilvanya eyaletinde ve 1952'de de İngiltere'de hava kirliliğinden kitlesel ölümlerin gerçekleşmesi, yine Japonya'nın Minimata kentinde bir fabrikanın atıklarının körfeze boşaltması ve bu körfezden avlanan midyelerdeki aşırı cıva birikimi nedeniyle, bunları tüketen insanların hastalanması gibi büyük olaylar, çevre sorunlarına dikkat çekilmesine neden olmuştur. Ülkemizde ise Haliç'in kirlenmeye başlaması, İzmir ve İzmit körfezlerindeki kirlilik, Ankara'daki yüksek hava kirliliği, karaya vuran variller, vb. çevre sorunlarıyla kendini göstermiştir (Kocataş, 2010).

Çevre sorunlarının arkasında yatan esas sorunların insanın kendisi olduğu gerçeği ancak 1960'lı yıllarda anlaşılabilmiştir (Doğan, 1997). Çevre sorunlarının sınır tanımaması, ortak çözüm arayışlarını gerekli kılmış ve kalkınmanın sadece ekonomik büyümeyi hedeflemesinden uzaklaşarak, küresel çevre sorunlarındaki değişikliklere bağlı olarak belirlenen, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine odaklanılmıştır (Arat, Türkeş ve Saner, 2002). 1972'de Stockholm'de yapılan Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı ile uluslararası boyut kazanarak siyaset ve eğitimin gündemine girmiştir (Ünal ve Dımışkı, 1999). Bu toplantı ardından uluslararası ve ulusal örgütlenmeler başlamıştır. Bu çerçevedeki en önemli uluslararası kuruluş ve organizasyonlar Birleşmiş Milletler bünyesinde faaliyet gösteren, Birleşmiş Milletler Çevre Programı ve Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu'dur.

Ülkemizde ise 1955’de Türkiye Tabiatı Koruma Derneği kurulmuş, daha sonra Türkiye Çevre Koruma ve Yeşillendirme Derneği ve 1978 yılında da Türkiye Çevre Sorunları Vakfı kurulmuştur (Arat ve diğerleri, 2002; Kocataş, 2010). Çevresel sorunlarla mücadele için gerçekleştirilen uluslararası antlaşmalardan en bilineni 1992 yılında Rio de Janeiro’da 150’den fazla devlet ve hükümet başkanının katılımıyla gerçekleştirilen “Gündem 21” bildirgesi olmuştur. Bu bildirmede ulusal ve uluslararası sürdürülebilir kalkınma koşullarının sağlanmasına ve küresel çevre sorunlarına vurgu yapılmıştır (Kızıroğlu,2001). Gündem 21 dışında bu konferans sonrasında oluşturulan diğer belgeler, Rio Deklarasyonu, Orman Prensipleri, İklim Değişikliği Sözleşmesi ve Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi olmuştur (Arat ve diğerleri, 2002). Ülkemiz de bunlara destek veren ülkeler arasında yer almaktadır.

Uluslararası toplantılarda, çevrenin korunabilmesi için çevre eğitime önem verilmesi gerektiğinin vurgulandığı görülmektedir. 1975’de UNESCO’nun çevre eğitiminin temellerinin atılması için gerekli bilgileri toplamaya yönelik, 136 ülkeyi kapsayan bir araştırma gerçekleştirmiştir. Yapılan araştırmada çevre eğitimi küresel boyutta incelenmiş ve verilmekte olan eğitimlerin nicelik ve nitelik olarak yetersiz olduğu ortaya koyulmuştur. Bu çalışmaların ardından, UNESCO ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı’nın (UNEP) ortaklaşa çalışmasıyla Uluslararası Çevre Eğitim Programı (IEEP) hazırlanmıştır. 1977’de ise Tiflis’te UNESCO ve UNEP işbirliği ile “Hükümetler Arası Çevre Eğitim Konferansı” toplanarak, ulusal ve uluslararası düzeyde çevre eğitiminin, geniş çerçevesiyle birlikte, niteliği, amaçları ve pedagojik esasları belirlenmiştir (Ünal ve Dımışkı, 1999).

Tiflis Bildirgesi’ne göre, çevre eğitimi topluma ve bireylere çevreyle ilgili bilgi ve farkındalık kazandırmalı, bireylerin çevreye karşı olumlu tutumlar geliştirmesini, çevre problemlerini anlama ve çözüm bulma becerilerini geliştirmesini ve bunlarla birlikte problemlerin çözümünde sorumluluk alarak etkin katılmalarını sağlamalıdır. Avrupa Birliği Konseyi (1988) ise çevre eğitimi amacının, halkın bu alandaki problemler ve olası çözümleriyle ilgili farkındalığını arttırmak ve bireylerin çevrenin korunmasında etkin katılımcılar olmalarının, doğal kaynakları dikkatli ve akılcı kullanmada, tam bilgili olmalarının temelini oluşturmak olduğunu belirtmişlerdir. 1993’de ise Avrupa Parlamentosu bu yaklaşımı; tüm seviyelerde, tüm alanların çevresel boyutunu kapsayacak eğitim ve politikaların uygulanması ve geliştirilmesinde okullar ve öğretmenlerin temel rolüne vurgu yapmak anlayışlarını ekleyerek güçlendirmiştir (Stokes, Edge ve West, 2001). Tüm bu gelişmeler çevre eğitiminin ilk kademelerden

itibaren, programlarında yer alması gerekliliğini gündeme getirmiş ve uygulanmaya koyulmasını sağlamıştır.

Önemi anlaşılmış olan çevre sorunlarının önüne geçmek için ulusal ve uluslararası politikaların belirlenmesinin önemi yanında bu politikaların etkili uygulanması ve amacına ulaşmasında eğitimin payı büyüktür. Özkan (2008b), doğal kaynakların korunması ve devamlılığının sağlanması noktasında toplumun tüm kesimlerinin aydınlatılması gerektiğini ve bunun öncelikli olarak bilimsel veriler ışığında ele alınıp çeşitli araçlar kullanılarak toplumun daha duyarlı hale getirilmesinde yarar olduğunu vurgulamıştır. Ayrıca yaygın doğa eğitimi olmadan ve yüksek bir bilinçlenme düzeyi yakalanmadan, bu ulusal ve aynı zamanda evrensel değerlerin ve zenginliklerin korunmasının mümkün gözükmediğini belirtmiştir. O halde çevre koruması ve çevresel bilinç oluşturmada özellikle erken sınıflarda ki çevre eğitimi çok önemlidir.

Sürekli değişen ve gelişen bilim ve teknoloji, ekonomiden eğitime kadar bir çok alanda etkili olmakta ve toplumsal yapıda değişimi hızlandırmaktadır. Eğitim sistemleri, özellikle de eğitim programları, toplumun bu değişime ayak uydurabilmesinde kilit rol oynamaktadır. Bu nedenle programların, çağın bilimsel ve teknolojik ihtiyaçlarına cevap verebilen bireyler yetiştirecek nitelikte olması gerekmektedir. Gelişmeler ve bu gelişmelerin sonucu olarak ortaya çıkan yeni yönelimler ve yaklaşımlar, bir kısım terim ve kavramların güncelliğini yitirmesine neden olurken, bir kısım kavramların kapsamının genişlemesine ve daha karmaşık bir yapı ve boyut kazanmasına yol açmaktadır.

Bilimsel ve teknolojik gelişmeler, eğitim bilimlerinde ki öğretme/öğrenme yaklaşımlarındaki değişimler, bazı uluslararası sınavlardan (örneğin PISA, TIMMS) alınan sonuçlar (TTKB, 2005) ve benzeri tespitler, sorumlu kurum ve kuruluşları harekete geçirmekte ve programların yenilenmesine neden olmaktadır. Ülkemizde de Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) öğretim programlarında sık aralıklarla bu tür yenileştirme çalışmaları gerçekleştirmekte ve bunları uygulamaya koymaktadır. Ancak hem programın ve hem de içeriklerinin örgün bir biçimde tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesinin bir bütünlük içerisinde yürütme noktasında sıkıntılı bir durum ortaya çıktığı da gözden kaçmamaktadır.

MEB, yukarıdaki nedenleri öne sürerek öğretim programlarında yenilenmeye gitmiş ve 2005-2006 öğretim yılından itibaren yeni programlar ülkemiz genelinde uygulamaya koyulmuştur. 2000 Fen Bilgisi Programı da yenilenen programlardan biridir. Adı Fen ve Teknoloji olarak değiştirilen öğretim programın, yapılandırmacı yaklaşıma dayandığı ve

“fen ve teknoloji okuryazarı bireyler yetiştirmek” amacını güttüğü vurgulanmıştır. “Canlılar ve Hayat”, “Madde ve Değişim”, “Fiziksel Olaylar”, “Dünya ve Evren”, “Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ)”, “Bilimsel Süreç Becerileri” ve “Tutumlar ve Değerler (TD)” öğrenme alanlarından oluşmaktadır. Bunlardan ilk dört öğrenme alanı ünitelendirilmiş, son üç öğrenme alanı ise diğer öğrenme alanları içerisine yerleştirilmiştir. 2005 programında çevre ile ilgili kazanımlar FTTÇ öğrenme alanı içerisinde yer almaktadır. Elbetteki ihtiyaçtan doğan her yeni programın bir takım önemli getirileri bulunmaktadır. Ancak içerik ve kazanım tespitinde ve konu seçimleri ile bunların yıllara dağılımında özenli davranmak, programdan bekleneni almak adına gereklidir.

Eğitimde 4+4+4 sistemine geçilmesiyle beraber öğretim programlarından yeniden düzenlemeler gerçekleştirilmiştir. 2005 programında 4. sınıftan itibaren başlayan ve “Fen ve Teknoloji” olarak adlandırılan ders, TTKB’nin 1.2.2013 tarihli kararı ile ilkökul 3. sınıftan itibaren başlatılmış ve “Fen Bilimleri” adını almıştır. Programın yenilenmesine ilişkin bir gerekçe ise gösterilmemiştir.

2005 Fen ve Teknoloji programında olduğu gibi 2013 Fen Bilimleri programında da “Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek” amacını korumakta olduğu görülmektedir. Fen Bilimleri Programında (MEB, 2013) fen okuryazarı bireyler, araştıran-sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilen, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen, fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değere; fen bilimlerinin teknoloji, toplum ve çevreyle olan ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere sahip olarak tanımlanmıştır.

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında, Canlılar ve Hayat, Madde ve Değişim, Fiziksel Olaylar ve Dünya ve Evren konu alanları ile Beceri, Duyuş, Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) öğrenme alanları belirlenmiştir. Öğretim programı, bu konu alanlarını temel alarak hazırlanmasına karşın bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri, duyuş ve FTTÇ öğrenme alanları ile ilişkilendirilmiştir (MEB, 2013).

Öğrenme alanları açısından 2005 Fen ve Teknoloji ve 2013 Fen Bilimleri programları öğrenme alanları açısından karşılaştırıldığında;

- 2005’de “Konu İçeriği” olarak adlandırılan öğrenme alanı, 2013 programında “Bilgi” olarak adlandırılmıştır. İsim değişikliğine gidilmekle beraber, her iki programda da belirlenen alt alanlar aynıdır. Bunlar; “Canlılar ve Hayat”, “Madde ve Değişim”, “Fiziksel Olaylar”, “Dünya ve Evren” öğrenme alanlarıdır.

- 2005’de “Bilisel Süreç Becerileri” olarak adlandırılan öğrenme alanı, 2013’de “Beceri” olarak değiştirilmiştir. Beceri öğrenme alanı Bilisel Süreç Beceriler ve Yaşam Becerilerini alt alanlarını kapsamaktadır. Önceki programa göre biraz daha genişletilmiş ve düzenlenmiş olduğu görülmektedir.

- 2005’de “Tutum ve Değerler” olan öğrenme alanı, 2013’de “Duyuş” olarak değiştirilmiştir. Duyuş öğrenme alanına, tutum ve değerlerin yanı sıra motivasyon ve sorumluluk da alt alan olarak eklenmiştir.

- 2005’de Fen-Teknoloji –Toplum-Çevre öğrenme alanı, kazanımlar olarak verilmiştir. Ancak 2013 programında kazanımlar yerine “Sosyo-Bilimsel Konular”, “Bilimin Doğası”, “Bilim ve Teknoloji İlişkisi”, “Bilimin Toplumsal Katkısı”, “Sürdürülebilir Kalkınma”, “Fen ve Kariyer Bilinci” alt alanları verilmiş ve bunların kapsamı açıklanmıştır.

Avrupa Birliği ülkelerinde ilköğretim düzeyinde çevre eğitimi, ayrı bir ders olarak, diğer bir dersin parçası olarak (genelde fen dersi), veya disiplinler arası bir tema olarak sunulmaktadır (Tablo 1). Bazı ülkelerde ise birden fazla yaklaşım aynı anda kullanılmaktadır (Stokes ve diğerleri, 2001). Ülkemizde ise ilköğretim programlarında çevre eğitimi adı altında seçmeli ya da zorunlu bir ders bulunmamaktadır. Çevre eğitimine ilişkin öğrenci kazanımları, Hayat Bilgisi, Sosyal Bilgiler ve Fen Bilimleri derslerinde, farklı ünitelerde yer alan kazanımlarla iç içe olarak sunulmaktadır. Bu derslerde çevre eğitimi başlıklı ayrı bir ünite yer almamaktadır (Tanrıverdi, 2009).

Tablo 1. İlköğretim Düzeyinde Çevre Eğitimi Konularına Yaklaşım Şekilleri (Stokes vd., 2001).

	Ülke Sayısı	Ülkeler/Bölgeler
Ayrı Ders Şeklinde	5	Belçika (Flaman Bölgesi), Finlandiya, Fransa, Yunanistan, İspanya
Derslerin Bir Parçası Şeklinde	12	Belçika (Flaman ve Valon Bölgeleri), Danimarka, İspanya, Fransa, Yunanistan, İrlanda, Lüksemburg, Hollanda, Portekiz, İsveç, İngiltere, İskoçya
Disiplinler Arası Tematik Yaklaşım	4	Avusturya, Almanya (Bavyeral ve Turingia Bölgeleri), Danimarka, Finlandiya

Çevre öğretiminde, temel kavramlar olan ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunları konularının öğretimi, ağırlıklı olarak Fen derslerinin içerisinde yer almaktadır. Fen programlarının yapısı ve buna bağlı olarak konuların işlenişi, ülkeden ülkeye

değişmektedir. Örneğin Finlandiya’da ilköğretim düzeyindeki her dersin programı genel hatlarıyla “Ulusal Çerçeve Program” adı altında bir çerçeve program hazırlanarak topluca verilmiştir. Bu çerçeve programda yer alan fen dersleri, 1- 4. sınıflar için “Çevre ve Doğa Çalışmaları”, 5- 6. sınıflarda “Biyoloji ve Coğrafya”, “Fizik ve Kimya”, 7- 9. sınıflarda ise “Biyoloji”, “Coğrafya”, “Fizik” ve “Kimya” adı altında toplanmıştır (Finnish National Board of Education, 2004). İrlanda programı ise “Sosyal, Çevresel ve Bilimsel Eğitim” adı altında Tarih, Coğrafya ve Fen programlarında birbirini bütünleyici nitelikte düzenlenmiş olduğu görülmektedir. Bu bütünleştirilmiş program içerisinde; fen, tarih ve coğrafya ayrı ayrı verilmiş olmasına rağmen, işleniş sırasında bütünlüğün bozulmaması hususuna vurgu yapılmıştır (Ireland National Council for Curriculum and Assessment, 1999). ABD’nin New Jersey fen programının “Ulusal Fen Eğitimi Standartları” temel alınarak hazırlanmıştır (New Jersey Department of Education, 1998). ABD’nin Massachusetts programı ise “Fen ve Teknoloji/Mühendislik Programı” olarak adlandırılmıştır (Massachusetts Department of Education, 2006).

1.1. PROBLEM DURUMU

İnsanların doğal koşulları değiştirebilme yeteneği, çevreyi etkilemekte ve değişimlere neden olmaktadır. Her geçen gün doğal yapı biraz daha fazla bozulmakta, havaküre parçacık ve gazlarla zehirli hale, sular ise sıvı, katı atıklarla kullanılmaz duruma gelmektedir. İnsan nüfusundaki artış beraberinde doğal kaynak tüketiminin de artmasına yol açmış ve teknolojinin getirdiği çevresel yükü, çevre sorunları günümüzde ülke sınırlarını aşarak bir dünya sorunu haline gelmiştir. Aşırı tüketim ve bunların çevreye olumsuz etkileri, sadece insan türünü değil, diğer türlerin yaşamlarını da olumsuz biçimde etkilemiş ve dolayısıyla biyolojik çeşitliliği tehdit etmeye başlamıştır. Özkan (2008b), doğal varlıkların ve yaşama ortamlarının korunması ve iyileştirilmesinin, bütün ülkelerin önemli bir çevre sorunu olduğunu belirtmiş ve bu nedenle iktisadi gelişmeyi engelleyecek ya da geciktireceği gerekçeleriyle ertelenmesinin mümkün olmadığını veya ikincil derecede öneme sahip bir konu olarak değerlendirilemeyeceğini vurgulamıştır.

Çevrenin korunması için insan – çevre, insan – doğa ilişkilerinde, doğal varlıklar ve onların yaşam ortamı ile yaşam biçimlerinin devamının sağlanmasına yönelik değer yargılarının da geliştirilmesi vurgulanmaktadır (Özkan, 2008a). Çevre bilincinin

oluşturulmasında, çevre eğitiminin özel bir anlamı vardır. Bunun için özellikle erken yaşlardaki çevre eğitimine önem verilmelidir. Çevrenin, biyoloji, kimya, coğrafya, ekonomi gibi birçok bilim alanıyla yakından ilişkisi, çevre eğitimine farklı yaklaşımların doğmasıyla sonuçlanmıştır (Tablo 1). Çevre eğitimi ayrı bir ders olarak uygulandığı gibi, biyoloji, coğrafya gibi bir dersin bölümü olarak işlenebilmekte veya ayrı bir tema olarak tasarlanıp, farklı dersler arasına serpiştirilebilmektedir. Ülkemizde ilköğretim düzeyinde, fen bilimleri, hayat bilgisi, sosyal bilgiler gibi farklı derslerde kendine yer bulmuştur. Çevrenin bu kuşatıcı yapısı, konuya bütüncül yaklaşılmasının ve etkili bir şekilde tasarlanarak, etkili bir öğretim yapılabilmesinde sıkıntılara yol açmaktadır. Ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve ekolojik sorunlar birbirlerinden ayrı düşünülemez. Birindeki değişiklik diğerlerini de etkilemektedir. Çevre eğitiminde, konular birbiri içerisine girmiş olduğundan, bu kavramlar çok dikkatli bir biçimde örüntülenmeli ve öğrenci seviyesine uygun şekil ve yöntemlerle sunulmalıdır. Konular, sadece insan odaklı olarak değerlendirilmemeli, ekosistemi oluşturan tüm öğeler açısından incelenmelidir.

2005 yılında Fen ve Teknoloji programlarının uygulamaya girmesiyle beraber öğretim tasarımı üzerine çeşitli çalışmalar gerçekleştirilmiştir (Türkmen, 2005; Zeren 2005; Çınar, 2007; Özdilek, 2006; İpek, 2007; Özsevgeç, 2007; Süzen, 2007; Er Nas, 2008; Şahin, 2010). Bu çalışmaların, ağırlıklı olarak ilköğretim fizik ve kimya konuları üzerine yapıldığı görülmektedir. İlköğretim düzeyinde biyoloji konularının üzerine (Saka, 2001; Türkmen, 2005; Zeren 2005) yapılan çalışmaların sayısının azlığı dikkat çekicidir. Alan yazın taramasında hem İnsan ve Çevre Ünitesine ve hem de Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunları konularının bütüncül bir öğretim yaklaşımıyla ele alınarak çalışılmadığı gibi bunları hedef alan bir öğretim programı tasarımına da rastlanmamıştır. İnsan yaşamında farklı bir yeri olan, bir çok öğenin ve bu öğeler arasındaki karmaşık ilişkilerin bütüncül olarak ve dikkatle ele alınmasının gerektiği bu ünite ve konuların, diğerlerine göre özel duyarlılıkla işlenememesinin bir eksiklik olduğu kanısındayız.

Eğitimde 4+4+4 sistemine geçilmesiyle beraber öğretim programlarından yeniden düzenlemeler gerçekleşmiştir. 2005 programında 4. sınıftan itibaren başlayan ve “Fen ve Teknoloji” olarak adlandırılan ders, TTKB’nin 01.02.2013 tarihli karar ile ilköğretim 3. sınıftan itibaren başlatılmış ve “Fen Bilimleri” adını almıştır. İki program birbiriyle çevresel konular açısından karşılaştırıldığında, 2013 programında, çevre ile ilgili konularda çok büyük değişikliğe gidilmemiş olduğu görülmektedir. Konuların sınıflara

dağılımında ve ayrılacak zamanlardaki değişikliklerle yetinilmiştir. 2005 Fen ve Teknoloji programında çevre konularına ayrılan süre tüm konulara ayrılan sürenin %15,56'sı (112 ders saati) iken 2013 Fen Bilimleri Programında bu oran % 14,89'a (104 ders saati) düşürülmüştür. 2005 Fen ve Teknoloji Programında kendini gösteren sarmal yapı, 2013 programında daha az gözetilmiştir. Örneğin biyoçeşitlilik ve besin zinciri ile ilgili kazanımlar 2005 programında 5, 7 ve 8. sınıflarda yer alırken 2013 programında sadece 7. sınıfta mevcuttur. Yer kabuğunun yapısı, yaşam alanları, ekosistem, yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili kazanımlar azaltılmış; toprak oluşumu, kayaçların dönüşümü, uyum ve evrim ile ilgili kazanımlar tamamen çıkartılmıştır. Kaynakların tasarruflu kullanımı, geri dönüşüm ile ilgili kazanımların ise artırılmış olduğu görülmektedir.

Gökdere (2005), ortaokul öğrencilerinin çevreyle ilgili belli konuları kavrayamadıklarını ortaya koymuş, bunun önüne geçmek için programların, doğal çevre, enerji kaynakları, çevre kirliliği gibi konular açısından zenginleştirilmesi ve öğrencilere kendi çevrelerinden zengin materyal sağlanması gerektiğini vurgulamıştır. Cebesoy ve Dönmez Şahin (2010), 2005 programını Ontario programıyla karşılaştırdığı çalışmalarında, ülkemiz fen programının çevresel kazanımlar bakımından sınırlı kaldığını ve çevresel içeriğin artırılması gerektiğini belirtmişlerdir. Ancak tüm bu eleştiriler dikkate alınmamış ve yenilenen 2013 programında çevre ile ilgili kazanımların sayısı daha da azaltılmıştır. Bu durum, bazı konu ve kavramların eksik kalması, öğrencilerin çevreyi bütüncül olarak algılayabilmelerini engelleyebilecektir. Kaptan (2005) 2005 programını değerlendirdiği çalışmasında, kapsamın aşamalılığı ve verilen açıklamaların yetersizliğine dikkat çekmiştir. 2013 programında ise bu sıkıntının, çevresel konularda kendini 2005 programından daha da fazla gösterdiği görülmektedir.

2005 ve 2013 programdaki kazanımlar incelendiğinde, 2013 programındaki kazanımların biraz daha yalın şekilde ifade edildiği görülmektedir. Fakat bazı kazanımlar üstü kapalı ifade edildiğinden farklı uygulamalara sebebiyet verebilecek şekildedir. Örneğin 7. sınıf "İnsan ve Çevre İlişkileri" ünitesinde yer alan "ekosistem, tür, habitat ve popülasyon kavramlarını tanımlar ve örnekler verir." kazanımında ekosistemin öğeleri ve ekosistemdeki ilişkiler gibi daha ayrıntılı açıklamaların verilip verilmeyeceğine dair açıklama veya sınırlandırma mevcut değildir. 2005 programında da bu sıkıntının yaşandığı, programın uygulanmaya başlanması ardından yayınlanan müfredat inceleme ve değerlendirme raporunda (2005), fen-teknoloji-toplum-çevre

kazanımlarının dilinin açık olmadığı, öğretmenlerce yanlış anlaşılacağı ve bu kazanımların yeniden düzenlenmesi gerektiği açıklamasından anlaşılmaktadır. Ancak 2013 programında bu sıkıntının giderilmediği, aksine daha da arttığı açıkça görülmektedir. Ayrıca kazanımlarda, kavramsal ilişkilerde doğru bir şekilde ortaya koyulamamıştır.

Müfredat inceleme ve değerlendirme raporuna (2005) ve Kaptan (2005)'a göre, 2005 programının olumlu yanlarından biri, örnek etkinliklerdeki çeşitlilik ve derslerin etkinliğe dayalı olmasıdır. Bu görüşlere paralel olarak Erdoğan (2005), programda öğrenci merkezli etkinliklerin hakim olmasının, öğrencilere yaparak, yaşayarak ve düşünerek kendi bilgilerinin yapılandırma fırsatı vermesinin, programın güçlü yanı olduğunu vurgulamıştır. 2005 programlarının değerlendirildiği bu çalışmalarda, önerilen değerlendirme etkinliklerinin de programın güçlü yanlarından biri olduğu vurgulanmıştır. Bu olumlu görüşlere rağmen, 2013 programında kazanımlara ilişkin örnek etkinliklerin ve değerlendirme önerilerinin verilmemesi şaşırtıcıdır. 2013 programında örnek öğrenme etkinliklerinin yer almaması, öğretmenlerin alıştıkları öğretmen merkezli öğretime geri dönmeleriyle sonuçlanarak, öğrencilerin yaparak, yaşayarak öğrenmelerine engel teşkil edebilir. Değerlendirme önerilerine yer verilmemesi ise, değerlendirmenin sadece sonuç odaklı olmasına neden olarak, değerlendirmenin aynı zamanda bir öğrenme süreci olmasının önüne geçmesiyle sonuçlanabilir. Bu durumlar göz önüne alındığında 2013 Fen Bilimleri programıyla beraber öğretmenlere rehberlik edecek ve öğretim sürecini çeşitlendirecek çalışmalara daha fazla ihtiyaç duyulur olmuştur.

Alanyazında, öğrencilerin çevre kavramları ve çevre problemleriyle ilgili bilgi düzeylerinin orta seviyede olduğunu ortaya koyan az sayıda çalışmanın (Yurttaş ve Sülün, 2009) yanında, yetersiz olduğunu ortaya koyan bir çok çalışma (Erduran Avcı ve Darçın, 2009; Uluçınar Sağır, Aslan ve Cansaran, 2008; Atasoy ve Ertürk, 2008; Gökdere, 2005) mevcuttur. Öğrencilerin çevresel etkinliklere katılımlarının, yakın çevrelerindeki çevresel problemlere yönelik farkındalıklarının bunlara çözüm önerisi getirebilmelerinin ise yetersiz olduğu belirlenmiştir (Uluçınar Sağır ve ark., 2008). Ayrıca öğrencilerin çevreye ilişkin konularda kavram yanılgılarının bulunduğu bildirilmektedir (Özkan, Tekkaya ve Geban, 2004; Adeniyi, 1985; Munson, 1991; Bell, 1985; Griffiths ve Grant, 1985). Atasoy ve Ertürk (2008) bu sonuçların, ders içeriklerin yeterince çevreselleştirilmemiş olması, ders programları ve ders kitap içeriklerinin çevre eğitiminin hedef ve amaçlarına uygun olmaması, okuldaki öğretim tekniklerinin

yetersizliği, uygulamalı eğitimden çok kuramsal ve ezberci eğitime önem verilmesi gibi çevre eğitiminin kalitesi ve kapsamıyla ilgili yetersizliklere işaret ettiğini belirtmişlerdir. Gökdere (2005) ise ülkemizde etkili çevre eğitimi önündeki güçlükleri, eğitim programlarında yer alan hedef ve ilkelerin açıklamasındaki tutarsızlıklar, çevresel etkinliklerin malzeme eksikliği nedeniyle gerçekleştirilememesi ve çevre eğitiminde öğretmenlerin deneyimsizliği olarak özetlemiştir. Öğrenciler, bilgi ve ilgi eksikliği nedeniyle tam bir çevresel farkındalığa sahip değildirlere ve okul içinde gerçekleştirilen etkinlikler çeşitli olmakla beraber çevresel farkındalık ve duyarlılığı geliştirmek için yeterli değildir (Erdoğan ve Uşak, 2009).

Etkili planlanan, öğrencilerin katılımcı, sorgulayıcı olduğu ve eleştirel düşündükleri derslerin, öğrencilerin çevresel bilgilerini arttırırken, kavram yanılgılarını azalttığı (Marinouopoulos ve Stavridou, 2002; Kahya, 2009; Öznacar, 2005; Özkan ve arkadaşları, 2004) ve öğrenilen bilgilerin çevresel tutumu ve sorumlu çevresel davranışları geliştirdiği (Yılmaz, Boone ve Anderson, 2004; Atasoy ve Ertürk, 2008; Erdoğan, Bahar ve Uşak, 2012) görülmektedir. Ancak mevcut programda yer alan çevresel içeriğin, öğrenme durumlarının bunu tam sağlayamadığı açıktır. Gökdere (2005) programlara doğal çevre, enerji kaynakları, çevre kirliliği gibi bazı eklemelerin yapılmasının yararlı olacağını ve bu bilgilerin sadece kuramsal olarak değil etkileşimli ve uygulamalı bir şekilde kazandırılması gerektiğini belirtmiştir. Özsevgeç ve Artun (2012), öğretmen görüşlerinden elde ettiği veriler doğrultusunda, 2005 Fen ve Teknoloji Programında yer alan ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunları konularıyla ilgili kazanım sayısının az ve sıralamasının karmaşık olduğunu tespit etmiş ve etkili bir çevre eğitimi programının geliştirilmesini önermişlerdir. Tanrıverdi (2009) ise, ilköğretim programlarında yer alan çevreyle ilişkili kazanımların, çoğunlukla bilgi edinmeye ve tutum geliştirmeye yönelik olduğunu, ancak beceri, anlayış ve değer geliştirme noktasında yetersiz kaldığını belirtmiştir.

Tüm bu durumlar incelendiğinde etkili bir çevre eğitimi için hedef ve kazanımların açık, anlaşılır ve ulaşılabılır olduğu, gerekli bilgileri tam ve doğru bir biçimde içeren, etkili öğretim stratejilerinin, yöntem ve tekniklerinin ve çok çeşitli materyallerin kullanıldığı, öğrencilerin ilgisini ve dikkatini çekecek bir öğretim tasarımı çalışmalarına ihtiyaç duyulduğu görülmektedir.

1.2. ÇALIŞMANIN AMACI

Bu çalışmanın amacı, 2005 Fen ve Teknoloji Öğretim Programında “İnsan ve Çevre” ünitesinde ve 2013 Fen Bilimleri Programında “İnsan ve Çevre İlişkileri” ünitesi içerisinde yer alan Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunları konularının etkili öğreniminin sağlanarak, günlük yaşamdaki sistem, çeşitlilik ve sorun algısının öğrenilmesine katkıda bulunmaktır.

Amaç doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere cevap aranacaktır:

1. Ülkemiz Fen Bilimleri programının farklı ülkelerin fen programlarına göre ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunları konuları bakımından durumunu nedir?
2. Fen Bilimleri öğretmenlerine göre, mevcut programda Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunları konuları ile ilgili hedef ve kazanımlar, öğrenme öğretme etkinlikleri, ilgili açıklamalar ve değerlendirme etkinlikleri yeterli midir?
3. Fen Bilimleri öğretmenlerine göre, Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunları konularının öğreniminde öğrencilerin yaşadığı güçlükler nelerdir?
4. Fen Bilimleri öğretmenlerine göre, Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunları konularının öğretiminde hangi yöntem, teknik ve araçlar daha uygundur?
5. İlköğretim öğrencilerinin Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunları ile ilgili hazır-bulunuşlukları ve kavramsal anlayışları ne düzeydedir?
6. Uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarının Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunları konularıyla ilgili hazır-bulunuşlukları, bilişsel düzeyleri ile çevresel tutumları arasında farklılık var mıdır?
7. Geliştirilen öğretim tasarımının kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin bilişsel başarı ve çevresel tutumlarındaki gelişim nasıldır?
8. Mevcut öğretim tasarımının kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin bilişsel başarı ve çevresel tutumlarındaki gelişim nasıldır?
9. Deney ve kontrol gruplarının uygulamalar sonrasında bilişsel düzeyleri ve çevresel tutumları arasında farklılık var mıdır?
10. Araştırmacının uygulama yaptığı deney grubu ile fen ve teknoloji öğretmeninin uygulama yaptığı deney grubunun uygulamalar sonrasında bilişsel başarı ve çevresel tutumları arasında farklılık var mıdır?

11. Geliştirilen öğretim tasarımıyla ilgili öğretmen ve öğrenci görüşleri nelerdir?

1.3. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ

Ekolojik sorunların artması ve bu sorunların günden güne daha fazla dikkat çeker olması, çevre eğitimine daha fazla önem verilmesi gerekliliğini doğurmuştur. İlköğretim ikinci kademe öğrencilerine verilen çevre eğitimi ağırlıklı olarak Fen ve Teknoloji programlarında yer aldığı görülmektedir. Çevre bilgisine, bilincine ve duyarlılığına sahip bireyler yetiştirmek için bu programların, ekoloji ve çevre sorunları açısından incelenmesi ve değerlendirilmesi, bu sayede iyileştirilmesine katkıda bulunulması önemlidir.

Ekosistemler çevre biliminin en temel yapısal ve fonksiyonel birimidirler. Enerji akışı ve madde döngüsünün süregeldiği ekosistemler, yaşanabilir çevre anlamına gelmektedir (Aydoğdu ve Gezer, 2007). Canlıların birbiriyle ve cansız çevreleriyle olan ilişkilerini, enerji akışını, madde döngülerini içinde barındıran ekosistem konusunun öğretimi, yaşanabilir çevrenin sürekliliği açısından önemlidir. Öğrencilerin kendilerini çevreleyen canlı ve cansız dünya tanımalarını, önemini ve korunması gerekliliğini kavramalarını sağlayacak ve çevreye karşı olan duyarlılıklarını arttıracaktır.

Biyolojik çeşitliliği oluşturan bitki, hayvan ve mikroorganizma türleri ile bunların çeşitleri ve oluşturdukları topluluklar doğal dengenin korunmasında büyük bir etkiye sahiptirler. Yediğimiz besinleri, soluduğumuz oksijeni ve diğer birçok gereksinimimizi sağlayan biyosfer, atıkların zararsız hale getirilmesini sağlamaktadır (Kocataş, 2010). Biyolojik çeşitlilik, doğal kaynakların bozulması ve belirli insan faaliyetleri sonucu gün geçtikçe daha fazla oranda tahrip ve yok olmaktadır (Aydoğdu ve Gezer, 2007). Bu gibi canlıların gelecekteki yaşamlarını tehlikeye atan olumsuzlukların önüne geçmek, bilinçli nesiller yetiştirerek sağlanabilir. Bu nedenle çevre eğitiminin geliştirilmesine katkı sağlayacak çalışmalar önem arz etmektedir.

Biyolojik ve ekolojik çeşitliliğin farkına varılmadan, kazanılan bilgi ve duyarlılıkların yaşama geçirilmesinin mümkün olmayacağı belirtilmektedir (Özkan, 2008a). İnsan ve çevreye ilişkin eğitim ve öğretimin erken yaşlarda verilmesinin, doğaya karşı olumlu tutum, duyarlılık ve farkındalığın gelişmesine imkân vereceği açıktır. Çepel'de (2006) çevre eğitiminin, öğrencilere çevre ahlakı kazandıracığını, bu sayede bir çok ekolojik dengesizliklerin ortaya çıkışının önlenebileceğini ve

yaşanılabilir bir çevrenin devamı için kişisel olarak sorumlu olduğunun bilincine vararak, kendini vicdanen görevli ve zorunlu hissedeceğini belirtmiştir. Ayrıca bu tür çalışmaların evrensel ve yerel düzeyde olumlu katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Kocaeli gibi sanayileşme ve kentleşmeye bağlı olarak başta toprak, su ve hava kirliliği olmak üzere, çok çeşitli çevre sorunlarının yoğun olarak yaşanmakta olduğu bir bölgede, bu tür bir çalışmanın gerçekleştirilmesi çok önemli görülmektedir.

Fen ve teknoloji alanındaki hızlı değişim bu programların, programlar için hazırlanmış metinlerin ve seçilen etkinliklerin çok sık aralıklarla gözden geçirilerek yeniden düzenlenmesini ve yaşam boyu öğrenmeye taban teşkil edebilecek biçimde işlenmesini zorunlu kılmaktadır. Ayrıca söz konusu programın, hedef ve kazanımlarının da gözden geçirilerek bir bütünlük içerisinde yeniden düzenlenmesine ihtiyaç vardır.

Bu araştırma İnsan ve Çevre İlişkileri ünitesinin bütüncül bir yaklaşımla ele alınmasını ve konunun daha etkin öğretimine imkân sağlayacaktır. Yeni programların uygulanmasına yönelik gerçekleştirilecek öğretim tasarımı ile rehber materyal hazırlama çalışmaları, öğretmenlerin konuları daha iyi anlayarak öğrenci başarısının arttırmasını, programların eksik, eskimiş veya hatalı yanlarının ortaya konulmasını ve bunların giderilmesini sağlayacağından önemlidir.

2005 Fen ve Teknoloji Programı, 2013 yılı itibariyle güncellenmiş ve Fen Bilimleri Programı olarak adlandırılmıştır. 2013 programında 2005 programının aksine, kazanımlara yönelik örnek etkinliklere ve önerilen değerlendirme etkinliklerine yer verilmemiştir. Ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunları konularının öğretiminde orta okul öğrencilerinin seviyelerine uygun, çok çeşitli ve gerçek yaşamdan örneklerin sunulduğu etkinliklere yer verilen bu çalışmanın, öğretmenlere öğretim faaliyetleri sırasında kaynaklık edeceği gibi öğrencilere de üst düzey çevre bilgisi ve bilinci oluşturulması noktasında yarar sağlayacağı ve bu şekilde programdaki açığı kapatmaya yardımcı olacağı düşünülmektedir. Bu konuların program içerisinde çok iyi bir şekilde örüntülenerek işlenmesi, sadece insan merkezli bir düşünce açısından değil, aynı düzenin parçaları olan diğer canlı ve cansız öğeler açısından da bakabilecek nitelik ve düzeyde bireylerin yetiştirilmesinde etkin olacaktır.

Öğretim programları, öğrencilerin amaçlanan noktaya ulaşmaları için araçtır. Bu araçların etkili olabilmesi için uygun olarak düzenlenmesi ve uygun bir şekilde uygulanması gerekmektedir. Bu nedenle programların geliştirilmesi ve yenilenmesinde bilimsel veriler ve çalışmalar daha fazla dikkate alınmalıdır. Bunun yanında

öğretmenlerin, uygun olarak hazırlanan bu programları çok iyi tanır ve etkili uygulayabilir düzeye gelmeleri sağlanmalıdır.

Şimdiye kadar çevre konularının öğretimiyle ilgili çalışmaların büyük oranda durum tespitine yönelik olduğu dikkat çekmektedir. Deneysel ve uygulamalı çalışmaların ise çok az olduğu görülmektedir. Hem durum tespitinin yapılacağı hem de tahmin, gözlem ve deneysel yöntemlerin etkin biçimde kullanılacağı çalışmanın, bu yönüyle de alan katkı yapacağı düşünülmektedir. Ayrıca ekolojik kavramları temel alarak geliştirilmiş özel bir öğretim tasarımının bulunmadığı da anlaşılmaktadır. O nedenle ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunları gibi bazı temel ekolojik kavramlara yönelik ayrıntılı bir öğretim tasarımının geliştirilmesinin, deney ve kontrol grupları uygulanarak, etkililiğinin belirlenmesinin özgün ve gerekli bir çalışma olduğu düşünülmektedir.

1.4. VARSAYIMLAR

Bu araştırmanın varsayımları aşağıda maddeler halinde sunulmuştur.

1. Deney ve kontrol grubu öğrencileri, birbirinden etkilenmemiş ve kontrol edilemeyen değişkenlerden de eşit şekilde etkilenmişlerdir.
2. Öğrenciler başarı testlerini, tutum ölçeğini ve görüş formunu başka öğrencilerle etkileşimde bulunmadan ve samimi şekilde cevaplamışlardır.
3. Öğretmenler, görüş formunu samimi ve doğru bir şekilde doldurdumuşlardır.
4. Deney grubunda uygulamayı gerçekleştiren öğretmenler, kılavuza uygun şekilde ders işlemişlerdir.
5. Deney ve kontrol grubundaki öğretmenlerin, öğretmenlik özellikleri birbirine benzerdir.
6. Deney grubunda yer alan öğrenciler, etkinliklere uygun şekilde katılmışlardır.

1.5. SINIRLILIKLAR

Araştırmanın sınırlılıkları aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

1. Ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunları konularına yönelik hazırlanan kılavuz materyallerin içeriği, 7. sınıf Fen Bilimleri Programında yer alan kazanımlarla sınırlıdır.
2. Kılavuz materyallerin değerlendirilmesi, Kocaeli İzmit'te (merkez) yer alan 2 deney, 2 kontrol grubu; ağırlıklı olarak sanayi bölgesi olan Köseköy beldesinde yer alan 1 deney, 1 kontrol grubu ve daha kırsal bir kesim olan Bahçecik beldesinde yer alan 1 deney ve 1 kontrol grubu olmak üzere toplamda 8 adet 7. sınıf şubesiyle sınırlıdır.

1.6. ÇEVRE VE ÇEVRESEL KAVRAMLARLA İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunları konularının içerisinde yer aldığı çevre eğitime yönelik alanyazında yer alan bazı çalışmalar aşağıda sunulmuştur.

1.6.1. Çevresel Bilgi, Görüş, Algı, Tutum ve Davranış

Darçın, Bozkurt, Hamalosmanoğlu ve Köse'nin (2006) ilköğretim öğrencilerinin sera etkisi konusuyla ilgili bilgi düzeyleri ve kavram yanılgılarını belirlemek için gerçekleştirdikleri çalışmada, 3'lü Likert tipinde hazırlanmış 36 maddelik ölçek, 6, 7 ve 8. sınıftan toplamda 319 öğrenciye uygulanmıştır. Elde edilen verilerin öğrencilerin bilgi düzeylerinin çok düşük olduğunu ve bu konuya yönelik bir çok kavram yanılgıları olduğunu ortaya koymuştur.

Yurttaş ve Sülün'ün (2010), ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin çevre problemleriyle ilgili bilgi düzeylerini, algılarını ve yaşadıkları şehirlerdeki, Türkiye'deki ve Dünya'daki en önemli problem olarak neyi algıladıklarını belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmaya göre, öğrencilerin %19 çok fazla bilgiye, % 17,2'si az bilgiye, % 56,9'u yeterli bilgiye ve % 6,9'u çok az bilgiye sahiptir. Katılımcılar, yaşadıkları şehirdeki en önemli çevre problemi olarak hava kirliliğini, sonra su kirliliğini ve en son ise gürültü kirliliğini gördüklerini belirtmişlerdir. Sırasıyla küresel ısınma, plansız şehirleşme ve atıkları ise ülkedeki en önemli üç problem olarak gördüklerini belirtmişlerdir. Dünya'da en önemli gördükleri çevre sorunlarının ise sırasıyla küresel ısınma, ozon tabakasının incilmesi ve asit yağmurları olduğunu belirtmişlerdir.

Erduran Avcı ve Darçın'ın (2009), ilköğretim sekizinci sınıfların sera etkisi, ozon tabakasının incelmesi, asit yağmurları ve biyolojik çeşitliliğin azalması gibi evrensel çevre problemleriyle ilgili bilgi düzeylerini belirlemek için Ankara ve Burdur'dan tesadüfi olarak belirlenen 201 öğrenci üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında, öğrencilerin çevre problemleriyle ilgili bilgi düzeylerinin ve çevre kavramlarıyla ilgili bilgi düzeylerinin düşük olduğu belirlenmiştir.

Shepardson, Choi, Niyogi ve Charusombat (2011), öğrencilerin sera etkisiyle ilgili zihinsel modellerini belirlemek için 225 öğrenci ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında, öğrencilerin sera etkisini çizimlerini, bu çizimleri açıklamalarını ve bu bilgilere nereden ulaştıklarını belirtmelerini istemişlerdir. Buna göre öğrencilerin sera etkisiyle ilgili beş farklı zihinsel modelleri olduğunu belirlemişlerdir. Bunlar; 1. Öğrencilerin % 29'u sera etkisinin bitkilerin büyüdüğü seralar olduğu, 2. %6'sı sera gazlarının ozon tabakasının delinmesine/incelmesine yol açtığı, 3. %17'si sera gazlarının ısıtıcı etkisi olmadığı ve sadece atmosferde olan gazlar olduğu, 4. %35'i sera gazlarının Dünya'yı ısıtan güneş ışınlarını yakaladığı, 5. %13'ü ise Güneş ışınlarının Dünya'nın yüzeyi ile sera gazları arasında ileri-geri yansıtıldığı ve bu şekilde Dünya'nın ısının arttığı şeklinde zihinsel yapıya sahip olduğu anlaşılmıştır. Öğrencilerin çizimleri ve açıklamaları incelendiğinde, öğrencilerin çoğunun sera etkisini güneş ışınlarından veya güneşten gelen ısı olarak açıkladığı görülmüştür. Bu öğrencilere göre sera gazları atmosfere dağılmış olarak değil, bir tabaka halinde bulunmaktadır. Bu tabaka güneş ışınlarını dünyaya geri yollayarak ısınmaya neden olur. Ayrıca öğrenciler, güneş enerjisinin sera gazları tarafından yansıtıldığını kavrayamamakta ve bu gazların güneş ışınlarını emdiğini veya tutulduğunu sanmaktadırlar. Bunların dışında ozon tabakasının incelmesi veya delinmesi ile Güneş enerjisinin daha çok Dünya'ya ulaştığına ve Dünya'nın daha fazla ısındığına inanmakta oldukları görülmüştür.

Gökdere (2005), tarama yöntemiyle gerçekleştirdiği çalışmada 524 ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencisinin çevresel bilgi düzeylerini incelemiştir. Buna göre, öğrencilerin çok az bitki ve hayvan türünü tanıyabildikleri, enerji kaynaklarıyla ilgili güçlükler yaşadıkları ve avcılarının besin zincirine zarar verdiğinin farkında olmakla beraber, çiftçiler gibi diğer faktörlerin verdiği zararların farkında olmadıklarını ortaya koymuştur. Ayrıca yaşanan çevrenin, kendi yaşamlarından zengin çevresel materyallerinin ve öğrenme materyallerinin öğrencilerin çevresel bilgileri üzerine etkili olduğu anlaşılmıştır.

Özkan ve diğerlerinin (2004), 7. sınıf öğrencilerinin ekolojik kavramlarla ilgili kavram yanlışlarını belirlemek ve kavramsal dönüşüm metinler odaklı öğretimin bu kavram yanlışlarını gidermedeki etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmalarında, kavramsal dönüşüm metinleri odaklı öğretimin yapıldığı 28 deney grubu öğrencisi ve geleneksel öğretimin gerçekleştirildiği 30 kontrol grubu öğrencisi olmak üzere toplamda 58 öğrenciyle çalışmışlardır. Veriler, öğrencilerle yapılan görüşmeler ve İki Boyutlu Ekoloji Kavram Testi ile toplanmıştır. Görüşme, ekolojiyle ilgili kavram yanlışlarını ortaya çıkartmak için temel araç olarak kullanılmış ve çalışmanın başında gerçekleştirilmiştir. Görüşme soruları, üreticiler, tüketiciler, ayrıştırıcılar, ekosistem, enerji dönüşümleri, besin zinciri, enerji piramidi, besin ağını içeren temel ekolojik kavramları içermektedir. Deney grubundaki öğrencilere belirlenen kavram yanlışlarını gidermeye yönelik hazırlanmış Kavramsal Değişim Metinleri uygulanmıştır ve araştırma sonucunda, deney grubundaki öğrencilerinin başarısının daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Demirbaş ve Pektaş (2009), ilköğretim öğrencilerinin çevre sorunlarına ilişkin temel kavramları tanımlarının belirlenmesi amacıyla gerçekleştirdikleri araştırmalarında, öğrencilerin daha çok çevre kirliliği, hava kirliliği ve atıklardan kaynaklanan çevresel sorunlarının farkında olduklarını tespit etmişlerdir. Öğrencilerin, günlük hayatta karşılaştığı ve sıklıkla gördüğü çevre sorunlarına çoğunlukla doğru cevap verdikleri, ancak güncel sorunlardan olmakla beraber okulda üzerinde yeterince durulmadığı düşünülen sera etkisi, küresel ısınma vb. konularında yanlış cevaplar verdikleri görülmüştür. Aynı araştırmacılar, bu sıkıntıların önüne geçilmesinde proje ve çalışmalar yaptırarak çevre sorunlarına çözüm üretmelerini sağlayacak etkinliklere başvurulmasını, kavram yanlışlarının oluşumunun engellenmesi için öğretimin somutlaştırılması ve daha derinlemesine bilgi verilmesini ve çevre eğitiminin yaygınlaştırılmasını önermişlerdir.

Uluçınar Sağır ve diğerleri (2008) çalışmalarında ilköğretim 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin çevre bilgi ve tutumlarının çeşitli değişkenler bakımından incelemişlerdir. Tarama metodu kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada, Leeming, Dwyer ve Bracken'in (1995) geliştirdikleri ölçekten yararlanarak hazırladıkları çevre bilgi ve tutum ölçeğini kullanmışlardır. Öğrencilerin çevre tutumlarında sınıf düzeyi ve cinsiyet değişkenlerine göre anlamlı bir fark bulunmamıştır. Çevre bilgilerinde ise sınıf düzeyine göre anlamlı fark varken cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. Okullara göre öğrencilerin çevre bilgisinde ve tutumlarında anlamlı

farklılıklar tespit edilmiştir. Öğrencilerin çevre etkinliklerine katılımlarının oldukça düşük seviyede olduğu, yaşadıkları yerdeki çevre sorunlarını tanımada ve bunlara çözüm önerileri getirmede yetersiz kaldıkları belirlenmiştir.

Atasoy ve Ertürk (2008), 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin çevresel bilgi ve tutumlarını belirlemek için 1118 öğrenci üzerinde bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Buna göre öğrenciler, çevre sorunları ve çevre kirliliği, hayvanlar ve bitkiler, enerji kaynakları ve geri dönüşüm, insan - çevre ilişkileri, doğal afetler, atmosfer, hidrosfer ve litosfer, ekosistem biyom ve besin zinciri konularından oluşan 33 soruluk testin yarısından azına cevap vererek düşük bir bilişsel başarı göstermişlerdir. Ayrıca öğrencilerin çevresel tutumlarının da yeterli olmadığını ve çevreye yönelik tutum puanı yüksek olan öğrencilerin, çevre bilgi puan ortalamalarının da yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Kuhlemeier, Bergh ve Lagerweij (1999), Hollanda Ulusal Değerlendirme Programı kapsamında, ülke genelinde 206 orta okuldan 9000 öğrencinin üzerinde katılımcının çevresel sorunlarla ilgili bilgi düzeyleri, tutum ve çevreye karşı sorumlu davranışlarının belirlendiği çalışmayı sunmuşlardır. Bu çalışmaya göre öğrencilerin %57'sinin çevresel tutumları yüksek olmakla beraber, çevre sorunlarıyla ilgili bilgilerinin eksik ve yanlış olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde öğrencilerin çevreye yönelik sahip oldukları sorumlu davranışları da yetersiz bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin çevresel bilgi, tutum ve davranışları arasında zayıf ilişki olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında çevresel tutum, kişisel fedakarlığa gönüllülük ve çevreye karşı sorumlu davranışlar arasında ise ilişkinin yüksek olduğu görülmüştür.

Yardımcı ve Bağcı Kılıç (2010), ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin çevre ve çevre sorunları konusunda sahip oldukları bilgileri ve bu kavramlara yükledikleri anlamları belirlemek için gerçekleştirdikleri nitel çalışmaya, 11 öğrenciyi dahil etmiş ve bunlara açık uçlu yedi soru yöneltmişlerdir. Buna göre öğrencilerin çoğunluğu, çevrenin canlı ve cansız öğelerden oluştuğunu belirtmişlerdir. Öğrenciler son yıllarda yaşanan çevre sorunlarının bir çoğunun farkında oldukları görülmüştür. Sanayi kaynaklı çevre sorunlarında, insan kaynaklı çevre sorunlarından daha fazla değinmişlerdir. Öğrencilerin çevre algılarında, bitkiler hayvanlardan daha baskındır, çevreyi en az insanla ilişkilendirmişlerdir ve ilişkilendirdiklerinde de genelde olumsuz etkisinden bahsetmişlerdir.

Yörek (2006), yapılandırmacı kuram ışığında, öğrencilerin canlıların sınıflandırılması, canlıların çeşitliliği, ekosistem öğeleri gibi biyolojik çeşitlilikle ilgili bazı kavramlar ve canlılık kavramını nasıl yapılandırdıkları araştırmıştır. İzmir'de

bulunan yedi değişik lisede, toplam 191 lise birinci sınıf öğrencisine açık uçlu sorulardan oluşan bir biyolojik çeşitlilik kavramsal anlama testi uygulanmıştır. Ayrıca 14 öğrenciyle ve her sınıfın öğretmeniyle görüşmeler yapılmıştır. Çalışma sonunda öğrencilerin canlılara ve doğaya bakışının bütüncül (holistik) anlayışa uygun olmasına rağmen beslenme ilişkileri ve enerji akışı kavramlarını yapılandıramadıkları, ayrıca insanı doğanın merkezine koyan (antroposantrizm) düşünme biçiminin yaygın olduğu tespit edilmiştir.

Yılmaz ve diğerlerinin (2004), ilköğretim birinci ve ikinci kademe öğrencileri üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmaya göre; öğrenciler, çevrenin korunmasına, ekonomik büyümeden, sanayileşmeden ve doğru arazi kullanımdan daha fazla öncelik verilmesi fikrine pek katılmamaktadır. Ayrıca çalışma sonuçları geri dönüşüm ve nüfus artışı konularının öğrencilerce bir problem olarak görüldüğünü ortaya koymaktadır. Öğrenciler, çevre eğitiminin ve çevre tahribatının önlenmesi gerektiğine, erozyonun ve kirliliğin önemine katılmaktadırlar. Çalışma sonuçları 4, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin 5 ve 6. sınıf öğrencilerine göre daha olumlu çevresel tutuma sahip olduğunu ortaya koymuştur. Araştırmacılar bu bulguyu, öğrencilerin fen dersi boyunca çevre kavramlarıyla ilgili daha fazla bilgi öğrenme veya tartışma fırsatı yakalamalarının, çevre tutumlarını pozitif yönde etkilediği şeklinde yorumlamıştır.

Littleddyke (2004), çevre ve bilimle ilgili problemlere dair kavrayışlarını ve görüşlerini ortaya çıkartmak amacıyla, ilköğretimde okuyan yedi farklı sınıf seviyesinden öğrencilerle, üç veya dörder kişilik gruplar oluşturarak görüşmeler gerçekleştirmiştir. Buna göre, öğrencilerin bilimi kavrayışları, okulda gördükleri derslerdeki tecrübelerden elde edilmiştir ve çok sınırlıdır. Öğrencilerin çok azı bilimin, toplum ve çevre üzerindeki etkileri ile ilgili anlayışa sahiptir. Bunun yanında öğrencilerin büyük çoğunluğunun önemli çevresel problemlerden haberdar olduklarını ve dünyanın durumuyla ilgili ciddi endişeleri bulunduğunu, bunu önemsediklerini ortaya koymuştur. Ancak öğrencilerin bu sorunlarla ilgili bilgiye dayalı yargılarda bulunabilmelerini sağlayacak anahtar fikirleri ve ilişkileri kavrayamadıklarını ortaya koymuştur.

Aydın ve Coşkun'un (2010), 7. sınıfta okuyan 553 öğrencinin küresel ısınmayla ilgili algılarını belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışma sonuçlarına göre küresel ısınmayı, katılımcıların %11'i "küresel ısının artışı", %8'i buzulların erimesi, %4'ü "iklimlerin ve mevsimlerin değişimi", %9'u "kuraklık ve çölleşme", %18'i "insanlar tarafından oluşturulan felaket", %13'ü "ozon tabakasının incilmesi", %5'i "dünyanın

doğal dengesinin bozulması”, %10’u “insanlığın ve dünyanın sonu”, %5’i “acil olarak ölçülmesi gereken bir felaket” ve %16’sı “sera gazlarından kaynaklanan bir felaket” olarak tanımlamışlardır.

Aguirre-Bielschowsky, Freeman ve Vass (2012), Yeni Zelanda ve Meksika’daki 9-11 yaş grubu öğrencilerinin çevre kavramını ve çevre problemlerine ilişkin farkındalıklarını araştırmak amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmada veriler, öğrencilerle gerçekleştirilen görüşmelerle elde edilmiştir. Görüşme sonuçları, öğrencilerin çevreyi anlamalarının günlük eylemlerinden, doğayla doğrudan etkileşimde bulunma imkanlarından, kültürden ve okullarındaki çevre eğitimi ve uygulamalarından güçlü bir şekilde etkilendiğini göstermektedir. Araştırma öğrencilerin doğayla etkileşimde bulunmak için sınırlı fırsat bulduğunu ve çoğunun çevreyi doğa olarak algılamakta olduğunu ortaya koymuştur. Çevre sorunlarının yoğun olarak hissedildiği bölgelerde yaşayan öğrencilerin günlük yaşamının bir parçası olması nedeniyle görüşmede daha çok bunlardan bahsetmişlerdir. Bu durum, öğrencilerin kendi gözlemlerinden ve doğrudan deneyimlerinden öğrendiklerini göstermektedir. Ancak alınan cevaplar öğrencilerin, çevre problemlerinin insan etkinlikleriyle veya sosyal olaylarla ilişkisini kuramadıklarını ortaya koymuştur. Çevre programı olan okulların, öğrencileri çevresel etkinliklere yönlendirmekte ve bahçe oluşturma, geri dönüşüm gibi evde etkinlik gerçekleştirmede daha etkili olduğunu ortaya koymuştur.

1.6.2. Çevre Öğretimi

Şimşekli (2010), öğrencilerin seviyesine uygun etkinliklerle gerçekleştirilen çevre eğitiminin, ilköğretim 5.sınıf öğrencilerinin çevre bilincinin gelişimine etkisini incelemiştir. Ders saatleri dışında doğa, su, toprak ve geri dönüşüm konularıyla ilgili olarak 6 hafta süreyle gerçekleştirilen etkinliklere 29 öğrenci katılmıştır. Öğrencilere ön-test ve son-test olarak açık uçlu sorular sorulmuştur. Ayrıca her hafta gerçekleştirilen etkinliklerle ilgili rapor yazmışları istenmiştir. Elde edilen bulgular, öğrencilerin ilgili temalara yönelik verdikleri cevapların, son testte oldukça yükselmiş olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca öğrenciler çalışmayı eğlenceli ve öğretici bulmuşlardır. Araştırmaya katılan öğrencilerin tamamı çalışmaya devam etmek istediklerini belirtmişlerdir. Bu sonuç, bu çalışmaların okul saatlerinin dışında da geliştirilerek sürdürülebileceğini göstermiştir.

Marinopoulos ve Stavridou (2002), yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 10 saatlik bir öğrenme ortamı oluşturarak, ilköğretim öğrencilerinin asit yağmurları, insanlar ve çevre üzerindeki etkileriyle ilgili kavramları belirlemek için, 7 farklı okuldan, 11 deney (128 öğrenci) ve 8 kontrol grubuyla (101 öğrenci) çalışmışlardır. Öğrencilerin görüşlerinin belirlenmesi için araştırmacılar tarafından geliştirilen 7 soruluk hava kirliliği ölçeği kullanılmıştır. Uygulama öncesinde öğrencilerin büyük bir çoğunluğu hava kirlleticilerinin atmosfere gittiğini, fiziksel değişime uğradıklarını ancak kimyasal değişime uğramadıklarını düşünmekte oldukları belirlenmiştir. Uygulama sonrasında ise, deney grubundaki öğrencilerin kavramlarında ve hava kirleticilerinin fiziksel değişimin yanında kimyasal değişime de uğradıklarını fark ettikleri görülmüştür. Bunun aksine geleneksel yaklaşımın kullanıldığı kontrol grubunda ise, kavram yanlışlarında çok fazla düzelme olmadığı tespit edilmiştir.

Öznacar (2005) gerçekleştirdiği deneysel çalışmada, İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin biyolojik çeşitlilik, çevre kirliliği ve erozyon konularının yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı olarak öğretiminin akademik başarıya ve kalıcılığa etkisini araştırmıştır. Deney grubunda anlamlı öğrenme, proje tabanlı öğrenme, işbirliğine dayalı öğrenme gibi yöntemleri uygulamıştır. Alt sosyoekonomik düzeydeki toplam 63 öğrenci üzerinde gerçekleştirilen çalışmanın verileri, “Biyolojik Çeşitlilik, Çevre Kirliliği ve Erozyon Konularına Yönelik Başarı Testi” ile toplanmıştır. Araştırma, akademik başarı ve kalıcılık açısından yapılandırmacı öğrenme kuramı ile geleneksel öğretim arasında yapılandırmacı öğrenme kuramı lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir.

Oluk ve Özalp (2007), kırsal kesimdeki 7. sınıf öğrencilerinin evrensel çevre problemlerinden, küresel ısınma, ozon tabakasının incilmesi ve asit yağmurları problemlerinin yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenmelerini, ön test- son test kontrol grup deneysel deseni kullanılarak incelemiştir. Deney grubunda problem temelli öğrenme yaklaşımı, kontrol grubunda ise geleneksel yaklaşım uygulanmıştır. Deney grubunda her kavram için, problemin tanımını, problemin nedenlerini ve sonuçlarını içeren iki poster hazırlanmıştır. Ön-test ve son-test sonuçları deney grubunun, kontrol grubuna göre küresel çevre problemlerine karşı daha duyarlı olduğunu ortaya koymuştur. Deney grubunun %70'i, kontrol grubunun %15'i küresel ısınma, ozon tabakasının incilmesi ve asit yağmurlarını evrensel bir çevre sorunu olarak görmektedirler. Öğrencilerle yapılan görüşmeler deney grubundaki öğrencilerin yöntemi %85 oranında ilginç bulduklarını ortaya koymuştur. Kontrol grubundaki

öğrencilerin %45'i metodun sıradan olduğunu, ancak sıkılmadıklarını belirtmişler, %55'i ise derste sıkıldıklarını ve anlamadıklarını belirtmişlerdir.

Tarng, Tsai, Lin ve Shiu (2009), ilköğretim öğrencilerinin, sucul hayvanları ve bitkileri öğrenerek, ekolojik bir gölü aktif olarak keşfedebilmeleri ve ekolojik koruma kavramını öğrenebilmeleri için durumsal öğrenme teorisine dayalı olarak "Su Yaşamı" öğretim ünitesi tasarlamışlardır. Bu bağlamda web tabanlı sanal bir göl oluşturmuşlardır. Tasarım için öncelikle öğrenme ihtiyaçlarını ortaya koymuş ve öğrenme kazanımlarına sistemi planlayarak tasarlamışlardır. Ardından kontrol gruplu ön-test, son-test deneysel modelini kullanarak, tasarımın etkililiğini değerlendirmişlerdir. Buna göre, deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı olduğu görülmüştür. Ayrıca sanal ekolojik gölü, ilgi çekici, kullanımı kolay ve su ekosistemlerinin anlaşılmasında yararlı bulmuşlardır.

Kahya'nın (2009) 9. sınıf, "Canlıların Sınıflandırılması ve Biyolojik Çeşitlilik" ünitesine yönelik, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı materyal hazırlanması ve etkililiğinin araştırılması amacıyla yaptığı çalışmaya, 120 öğrenci ve 5 öğretmen katılmıştır. Yarı deneysel yöntem kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada, ön-test ve son-test olarak araştırmacı tarafından geliştirilen 10 soruluk başarı testi kullanılmıştır. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak geliştirilen biyolojik materyallerin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı oldukları tespit edilmiştir.

Erdoğan (2011) ekoloji temelli yaz doğa eğitimi programının, ilköğretim öğrencilerinin çevresel bilgi, çevresel tutum ve sorumlu çevresel davranışlarına etkisini incelemek için bir çalışma gerçekleştirmiştir. Tek grup ön-test son-test modeliyle gerçekleştirilen çalışmaya, 8 ile 13 yaş arasında bulunan 64 ilköğretim öğrencisi katılmıştır. Veriler 15 çoktan seçmeli sorudan oluşan doğa bilimleri testi, 4'lü Likert tipi 14 maddeden oluşan çevresel duyarlılık ölçeği ve üç seçenekli 12 maddeden oluşan çevrenin korunmasına aktif katılım anketi ile toplanmıştır. Buna göre gerçekleştirilen ekoloji temelli doğa eğitiminin, öğrencilerin sorumlu çevresel davranışlarına olumlu yönde bir etki yaptığı, ancak diğer değişkenler için anlamlı bir farklılık oluşturmamakla beraber puanlarında biraz artış olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar doğayla ilişkili ve dış ortam etkinliklerinin öğrencilerin sorumluluk duygusunu arttırdığını belirtmiştir. Ayrıca araştırmacı, okul bahçelerinin, öğrencilerin teori ve uygulamayı birleştirebileceği açık alan laboratuvarları gibi kullanılabilirliğini vurgulamıştır.

Farmer, Knapp ve Benton (2007), ilköğretim dördüncü sınıf öğrencilerini bir milli parka götürerek, bir günlük çevre eğitimi okul alan gezisinin, uzun dönemli etkilerini araştırmışlardır. Alan gezisinde öğrenciler, parktaki en yüksek noktaya tırmanmışlar, yaparak-yaşayarak öğrenme etkinlikleri ve Milli park sorumlularıyla grup tartışmaları gerçekleştirmişlerdir. Bir yıl sonra alan gezisine katılan 30 öğrencinin 15'i ile görüşmeler gerçekleştirmişlerdir. Çalışma sonuçları öğrencilerin çoğunun çevresel ve ekolojik içeriği hala hatırladıklarını ve çevresel tutumlarında da artış olduğuna dair güçlü kanıtlar elde etmişlerdir. Öğrenciler türler, rekabet, av-avcı-parazit ilişkisi, istilacı türler ve habitat gibi ekolojik kavramlarla ilişkili cevaplar vermişlerdir. Çevresel yanıtlar, insan aktiviteleri ve etkileriyle ilişkilendirilmiştir. Pestisitler, kirlenme, yaşam alanlarının bozulması, koruma, asit yağmurları, enerji kullanımı kavramları öğrencilerce sık kullanılmıştır.

Palmberg ve Kuru (2000), açık alan etkinliklerinin 11-12 yaş çocuklarının üzerindeki etkilerini incelemeği amaçlamışlardır. Bir durum çalışması olarak planlanan çalışmada veriler, anketler, bireysel görüşmeler, çizimler, alan fotoğrafları ve kamp boyunca katılımcıların gözlemleri aracılığıyla elde edilmiştir. Araştırma sonuçları; doğa deneyimini öğrencilerde özgüven geliştirdiği, daha sonraki açık alan etkinliklerine katılma isteğini arttırdığı göstermiştir. Bu sayede doğa, katılımcılar için kişisel düzeyde daha anlamlı hale gelmiştir. Etkinliklere katılan öğrenciler ve katılmayanlarla karşılaştırıldığında, katılan öğrencilerin doğayla güçlü ve kolayca fark edilebilen ilişkiler kurdukları belirlenmiştir. Ayrıca etkinliklere katılan öğrencilerin daha sosyal davranış ve daha yüksek çevresel ahlaki değerler sergiledikleri görülmüştür.

Acar ve Yaman (2011) ön-test son-test kontrol gruplu deseni kullanarak, 9. sınıf biyoloji dersinde mikroorganizmalar konusunun yaşam temelli öğrenme yaklaşımına uygun olarak işleyerek, öğrencilerin bilgi ve ilgi düzeylerini değerlendirmişlerdir. Uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinin bilgi düzeylerinin, kontrol grubu öğrencilerinkinden anlamlı şekilde yüksek olduğu ve deney grubu öğrencilerinin ilgilerinde artış olurken, kontrol grubu öğrencilerinin ilgilerinde azalma olduğu belirlenmiştir.

Özdemir (2010), ilköğretim ikinci kademe öğrencileriyle (n:20) deneysel desene dayalı olarak gerçekleştirdiği çalışmasında, biyoçeşitlilik, habitat, beslenme zinciri, madde çevirimi, ayrışma, geriye dönüşüm ve kaynak kullanımı gibi çevre eğitiminin temel konularını kapsayan, okul dışı gözlem ve inceleme etkinliklerine dayalı olarak yürütülen çevre eğitimi programının, ilköğretim öğrencilerinin çevrelerine ilişkin

algılarına ve davranışlarına etkisini incelemiştir. Veriler, çevresel algı ölçeği ve çevresel davranış gözlem formunun kullanılması ve bunun yanında uygulamaya katılan öğrencilere öykü yazdırılarak toplanmıştır. Araştırma sonuçları; öğrencilerin çevre algılarının, “çevresel farkındalık” ve “çevresel risk algısı” faktörleri açısından anlamlı ölçüde artış gösterdiğini ortaya koymuştur. Uygulamaya katılan öğrencilerin uygulama başında ve sonunda çevreleri hakkında yazdıkları öyküler dikkate alındığında, öğrencilerin çevresel değerlere ve bunların bozulmasına yönelik kaygılarının ve çevreye yönelik sorumlu davranış eğilimlerinin arttığı belirlenmiştir.

Arslan (2009), 7. sınıf İnsan ve Çevre ünitesinin işlenişinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının, akademik başarı üzerindeki etkisini deneysel olarak incelemiştir. 82 öğrencinin katıldığı çalışmada, deney grubunda konu, probleme dayalı öğrenme yaklaşımıyla işlenirken, kontrol grubunda 5E modeli kullanılmıştır. Buna göre, öğrencilerin “İnsan ve Çevre” ünitesi ile ilgili kavramları öğrenmeleri ve konu ile ilgili bilgileri anlamlandırma başarıları üzerine, hem probleme dayalı öğrenme yöntemi hem de 5E modeli etkili olmuştur ve kullanılan yöntemlerin birbirlerine karşı üstünlükleri bakımından aralarında önemli bir farklılık gözlenmemiştir.

Özüredi (2009) gerçekleştirdiği 78 öğrenciyle deneysel olarak gerçekleştirdiği çalışmasında, besin zinciri ve besin ağı konusunu deney grubunda, kavram karikatürleriyle desteklenen grup çalışmasıyla, kontrol grubuna ise sadece grup çalışmasıyla işlemiştir. Araştırma sonuçları; kavram karikatürlerinin kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin besin zinciri ve besin ağı ile ilgili kavramsal anlayışlarının kontrol grubundakilerden daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca öğrencilerin derse karşı ilgilerinin ve motivasyonlarının arttığı belirlenmiştir.

Güngör (2011) ise 104 deney ve 103 kontrol grubu öğrencisiyle gerçekleştirdiği çalışmasında, İnsan ve Çevre ünitesini deney grubunda işbirlikli öğrenme yöntemi, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi kullanmıştır. Buna göre deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının ve fen dersine karşı tutumlarının, kontrol grubu öğrencilerinden anlamlı şekilde farklı olduğu tespit edilmiştir.

1.6.3. Çevre Öğretiminde Karşılaşılan Güçlükler ve Programın Durumuna Yönelik Çalışmalar

Rickinson ve Lundholm (2008), çevre eğitiminde öğrencilerin öğrenme güçlüklerini belirlemeyi amacıyla, İngiltere ve İsveç'te gerçekleştirilen iki çalışmadan elde edilen verilerle çalışmışlardır. Çalışmada, öğretmen, 13-15 yaş grubu, lisan ve doktora düzeyindeki öğrencilerle görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler, öğrencilerin çevre eğitiminde karşılaştıkları üç çeşit öğrenme güçlüğü olduğunu ortaya koymuştur. Bunlardan ilki, içeriğe farklı duygusal tepkiler verilmesidir. Ormanların yok edildiğini veya hayvanların incitildiğini gösteren videolar gibi etkinliklerin öğrencilerin güçlü duygusal tepkiler göstermelerine ve dolayısıyla etkinliklere duyarsız kalmalarına neden olabileceği belirlenmiştir. Bu nedenle, etkinliklerin seçilmesinde çok dikkatli olunmasını önermişlerdir. İkinci öğrenme güçlüğü, öğrencilerin içerikle ilgili öğretmenlerden farklı düşünceleri ve son öğrenme güçlüğü ise öğretmen ve öğrencilerin hangi konunun işlenmesi gerektiğine yönelik farklı görüşleridir.

Özsevgeç ve Artun (2012) Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin ilköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında yer alan "İnsan ve Çevre" ünitesinin öğretimi sürecinde karşılaştıkları zorlukları tespit ederek, etkili çevre eğitimi için, belirlenen zorluklara yönelik çözüm önerilerinde bulunmak amacıyla bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Söz konusu çalışmada bu süreçte karşılaşılan başlıca zorluklar; öğrencinin veya öğretmenin üniteye ilgisiz olması, öğretmenlerin üniteye programda belirlenenenden daha az zaman ayırmaları, sınıfların kalabalık olması, SBS'de diğer ünitelere oranla daha az soru çıkması, kazanım sayısının az ve sıralamasının karmaşık olması ve kuramsal içeriğin fazla olması şeklinde belirlenmiştir. Bunların önüne geçmek için, öğretmen ve öğrencilerin dikkatini çekecek, öğrencilerin de öğrenmelerini kolaylaştıracak etkinliklere dayalı ve öğrenme hızlarına uygun bir çevre eğitimi programının geliştirilmesini önermişlerdir.

Tanrıverdi (2009), ilköğretim programlarında yer alan öğrenci kazanımlarının sürdürülebilir çevre eğitiminin gerekleriyle hangi oranda örtüştüğünü ortaya koymak amacıyla gerçekleştirdiği bir çalışmada, Hayat Bilgisi, Sosyal Bilgiler ve Fen ve Teknoloji programlarını sürdürülebilir çevre eğitimi açısından incelemiş ve sonuç olarak ilköğretim programlarında yer alan kazanımların çoğunlukla bilgi edinmeye ve tutum geliştirmeye yönelik kazanımlar olduğu, ancak beceri, anlayış ve değer geliştirme noktasında yetersiz kaldığını belirtmiştir.

1.6.4. Öğrencilerin Temel Çevre Kavramlarına İlişkin Yanılgılarını Belirlemeye Yönelik Olarak Gerçekleştirilmiş Çalışmalar

Kavram, eşyaları, olayları, insanları ve düşünceleri benzerliklerine göre gruplandırdığımızda gruplara verdiğimiz isimlerdir (Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005). Yaşantı sürecindeki deneyimlerimiz sonucunda iki veya daha fazla varlığı ortak özelliklerine göre bir arada gruplayıp diğer varlıklardan ayırt ederek zihnimizde bir düşünce birimi olarak depolarız. Bu düşünce birimlerine kavram denir. Kavramlar, bilgi bütününe oluşturan yapı taşlarıdır (Çepni, 2005). Bu yapı taşlarındaki hatalar veya eksiklikler bilgi bütününe tam olarak oluşturulmasının önüne geçecektir. Bu nedenle belli bir konuyla ilgili öğretim öncesinde öğrencilerin mevcut kavramsal yapılarının ve kavram hatalarının belirlenmesi önemlidir.

Brehm, Anderson ve DuBay (1986), başlangıç aşamasındaki biyoloji öğrencilerinin, ekolojiyi anlamalarının önünde engel oluşturan birçok kavram yanılgılarının veya davranışlarının olduğunu belirlemişlerdir. Bunlardan ilki temel fiziksel kavramlardaki güçlüklerin, ekosistemdeki madde döngüsü ve enerji akışının anlaşılmasını güçleştirmesidir. Kendi çalışmalarında fizik ve kimya dersi almayan öğrencilerin madde döngüsünün altında yatan kimyasal nedenlerle ilgili sıkıntıları olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca bu öğrencilerin atom, molekül ve bunların birleşimiyle madde ve organizmanın nasıl oluştuğuyla ilgili sıkıntılar yaşamakta olduklarını vurgulamışlardır. İkinci sıkıntı kaynağı ise öğrencilerin ekosistemi bütüncül bir sistem olarak değil, öncelikli olarak bireysel organizmaların toplandığı canlı topluluğu olarak görme eğiliminde olmalarıdır. Bu durumu ekolojik yapılar ve süreçlerle ilgili sıkıntıları doğurduğunu açıklamışlardır. Örneğin öğrenciler besin zincirindeki üretici ve tüketicileri kavrayabilmişken, ayrıştırıcıların ekosistemdeki işlevlerinin çok az farkındadırlar. Bir çok öğrenci tüm bakteri ve mantarların ekosistemden uzaklaştırılmasının olumsuz sonuçlar doğuracağını farkında olmakla beraber, sebepleri hakkında çok az bilgiye sahiptir. Bu durum aynı zamanda öğrencilerin madde döngüsünü sınırlı şekilde kavramalarıyla sonuçlanmaktadır. Öğrenciler biyolojik sistemlerdeki enerji akışını da kavramakta güçlük yaşamaktadırlar. Bu kavramın yerine oturmaması ise enerji piramidinin kavranmasını engellemektedir.

Tablo 2. Ekoloji ile ilgili Alanyazında Yer Alan Kavram Yanılgıları

Yanılğı/Eksik-hatalı Bilgi	Kaynak
Ekoloji kavramlarıyla ilgili yanılgılar	Adeneyi, 1985; Özkan, vd., 2004;
Ekosistemdeki canlı ve cansız varlıklar arasında etkileşim yoktur.	Adeneyi, 1985
Ekosistem sadece canlılardan oluşan bir topluluktur.	Brehm, vd., 1986
Ekosistemin öğelerindeki herhangi bir değişiklik tüm sistemi etkilemez.	Munson (1991) Griffiths vd.'nin (1985), Hogan'ın (2000) ve Özkan vd.'nin (2004)
Bazı organizmaların ekosistemde hiçbir işlevi yoktur.	Palmer,1999; Özkan vd.,2004
Ekosistemde canlılar arasında enerji akışı yoktur.	Griffiths vd.'nin (1985), Hogan'ın (2000) ve Özkan vd.'nin (2004)
Besin zincirindeki doğru enerji akışıyla ilgili yanılgılar	Griffiths vd.'nin (1985), Hogan'ın (2000) ve Özkan vd.'nin (2004)
Farklı türlerin kendilerine has ihtiyaçları olduğu ile ilgili yanılgılar	Munson, 1991
Her türün ekosistem üzerinde farklı etkileri olduğu ile ilgili yanılgılar	Munson, 1991
Havaya salınan atıklar aynı şekilde kalır.	Marinopoulos, Stavridou, 2002
Asit yağmurları sadece hava kirliliğinin olduğu bölgelerde görülür.	Marinopoulos, Stavridou, 2002
Küresel ısınma ozon tabakasının incelmeleridir/delinmesidir.	Aydın, Coşkun, 2010
Küresel ısınma ozon tabakasındaki inceleme yüzünden gerçekleşir.	Aydın, Coşkun, 2010
Ozon tabakasındaki inceleme sera etkisini artırır.	Bozkurt, Cansüğü, 2002; Darçın, Bozkurt, Hamalosmanoğlu ve Köse, 2006; Shepardson, Choi, Niyogi ve Charusombat, 2011
Sera etkisi, bitkilerin büyüdüğü seralardır.	Shepardson, Choi, Niyogi ve Charusombat, 2011
Sera gazları ozon tabakasının incelmelerine/delinmelerine yol açar.	Shepardson, Choi, Niyogi ve Charusombat, 2011
Sera gazlarının ısıtıcı etkisi yoktur, sadece atmosferde bulunurlar.	Shepardson, Choi, Niyogi ve Charusombat, 2011
Asit yağmurları sera etkisine yol açar.	Bozkurt, Cansüğü, 2002; Darçın, Bozkurt, Hamalosmanoğlu, Köse, 2006
Sera etkisi arttıkça daha çok insan besinlerden zehirlenecektir.	Bozkurt, Cansüğü, 2002; Darçın, Bozkurt, Hamalosmanoğlu, Köse, 2006
Sera gazları atmosferde bir tabaka halinde bulunur.	Shepardson, Choi, Niyogi ve Charusombat, 2011
Sera etkisi depremlere yol açar.	Bozkurt, Cansüğü, 2002; Darçın, Bozkurt, Hamalosmanoğlu, 2006
Sera etkisi içilebilir su kaynaklarını içilemez hale getirir.	Bozkurt, Cansüğü, 2002; Darçın, Bozkurt, Hamalosmanoğlu, 2006
Sokaklara atılan çöpler sera etkisi yaratır.	Bozkurt, Cansüğü, 2002; Darçın, Bozkurt, Hamalosmanoğlu, 2006

Bu çalışma dışında alan yazında çevre kavramlarıyla ilgili öğrencilerin yanılgılarını belirlemeye yönelik bir çok çalışma mevcuttur. Bu çalışmalar, öğrencilerin ekosistemdeki canlılar ve cansız varlıklar arasında etkileşim olmadığı (Adeneyi, 1985) ve ekosistemin sadece canlılardan oluşan bir topluluk olduğu (Brehm, vd., 1986) şeklinde ve popülasyon, habitat, ekosistem gibi ekolojik kavramlarla ilgili (Adeneyi,

1985; Özkan vd., 2004) yanlışlarının olduğunu ortaya koymuşlardır. Ayrıca öğrencilerin, ekosistemin öğelerindeki herhangi bir değişikliğin tüm sistemi etkileyeceğini kavrayamadıklarını ortaya koymaktadır. Munson (1991) bazı öğrencilerin ekosistemdeki canlıların meydana gelecek değişimden ancak aralarında bir besin zinciri ilişkisi varsa etkileneceğine inandıklarını belirtmiştir. Griffiths vd.'nin (1985), Hogan'ın (2000) ve Özkan vd.'nin (2004) çalışmaları da bunu destekler sonuçlar ortaya koymuş, ayrıca öğrencilerin ekosistemde canlılar arasında enerji akışı olmadığı yönünde ve besin zincirindeki doğru enerji akışı ile ilgili kavram yanlışlarına sahip olduklarını belirtmişlerdir (Tablo 2).

Munson (1991), öğrencilerin farklı türlerin kendilerine has ihtiyaçları olduğunu ve her türün ekosistem üzerinde farklı etkileri olduğunu öğrencilerin anlayamadığını belirtmiştir. Palmer (1999) ise öğrencilerin, ekolojik rollerle ilgili olarak “ağaçların rollerinden birinin hayvanların soluduğu oksijeni üretmektir” gibi doğru kabul edileceklerin yanında, “Bakterilerin hiçbir işlevi yoktur, çünkü birçok hayvan onlar yüzünden hasta olur. Kelebeklerin hiçbir işlevi yoktur, sadece etrafta uçuşurlar.” gibi bazı organizmaların ekosistemde hiçbir işlevi olmadığına yönelik yanlış görüşlere sahip olduklarını belirtmiştir. Ekolojik rollerle ilgili olarak Özkan vd. (2004) öğrencilerin, “Ayrıştırıcılar ölü bitki ve hayvanları yiyerek çevreyi temiz tutarlar, çıplak gözle görülemeyecek kadar küçük olduklarından ekosistemde hiçbir etkileri yoktur.” gibi yanlışlara sahip olduklarını ortaya koymuşlardır (Tablo 2).

Alanyazındaki temel ekolojik kavram yanlışlarıyla ilgili çalışmaların yanında, çevresel problemlerle ilgili kavram yanlışlarının ortaya koyulduğu çeşitli çalışmalar da bulunmaktadır. Marinopoulos ve Stavridou'nun (2002) çalışmasına göre öğrenciler, havayı kirleten atıkların atmosferde hem fiziksel hem de kimyasal değişime uğradıklarının farkında değildirler. Ayrıca asit yağmurlarının oluşumunu, çevreye ve insanlara olan zararlarını, sadece kirliliğin olduğu bölgelerde değil, buralardan çok uzakta da etkili olabileceğini kavrayamamaktadırlar. Bunun yanında öğrencilerin asit yağmurlarının sera etkisine yol açacağı ve sera etkisinin artmasıyla insanların yiyeceklerden zehirleneceği yönünde yanlışları olduğu görülmektedir (Darçın, Bozkurt, Hamalosmanoğlu, Köse, 2006; Bozkurt, Cansüğü, 2002). Aydın ve Coşkun (2010), öğrencilerin küresel ısınmayı ozon tabakasının incelmeye veya delinmesi olarak tanımladıklarını ve küresel ısınmanın ozon tabakasının incelmeye yüzünden meydana geldiğini düşündüklerini ortaya koymuştur (Tablo 2).

1.6.5. 2005 FEN VE TEKNOLOJİ VE 2013 FEN BİLİMLERİ PROGRAMLARINDA ÇEVRE KONULARI

2005 Fen ve Teknoloji programında, “Konu İçeriği” öğrenme alanına içerisine örüntülenmiş “Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre” öğrenme alanında çevre ile ilgili çeşitli kazanımlara yer verildiği görülmektedir. 6-8. sınıflarda yer alan bu kazanımlar:

1. Atıkların (evsel, sanayi, tıbbî, kurumsal vb.) çevreye verebileceği zararları önlemek için uygun bir şekilde geri dönüştürülmesi veya imha edilmesi gerektiğini; teknolojik sistemlerin oluşturduğu atıkların (kimyasallar, plâstikler, metaller vb.) yönetiminin önemli bir toplumsal sorun olduğunu anlar.

2. Teknolojik ürün ve sistemleri kullanarak doğal kaynaklar, canlılar ve habitatların (yaşam alanlarının) nasıl korunabileceğini ve çeşitli ürün ve sistemlerin kullanımından kaynaklanan zararlı atıkların nasıl azaltılabileceğini açıklar.

3. Modern teknolojik sistemlerle küresel çevre problemleri arasındaki bağlantıları belirler ve çevre problemlerini çözmek için önerilerde bulunur.

4. Yerel, ulusal ve küresel çevre sorunlarını bilir ve olası çözüm yollarını ve sonuçlarını tartışır.

5. Çevreyi ve yabanî hayatı koruma yöntemlerini bilir ve tartışır.

6. Çevreyi ve yabanî hayatı korumada hem bireylerin hem de toplumun sorumlu olduğunu bilir.

7. Doğal kaynakların korunması ve geliştirilmesi gerektiğini bilir.

8. Çevrede sadece yapay ürünlerin değil, şartlara göre doğal ürünlerin de olumsuz etkisinin olabileceğini anlar.

9. İnsanların ve toplumun çevreyi nasıl etkilediğini bilir.

10. Çevre koruma ile ilgili faaliyetlerin önemini bilincine varır ve bu faaliyetlere katılır.

11. Fen ve teknoloji uygulamalarının birey, toplum ve çevre üzerine olumlu veya olumsuz etkiler yapabileceğini anlar.

12. Fen ve teknolojinin olumsuz etkilerine yine fen ve teknolojideki gelişmelerle önlem alınmasının olası olduğunu, böylece bu etkilerin azaltılabileceğini veya giderilebileceğini anlar.

4-5. sınıflarda ise bu kazanımlara ek olarak aşağıdakilerde belirlenmiştir:

1. Doğal ve yapay çevrelerin farkına varır.

2. Yakın çevreden başlayarak çevrede yer alan canlı ve cansız varlıklar arasındaki ilişkinin farkına varır.

3. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarını ve bunların önemini bilir.

4. Teknolojinin çevre üzerine etkisini fark eder ve anlar.

5. İnsanın ve toplumun doğal kaynaklardan etkin bir şekilde yararlanmasında fen ve teknolojinin olumlu rolü olduğunu anlar.

2013 Fen Bilimleri programında çevre öğretimine yönelik konular ve kazanımlar, Fen ve Teknoloji programıyla büyük benzerlik göstermektedir. Daha önce olduğu gibi 2013 programında da çevre öğretimine yönelik ayrı bir öğrenme alanı bulunmamaktadır. Çevreyle ilişkili konular, kavramlar ve kazanımlar “Bilgi” öğrenme alanı içerisine yerleştirilmiş durumdadır. Ancak Fen ve Teknoloji programında olduğu gibi FTTÇ öğrenme alanında kazanımlara yer verilmemiştir. Bunun yerine alt alanlar tanımlanmıştır. Bunlardan Sosyo-Bilimsel Konular, Bilimin Toplumsal Katkısı, Sürdürülebilir Kalkınma alt alanları çevreyle az veya çok ilişkilidir. Sürdürülebilir kalkınma kavramı bu programlarla ilk defa fen programlarına girmiştir. Bu alt alanlar Fen Bilimleri Programında aşağıdaki gibi açıklanmıştır (MEB, 2013):

1. Sosyo-Bilimsel Konular: Bilim ve teknoloji ile ilgili sosyo-bilimsel problemlerin çözümüne yönelik bilimsel ve ahlaki muhakeme becerilerini kapsamaktadır.

2. Bilimin Toplumsal Katkısı: Bilimsel bilginin toplumsal gelişime ve toplumsal sorunların çözümüne olan katkısını anlamayı kapsamaktadır.

3. Sürdürülebilir Kalkınma: Doğal kaynakların tasarruflu kullanılarak gelecek nesillerin ihtiyaçlarının karşılanmasına olanak tanınması, tasarruflu kullanımın bireysel, toplumsal ve ekonomik faydalarına ilişkin bilinç geliştirmeyi kapsamaktadır.

1.6.6. Programlarda Çevreyle ilgili Yer Alan Konu Başlıkları ve Ayrılan Süreler

2005 Fen ve Teknoloji Programı 4. sınıftan itibaren başlarken, 2013 Fen Bilimleri Programı 3. sınıftan başlamaktadır. Yeni programın daha erken dönemde başlatılmakta olduğu görülmektedir.

2005 Fen ve Teknoloji Programında çevre konularına ayrılan süre; 4. sınıfta 33 ders saati, 5. sınıfta 28 ders saati, 6. sınıfta 13 ders saati, 7. sınıfta 16 ders saati ve 8. sınıfta

22 ders saati olmak üzere toplamda 112 ders saatidir. Bu tüm Fen ve Teknoloji Programı içindeki konulara ayrılan sürenin %15,56'sı kadardır. Yeni program da ise; 3. sınıfta 23 ders saati, 4. sınıfta 19 ders saati, 5. sınıfta 36 ders saati, 7. sınıfta 16 ders saati ve 8. sınıfta 24 ders saati olmak üzere toplamda 104 ders saatidir. Bu süre tüm programa ayrılan sürenin %14,89'udur.

Tablo 3. 2013 Fen Bilimleri Programı 3. Sınıf Çevre Konuları, Kazanım Sayıları ve Ayrılan Süreler

Konu Alanı	Ünite	Konu	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Saat %
Canlılar ve Hayat	Canlılar Dünyasına Yolculuk	Çevremizdeki Varlıkları Tanıyalım	1	3	2,77
		Ben ve Çevrem	1	4	3,70
		Doğal ve Yapay Çevre	2	4	3,70
		Bilinçli Tüketici	1	6	5,54
Dünya ve Evren	Gezegelimizi Tanıyalım	Dünyanın Yapısı	2	6	5,54

2013 Fen Bilimleri Programında 3. sınıfta çevreye yönelik konular, “Çevremizdeki Varlıkları Tanıyalım”, “Ben ve Çevrem”, “Doğal ve Yapay Çevre”, “Bilinçli Tüketici” ve “Dünyanın Yapısı” konularıdır. Bunlardan “Bilinçli Tüketici” konusu, 2005 Fen ve Teknoloji programında yer almamaktadır. Çevreyle ilgili konulara ayrılan toplam süre 23 saat olup, 3. sınıftaki tüm fen konularının yaklaşık %19,24'ünü oluşturmaktadır (Tablo 3).

Tablo 4. 2005 Fen ve Teknoloji Programı 4. Sınıf Çevre Konuları, Kazanım Sayıları ve Ayrılan Süreler

Öğrenme Alanı	Ünite	Konu	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Saat %
Madde ve Değişim	Işık ve Ses	Işık da Çevre Kirliliğine Neden Olabilir mi?	5	1	0,70
		Ses de Çevreyi Kirlitebilir	6	2	1,39
Dünya ve Evren	Gezegelimiz Dünya	Dünya'nın Yapısında Neler Var?	10	8	5,56
Canlılar ve Hayat	Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım	Çevremizdeki Varlıkları Tanıyalım	6	8	5,56
		Yaşadığımız Çevre-Yaşam Alanları	3	4	2,78
		Yaşadığımız Çevre-Çevre Kirliliği	2	2	1,39
		Yaşadığımız Çevre- Çevre Koruma	4	8	5,56

2005 programında 4. sınıfta, “Işık ve Ses”, “Gezegelimiz Dünya”, “Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım” ünitelerinde çevreye yönelik konulara yer verilmiştir. Bu konulara ayrılan süre programda 33 ders saati olarak belirlenmiştir. Bu süre toplam fen dersine ayrılan sürenin yaklaşık % 23’ünü oluşturmaktadır (Tablo 4).

2013 programında 4. sınıfta yer alan konular “Maddeyi Tanıyalım” ünitesinde ışık ve ses kirliliği ve “Mikroskobik Canlılar ve Çevremiz” ünitesinde mikroskobik canlılar ve insan-çevre ilişkisi konularında verilmiştir. Programda konulara ayrılan süre 19 saattir. Bu süre toplam fen derslerine sürenin %18’idir (Tablo 5).

Tablo 5. 2013 Fen Bilimleri Programı 4. Sınıf Çevre Konuları, Kazanım Sayıları ve Ayrılan Süreler

Konu Alanı	Ünite	Konu	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Saat %
Madde ve Değişim	Maddeyi Tanıyalım	Işık Kirliliği	3	5	4,63
		Ses Kirliliği	3	5	4,63
Canlılar ve Hayat	Mikroskobik Canlılar ve Çevremiz	Mikroskobik Canlıları Tanıyalım	3	5	4,63
		İnsan ve Çevre İlişkisi	4	4	3,70

Işık ve ses kirliliği konusu her iki programın 4. sınıfında yer almaktadır. Ancak 2005 programında ışık kirliliği konusuna 1, ses kirliliği konusuna 2 saat ayrılırken; 2013 programında bu süre 5’er ders saatine yükseltilmiştir.

2005 programında 4. sınıf “Çevremizdeki Varlıkları Tanıyalım” konusunda yer alan canlı-cansız varlıklar, bitki ve hayvanlarla ilgili içerik 2013 programında 3. sınıfa aktarılmıştır. Mikroskobik canlılarla ilgili olan içerik ise 4. sınıfta kalmıştır. 2005 programında 4. sınıfta canlıların yaşam alanlarını, çevre kirliliği ve korunmasını kapsayan “Yaşadığımız Çevre” konusu; 2013 programında “İnsan ve Çevre İlişkisi” olarak verilmiştir. Ancak ayrılan süre 2005 programında 14 ders saati iken 2013 programında 4 saate düşürülmüştür. 2005 programı, 4. sınıf konularından olan “Dünya’nın Yapısında Neler Var” konusu ise, 2013 programında 3. ve 5. sınıfa aktarılmıştır.

Her iki programda “Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım” ünitesine 5. sınıfta yer verilmiştir. 2005 programında (Tablo 6) “Canlıların Sınıflandırılması”, “Bitkileri Sınıflandıralım”, “Hayvanları Sınıflandıralım”, “Mantarları Tanıyalım” ve “Mikroskobik Canlıları Tanıyalım” olarak ayrıntılandırılarak verilen konular; 2013

programında (Tablo 7) “Canlıları Tanıyalım” konusu başlığı altında toplu olarak verilmiştir. Bu konulara 2005 programında 16 ders saati, 2013 programında ise 6 ders saati ayrılmıştır. 2005 5. sınıf programında “İnsanın Çevreye Etkisi” adı ile yer alan konu, 2013 programında 5. sınıfta “İnsan ve Çevre İlişkisi” adıyla yer almaktadır. 2005 programında bu konuya 3 ders saati ayrılmışken 2013 programında 6 ders saati ayrılmıştır. Bunlara ek olarak 2005 programında, 2013i programında yer almayan “Doğada Su Döngüsü” ve “Enerji Kaynağı Güneş” konuları da yer almaktadır.

Tablo 6. 2005 Fen ve Teknoloji Programları 5. Sınıf Çevre Konuları, Kazanım Sayıları ve Ayrılan Süreler

Öğrenme Alanı	Ünite	Konu	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Saat %
Madde ve Değişim	Maddenin Değişimi ve Tanınması	Doğada Su Döngüsü	5	3	2,08
		Enerji Kaynağı Güneş	4	3	2,08
Canlılar ve Hayat	Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım	Canlıların Sınıflandırılması	3	2	1,39
		Bitkileri Sınıflandırılma	5	7	4,86
		Hayvanları Sınıflandırılma	7	4	2,78
		Mantarları Tanıyalım	4	1	0,70
		Mikroskopik Canlıları Tanıyalım	3	2	1,39
		Yaşadığımız Çevre	6	3	2,08
		İnsanın Çevreye Etkisi	5	3	2,08

2013 programında 3. sınıfta yer alan “Dünyanın Yapısı” ünitesi (Tablo 3) ve 5. sınıfta yer alan “Yer Kabuğunun Gizemi” ünitesi (Tablo 7), 2005 programında 4. sınıfta “Gezegelimiz Dünya” ünitesi olarak (Tablo 4) ve 6. sınıfta “Yer Kabuğu Nelerden Oluşur?” ünitesi (Tablo 8) olarak bulunmaktadır. Fen ve Teknoloji Programında bu konulara ayrılan süre 4. sınıfta 22 ders saati, 6. sınıfta 13 ders saati iken, Fen Bilimleri 5. sınıf programında 24 ders saattir.

2005 Fen ve Teknoloji Programı 5. sınıfta çevreyle ilgili konulara ayrılan zaman tüm konulara ayrılan sürenin %15,3’ü iken, Fen Bilimleri Programında bu oran %25’e yükseltilmiştir.

Tablo 7. 2013 Fen Bilimleri Programı 5. Sınıf Çevre Konuları, Kazanım Sayıları ve Ayrılan Süreler

Konu Alanı	Ünite	Konu	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Saat %
Canlılar ve Hayat	Canlılar	Canlıları Tanıyalım	1	6	4,17
	Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım	İnsan ve Çevre İlişkisi	2	6	4,17
Dünya ve Evren	Yer Kabuğunun Gizemi	Yer Kabuğunda Neler Var?	6	8	5,56
		Erozyon ve Heyelanın Yer Kabuğuna Etkisi	2	6	4,17
		Yer Kabuğundaki Yer Altı ve Yer Üstü Suları	1	4	2,78
		Hava, Toprak ve Su Kirliliği	1	6	4,17

2005 programında 6. sınıfta, “Yer Kabuğu Nelerden Oluşur?” ünitesi içerisinde, kayaçlar, toprak çeşitleri, erozyon, yer altı ve yer üstü su kaynakları, doğal anıtlarla ilgili konular yer almaktadır. Bunlara toplamda 13 ders saati ayrılmıştır. Bu süre tüm konular ayrılan sürenin %9’unu oluşturmaktadır (Tablo 8). Bu konular 2013 programında 5. sınıfta yer almaktadır. 6. sınıfta çevre öğretimiyle ilgili herhangi bir konu bulunmamaktadır.

Tablo 8. 2005 Fen ve Teknoloji Programı 6. Sınıf Çevre Konuları, Kazanım Sayıları ve Ayrılan Süreler

Öğrenme Alanı	Ünite	Konu	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Saat %
Dünya ve Evren	Yer Kabuğu Nelerden Oluşur?	Kayaçları Sınıflandırılma	2	3	2,08
		Geçmiş Hakkında Bize Rehberlik Eden Fosiller	5	2	1,39
		Toprak Çeşitleri ve Erozyon	5	3	2,08
		Yer Altı ve Yer Üstü Su Kaynakları Nelerdir?	4	4	2,78
		Yer Kabuğunun Doğal Anıtları	4	1	0,70

2005 programında 7. sınıfta yer alan “İnsan ve Çevre” ünitesi (Tablo 9), 2013 programında “İnsan ve Çevre İlişkileri” adı ile (Tablo 10) yer almıştır. Her iki programda da ekosistem ve biyolojik çeşitlilik konularına 7. sınıfta yer verilmiştir. Bunlara ayrılan süreler ise her ikisinde de toplamda 10 ders saatidir.

Tablo 9. 2005 Fen ve Teknoloji Programı 7. Sınıf Çevre Konuları, Kazanım Sayıları ve Ayrılan Süreler

Öğrenme Alanı	Ünite	Konu	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Saat %
Canlılar ve Hayat	İnsan ve Çevre	Ekosistem	4	6	4,17
		Biyolojik Çeşitlilik	4	4	2,78
		Çevre Sorunları ve Etkileri	4	6	4,17

2005 programında 7. sınıfta ekosistem ve biyolojik çeşitlilik konularının yanında ayrıca “Çevre Sorunları ve Etkileri” konusu bulunmaktadır (Tablo 9). 2013 programında çevre sorunlarına yönelik ayrı bir konu yoktur. Çevre sorunlarıyla ilgili içeriğin, farklı konuların içerisine yerleştirildiği görülmektedir.

Tablo 10. 2013 Fen Bilimleri Programı 7. Sınıf Çevre Konuları, Kazanım Sayıları ve Ayrılan Süreler

Konu Alanı	Ünite	Konu	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Saat %
Madde ve Değişim	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm	7	6	4,17
Canlılar ve Hayat	İnsan ve Çevre İlişkileri	Ekosistemler	1	4	2,78
		Biyolojik Çeşitlilik	3	6	4,17

2005 programında 8. sınıf “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ünitesinde yer alan “Geri Dönüşüm” konusu (Tablo 11), 2013 programında 7. sınıfa “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesine “Evsel Atıklar ve Dönüşüm” konusu olarak eklenmiştir (Tablo 10). Konuya 2005 programında 2 ders saati ayrılmışken, 2013 programında 6 ders saati ayrılmıştır.

Tablo 11. 2005 Fen ve Teknoloji Programı 8. Sınıf Çevre Konuları, Kazanım Sayıları ve Ayrılan Süreler

Öğrenme Alanı	Ünite	Konu	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Saat %
Canlılar ve Hayat	Canlılar ve Enerji İlişkileri	Besin Zincirinde Enerji Akışı	16	7	4,86
		Madde Döngüleri	1	4	2,78
		Geri Dönüşüm	2	2	1,39
		Yenilenebilir ve Yenilenemez Enerji Kaynakları	4	3	2,08
Dünya ve Evren	Doğal Süreçler	İklim ve Hava Olayları	15	6	4,17

“Besin Zincirinde Enerji Akışı” ve “Madde Döngüleri” konuları hem 2005 hem de 2013 programlarında 8. sınıfta işlenmektedir. Ancak 2005 programında (Tablo 11) bu konulara 11 ders saati ayrılmışken, 2013 programında (Tablo 12) 8 ders saati ayrılmıştır.

Her iki programda da 8. sınıfta “Hava Olayları ve İklim” konusuna yer verilmiştir. 2005 programında bu konuya ayrılan süre 6 ders saati (Tablo 11), 2013 programında ise 8 ders saattir (Tablo 12).

“Yenilenebilir ve Yenilenemez Enerji Kaynakları” konusu 2013 programında yer almazken, 2005 programında 8. sınıfta verilmiştir (Tablo 11). 2013 programında ise 8. sınıf konuları arasına, 2005 programında yer almayan “Sürdürülebilir Kalkınma” ve “Biyo-teknoloji” konuları eklenmiştir (Tablo 12).

Tablo 12. 2013 Fen Bilimleri Programı 8. Sınıf Çevre Konuları, Kazanım Sayıları ve Ayrılan Süreler

Konu Alanı	Ünite	Konu	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Saat %
Canlılar ve Hayat	Canlılar ve Enerji İlişkileri	Besin Zinciri ve Enerji Akışı	3	4	2,78
		Madde Döngüleri	3	4	2,78
		Sürdürülebilir Kalkınma	2	4	2,78
		Biyo-teknoloji	3	4	2,78
Dünya ve Evren	Deprem ve Hava Olayları	Hava Olayları	6	4	2,78
		İklim	3	4	2,78

2005 ve 2013 programında 7. sınıfta çevreye ilişkin konulara ayrılan süreler tüm konulara ayrılan sürelerinin %11,1’ini oluşturmuştur. 8. sınıfta ise 2005 programında bu oran %15,3 ve 2013 programında %16,7’dir.

1.6.7. Programlarda Yer Alan Çevre Öğretimiyle İlişkili Kazanımlar

2005 Fen ve Teknoloji ve 2013 Fen Bilimleri programlarında çevre öğretimine yönelik yer alan kazanımlar aşağıda karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Ekosistemin cansız öğelerinden olan yer kabuğu ve yapısı, fosiller, hava olayları ve madde döngüleri ile ilgili programlar karşılaştırıldığında aşağıdaki noktalar göze çarpmaktadır.

2005 programında 4. sınıfta yer alan karalar, sular ve bunları saran hava tabakası ile dünyanın üzerinde karaların ve suların kapladığı alanla ilgili kazanımlar, 2013

programında 3. sınıfa kaydırılmıştır. Karaların kayaçları oluşturduğu, kayaçların minerallerden oluştuğu, madenler; mineral, kayaç ve maden arasındaki ilişki ile ilgili kazanımlar 2005 programında 4. sınıfta yer alırken 2013 programında 5. sınıfta yer almaktadır. 2005 programında 6. sınıfta ise kayaç çeşitleri, kayaçların dönüşümleri ve madenlerin teknolojik ham madde olmasıyla ilgili kazanımlar yer almaktadır. Bunlardan sadece madenlerin teknolojik ham madde olmasıyla ilgili kazanım 2013 programında 5. sınıfta yer alırken, diğerleri yer bulmamıştır (Tablo 13).

Tablo 13. 2005 ve 2013 Programlarında Yer Kabuğu ve Yapısı ile ilgili Kazanımlar

2005 Programı Kazanımları	2013 Programı Kazanımları
<p><u>4. sınıf (Gezegeneğimiz Dünya ünitesi)</u> Dünya'nın yapısında bulunan maddeler ve bu maddelerin önemi hakkında öğrenciler; 1. Karalar, sular ve bunları saran hava tabakasının Dünya'nın gözlemlenebilir katmanlarını oluşturduğunu fark eder 2. Dünya yüzeyinde kara ve suların kapladığı alanları karşılaştırır 3. Karaların kayaçlardan oluştuğunu ifade eder. 4. Kayaçların minerallerden oluştuğunu bilir. 5. Ekonomik değeri olan mineral veya kayaçları maden olarak tanımlar 6. Mineral, kayaç ve maden arasında ilişki kurar 8. Hava, toprak ve suyun yaşam için önemini bilincine varır.</p>	<p><u>3. Sınıf (Gezegeneğimizi Tanıyalım ünitesi)</u> 1. Dünya yüzeyinde karaların ve suların yer aldığını ve etrafımızı saran bir hava tabakasının bulunduğunu kavrar. Bu düzeyde taş, toprak, kaya vb. maddelerin Dünya'mızın kara tabakasını; etrafımızı saran havanın hava tabakasını oluşturduğu vurgulanır ve havanın varlığına dair örnekler verilir. 2. Dünya yüzeyindeki kara ve suların kapladığı alanları model üzerinde karşılaştırır.</p>
<p><u>6. Sınıf (Yer Kabuğunda Neler Var? Ünitesi)</u> Kayaç ve madenler ile ilgili olarak öğrenciler; 1. Magmatik, başkalaşım ve tortul kayaçları tanırlar ve birbirinden ayırt eder. 1. Farklı kayaçların zaman içinde birbirine dönüşmesini (kayaç döngüsünü) açıklar. 1. Madenlerin teknolojik ham madde olarak önemini açıklar.</p>	<p><u>5. Sınıf (Yeryüzünün Gizemi Ünitesi)</u> 1. Yer kabuğunun kara tabakasının kayaçlardan oluştuğunu bilir. Kayaç çeşitlerine girilmez. 2. Kayaçlarla madenleri ilişkilendirir ve madenlerin teknolojik ham madde olarak önemini tartışır.</p>

Fosillerin oluşumu, fosil çeşitleri ve fosil biliminin bir bilim dalı olduğu ile ilgili kazanımlar 2005 programında 6. sınıfta, 2013 programında 5. sınıfta yer almaktadır. 2005 programında, 2013 programında yer almayan fosillerin kayaç yaşlarını belirlemede kullanılmaları ve geçmişe ilişkin bilgi edinmede kullanılmalarına yönelik kazanımlar da vardır. Yer altı ve yer üstü sularıyla ilgili kazanımlar 2005 programında 6. sınıftayken; 2013 programında 5. sınıfa kaydırılmıştır. 2005 programında 4. sınıfta toprağın oluşumu ve yaşam için önemi, 6. sınıfta ise toprak çeşitleri, kullanım amaçlarına yönelik kazanımlar mevcuttur. 2013 programında ise bunlarla ilişkili kazanımlara yer verilmemiştir (Tablo 14).

Tablo 14. 2005 ve 2013 Programlarında Fosiller, Yeraltı Suları ve Toprakla ilgili Kazanımlar

2005 Programı Kazanımları	2013 Programı Kazanımları
<p><u>6. Sınıf (Yer Kabuğunda Neler Var? Ünitesi)</u> Fosiller hakkında öğrenciler; 1. Fosillerin tortul kayalar içerisinde uzun bir süreçte oluştuğunu açıklar. 2. Eski zamanlardan kalma canlı kalıntıları (kemik, iskelet, kabuk, yaprak vb.), gövde kalıpları veya izlerinin fosil olarak nitelendirildiğini belirtir. 3. Bazı fosillerin, içinde buldukları kayaların yaşlarını belirlemede kullanıldığını ifade eder. 4. Geçmişe ilişkin bilgi edinmede fosillerden nasıl yararlandığını örneklerle açıklar. 5. Paleontologların çalışma alanları hakkında bilgi toplar ve sunar.</p>	<p><u>5. Sınıf (Yeryüzünün Gizemi Ünitesi)</u> 1. Fosillerin oluşumunu ve fosil çeşitlerini araştırır ve sunar. 2. Fosil biliminin, bir bilim dalı olduğunu kavrar ve bu alanda çalışan uzmanlara ne ad verildiğini bilir.</p>
<p><u>6. Sınıf (Yer Kabuğunda Neler Var? Ünitesi)</u> Yer altı ve yer üstü suları ile ilgili olarak öğrenciler; 1. Okyanus, deniz, göl ve akarsuların yer üstü; sıcak ve soğuk su kaynaklarının yer altı suları olduğunu belirtir. 2. Bir yer altı suyu çeşidi olan maden suyunun kaynak suyundan farkını belirtir. 3. Jeotermal kaynak, kaplıca kavramlarını tanımlayarak yer altı sıcak su kaynaklarına ülkemizden örnekler verir. 4. Yer altı ve yer üstü sularının kullanım alanlarını (içecek, sulama, sağlık, elektrik enerjisi üretimi vb.) örneklerle açıklar.</p>	<p><u>5. Sınıf (Yeryüzünün Gizemi Ünitesi)</u> 1. Yer altı ve yer üstü sularına örnekler verir ve kullanım alanlarını açıklar.</p>
<p><u>4. sınıf (Gezegelimiz Dünya ünitesi)</u> Dünya'nın yapısında bulunan maddeler ve bu maddelerin önemi hakkında öğrenciler; 1. Toprağın nasıl oluştuğunu açıklar</p>	
<p><u>6. sınıf (Yer Kabuğu Nelerden Oluşur ünitesi)</u> Toprak çeşitleri ve erozyon ile ilgili olarak öğrenciler; 1. Toprakları bileşenlerine göre killi, kumlu, kireçli ve humuslu toprak olarak sınıflandırır. 2. Toprağın çeşidine göre hangi kullanım amacına uygun olabileceğini tartışır .</p>	

Her iki programda da hava olayları ile ilgili kazanımlara 8. sınıfta yer verilmiştir. Madde döngülerine yönelik olarak; 2005 programı 5. sınıfta, “Maddenin Değişimi ve Tanınması” ünitesi içerisinde su döngüsüyle ilgili 5 tane kazanım ve 8. sınıf “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ünitesinde ise “Besin zincirindeki enerji akışına paralel olarak madde döngülerini açıklar.” kazanımı yer almaktadır. 2013 programında ise, 8. sınıf “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ünitesinde “Madde döngülerini şema üzerinde göstererek açıklar.” ve “Madde döngülerinin yaşam açısından önemini sorgular.” kazanımlarına yer verilmiştir (Tablo 15).

Tablo 15. 2005 ve 2013 Programlarında Hava Olayları ve Madde Döngüleriyle ilgili Kazanımlar

2005 Programı Kazanımları	2013 Programı Kazanımları
<p>8. Sınıf (Doğal Süreçler Ünitesi) Hava olayları ile ilgili olarak öğrenciler; 1. Havanın dört temel bileşen yanında, su buharı da içeren bir karışım olması gerektiği çıkarımını yapar 2. Yakın çevresindeki hava olaylarını gözlemler, sonuçları kaydederek hava olaylarının değişkenliğini fark eder 3. Rüzgarın oluşumunu deneyle keşfeder 4. Rüzgar ile yel, tayfun, fırtına arasında ilişki kurar 5. Hortum ve kasırganın oluşum şartlarını ifade eder 6. Havanın sıcaklığı arttıkça daha fazla nem kaldırabileceğini ifade eder. 7. Yağmur, kar, dolu, sis, çığ ve kırağı ile havanın sıcaklığı ve nemi arasında ilişki kurar 8. Hava olaylarının sebebini günlük sıcaklık farklılıkları ve oluşan alçak ve yüksek basınç alanlarıyla açıklar 9. Mevsimsel sıcaklık değişimlerinin sebebini, Dünya'nın dönme ekseninin eğikliği ile açıklar 10. Yeryüzü şekillerinin oluşumu ve değişiminde hava olaylarının etkisini örneklerle açıklar 11. İklimin, yeryüzünün herhangi bir yerinde uzun yıllar boyunca güçlenen tüm hava olaylarının ortalama durumu olduğunu ifade eder ve iklimlerin zamanla değişebileceğini kavrar. 12. İklimin etkisini açıklamaya ve keşfetmeye oluşan bilim insanlarına "iklim bilimci" adı verildiğini belirtir 13. Meteorolojinin, atmosfer içinde oluşan sıcaklık değişimlerini ve buna bağlı olarak oluşan hava olaylarını inceleyerek hava tahminleri yapan bilim dalı olduğunu ifade eder . 14. Hava tahminlerinin günlük yaşamımızdaki yeri ve önemini fark eder.</p>	<p>8. Sınıf Hava Olaylarıyla ilgili olarak; 1. Havanın temel bileşenlerini bilir. Havanın; azot, oksijen, karbondioksit ve su buharından oluşan bir karışım olduğu vurgulanır. 2. Hava olaylarını gözlemleyerek kaydeder ve hava olaylarının değişken olduğu sonucuna varır. 3. Hava olaylarının sebeplerini günlük sıcaklık farklılıkları ve oluşan alçak ve yüksek basınç alanlarıyla açıklar. Hava olayları; rüzgâr, yağmur, kar, dolu, sis ve kırağı ile sınırlandırılır. 4. Hava olaylarının, yeryüzü şekillerinin oluşumu ve değişimindeki etkisine ilişkin örnekler verir. 5. Hava tahminlerinin günlük yaşamımızdaki yeri ve önemini tartışır. 6. Meteorolojinin bir bilim dalı olduğunu ve bu alanda çalışan uzmanlara meteorolog adı verildiğini bilir.</p> <p>İklimle ilgili olarak; 1. İklim ve hava olayları arasındaki farkı açıklar. 2. İklim bilimin (klimatoloji) bir bilim dalı olduğunu ve bu alanda çalışan uzmanlara iklim bilimci (klimatolog) adı verildiğini bilir.</p>
<p>5. sınıf (Maddenin Değişimi ve Tanınması ünitesi) • Yağmur ve karın oluşumu ve yeryüzünde suyun uğradığı değişimlerle ilgili olarak öğrenciler; 1. Yağmur, kar, buz, sis ve bulutun su olduğunu fark eder. 2. Suyun ısınınca buharlaştığını, buharın da soğuyunca yoğuştuğunu gösteren deney tasarlar. 3. Buharlaştırma ile suyun havaya döndüğü ve yağışlarla buharlaşmanın birbirini dengelediği çıkarımında bulunur. 4. Su döngüsü ile yağış–buharlaştırma dengesi arasında ilişki kurar. 5. Su döngüsünün gerçekleşmesi için enerji kaynağı gerektiği çıkarımında bulunur.</p>	<p>8. sınıf (Canlılar ve Enerji İlişkileri Ünitesi) 1. Madde döngülerini şema üzerinde göstererek açıklar. 2. Madde döngülerinin yaşam açısından önemini sorgular.</p>
<p>8. sınıf (Canlılar ve Enerji İlişkileri Ünitesi) 1. Besin zincirindeki enerji akışına paralel olarak madde döngülerini açıklar.</p>	

Ekosistemdeki canlıların sınıflandırılmasıyla ilgili kazanımlar, 2013 programında 3, 4 ve 5. sınıfta; 2005 programında ise 4 ve 7. sınıfta yer almaktadır. 2005 programında 4. sınıfta canlı ve cansız varlık ayrımı ile bitki, hayvan ve mikroskobik canlılara yönelik

kazanımlar bulunmaktadır. Bu kazanımlar 2013 programında da mevcuttur. Ancak canlı ve cansız varlık ayrımı 3. sınıfa aktarılmıştır. Hem 2013 programı hem de 2005 programı 5. sınıfta, canlıların sistematik terimler kullanılmadan benzerlik ve farklılıklarına göre gruplandırılması, mikroskopik canlılar (bakteri, protozoa), bakteriler ve şapkalı mantarlara örnekler verilmesine ilişkin kazanımlar yer bulmuştur (Tablo 16).

Tablo 16. 2005 ve 2013 programlarında Canlıların Sınıflandırılmasıyla İlgili Kazanımlar

2005 Programı Kazanımları	2013 Programı Kazanımları
<p><u>4. Sınıf (Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım ünitesi)</u> Canlı ve cansız varlıklar ile ilgili olarak öğrenciler:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gözlemleri sonucunda çevresinde bulunan canlı ve cansız varlıklara örnekler verir. 2. Bir varlığın canlı ya da cansız olduğuna sorgulayarak karar verir. 3. Bitki ve hayvanları canlılık özellikleri açısından karşılaştırır. 4. Gözle görülemeyecek kadar küçük canlıların olup olmadığını tartışır. 5. Mikroskop kullanarak gözle görülemeyecek kadar küçük bazı canlıları gözlemler. 6. Uyku halindeki canlı varlıkların uygun koşullar oluştuğunda canlılık özelliği gösterdiği çıkarımını yapar. <p><u>7. Sınıf (İnsan ve Çevre ünitesi)</u> 1. Bir ekosistemdeki canlı organizmaların birbirleriyle ve cansız faktörlerle ilişkilerini açıklar.</p>	<p><u>3. sınıf (Canlılar Dünyasına Yolculuk)</u> 1. Çevresindeki örnekleri kullanarak varlıkları canlı ve cansız olarak sınıflandırır. a. Canlıların sistematik sınıflandırılmasına girilmez. b. Canlı türlerinden sadece bitki ve hayvanlardan söz edilir.</p> <p><u>4. sınıf (Mikroskopik Canlılar ve Çevremiz)</u> 1. Mikroskopik canlıların varlığını fark eder ve mikroskop yardımı ile bu canlıları gözlemler. a. Mikroskopik canlıların isimlerinden bahsedilmez. b. Mikroskopik canlıları gözlemlerken hijyenle ilgili gerekli tedbirler alınır.</p> <p><u>5. Sınıf (Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım ünitesi)</u> 1. Canlılara örnekler vererek benzerlik ve farklılıklarına göre gruplandırır. a. Canlıların sınıflandırılmasında sistematik terimlerin (âlem, cins, tür vb.) kullanımından kaçınılır. b. Mikroskopik canlılar (bakteriler ve protozoalar) ve şapkalı mantarlara örnekler verilir ancak yapısal ayrıntısına girilmez. c. Zehirli mantarların yenilmemesi konusunda uyarı yapılır.</p>

Canlıların yaşam alanları, belli bir yaşam alanlarındaki canlılar ve canlıların bu yaşam alanlarına uyumlarıyla ilgili olarak 2005 programında 4. ve 5. sınıfta “Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım” ünitesinde kazanımlar mevcuttur. 2013 programında ise yer almamaktadır (Tablo 17).

Ekosistemle ilgili olarak her iki programda da 7. sınıf “Canlılar ve Hayat” öğrenme alanı içerisinde “Ekosistem, tür, habitat ve popülasyon kavramlarını tanımlar ve örnekler verir.” kazanımına yer verilmiştir. Ancak 2005 programında yer alan “Bir ekosistemdeki canlı organizmaların birbirleriyle ve cansız faktörlerle ilişkilerini açıklar.”, “Farklı ekosistemlerde bulunabilecek canlılar hakkında tahminler yapar”,

“Ekosistemleri canlı çeşitliliği ve iklim özellikleri açısından karşılaştırır.” kazanımlarına 2013 programında yer verilmemiştir (Tablo 18).

Tablo 17. 2005 Programında Yaşam Alanları ve Buradaki Canlılarla ilgili Kazanımlar

2005 Programı Kazanımları
<p><u>4. sınıf (Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım ünitesi)</u> Yaşam alanları ve bu alanlara insan etkisi ile ilgili olarak öğrenciler:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Çevresinde farklı tipte yaşam alanları olduğunu keşfeder. 2.Bir yaşam alanında bulunabilecek canlıları tahmin eder. 3. Çevresinde bir yaşam alanındaki canlıları ve bu canlıların içinde bulunduğu şartları gözlemler ve kaydeder.
<p><u>5. sınıf (Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım)</u> Çevredeki yaşam alanları ve burada yaşayan canlılar ile ilgili olarak öğrenciler;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gözlemleri sonucunda farklı yaşam alanlarında bulunan canlılara örnekler verir. 2. Çevredeki bir yaşam alanına uyum sağlayabilecek bitki ve hayvanları tahmin eder. 3. Canlıların içinde yaşadığı ortama uyum sağladığını fark eder. 4. Gözlemediği bir yaşam alanındaki canlıların beslenmelerindeki benzerlik ve farklılıklarını karşılaştırır.

Besin zinciriyle ilgili kazanımlar 2005 programında 5, 7 ve 8. sınıflarda yer almaktadır. 2013 programında ise sadece 8. sınıfta “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ünitesi içerisinde yer verilmiştir. 2005 programında 5. sınıf “Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım” ünitesinde yer alan “İnsan etkisi ile besin zincirindeki bir halkanın yok olması ile ortaya çıkabilecek sonuçları tartışır.” kazanıma benzer bir kazanım ise 2013 programında yer almamaktadır. (Tablo 18).

Biyolojik çeşitlilikle ilgili hem 2013 hem de 2005 programlarında, 7. sınıfta biyolojik çeşitliliğin doğal yaşam için önemi, tehdit eden faktörler ve nesli tükenme tehlikesinde olan canlılar ilgili kazanımlar bulunmaktadır. Ancak 2005 programında bunlara ilave olarak 8. sınıf “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” ünitesinde uyumun biyolojik çeşitliliğe katkısı ile ilgili kazanımlar vardır. Uyum ve evrim ile ilgili olarak ise “Canlıların yaşadıkları çevreye adaptasyonunu örneklerle açıklarlar.”, “Aynı yaşam ortamında bulunan farklı organizmaların, neden benzer adaptasyonlar geliştirdiğini belirtir.”, “Canlıların çevresel değişimlere adaptasyonlarının biyolojik çeşitliliğe ve evrime katkıda bulunabileceğine örnekler verir.”, “Evrime ile ilgili farklı görüşlere örnekler verir.” kazanımları yer almaktadır. 2013 programında uyum ve evrimle ilişkili herhangi bir kazanıma yer verilmemiştir (Tablo 19).

Tablo 18. 2005 ve 2013 Programlarında Ekosistem ve Enerji İlişkileriyle İlgili Kazanımlar

2005 Program Kazanımları	2013 Programı Kazanımları
<p><u>7. sınıf (İnsan ve Çevre ünitesi)</u> Organizmaların yaşadıkları alanlar ve bu alanlara insan etkisi ile ilgili olarak öğrenciler;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tür, habitat, popülasyon ve ekosistem kavramlarını örneklerle açıklar. 2. Bir ekosistemdeki canlı organizmaların birbirleriyle ve cansız faktörlerle ilişkilerini açıklar. 	<p><u>7. sınıf İnsan ve Çevre İlişkileri</u> 1. Ekosistem, tür, habitat ve popülasyon kavramlarını tanımlar ve örnekler verir.</p>
<p><u>5. sınıf (Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım ünitesi)</u> Çevredeki yaşam alanları ve burada yaşayan canlılar ile ilgili olarak öğrenciler;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bir yaşam alanındaki canlılar arasındaki beslenme ilişkilerini gösteren besin zinciri modeli oluşturur. 	<p><u>8. sınıf (Canlılar ve Enerji İlişkileri Ünitesi)</u> 1. Besin zincirindeki üretici-tüketici-ayırıştırıcı ilişkisini kavrar ve örnekler verir. 2. Bitkilerde besin üretiminde fotosentezin önemini kavrar ve fotosentezin nasıl gerçekleştiğini açıklar. Fotosentezin yapay ışıkta da meydana geldiği vurgulanır. 3. Canlılarda solunumun önemini kavrar ve solunumun nasıl gerçekleştiğini açıklar. a. Fotosentez ve solunumun kimyasal denkleminde girilmez. b. Bitkilerin gece ve gündüz solunum yaptığını değerlendirir. c. Oksijenli ve oksijensiz solunum, evrelerine girilmeden verilir fakat açığa çıkan enerji miktarları sayısal olarak belirtilmez.</p>
<p><u>7. sınıf (İnsan ve Çevre ünitesi)</u> Organizmaların yaşadıkları alanlar ve bu alanlara insan etkisi ile ilgili olarak öğrenciler;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bir ekosistemdeki canlı organizmaların birbirleriyle ve cansız faktörlerle ilişkilerini açıklar. 	
<p><u>8. sınıf (Canlılar ve Enerji İlişkileri Ünitesi)</u> Besin zincirindeki canlılarla ilgili olarak öğrenciler;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Besin zincirinin başlangıcında üreticilerin bulunduğu çıkarımını yapar 2. Üreticilerin fotosentez yaparak basit şeker ve oksijen ürettiğini belirtir. 3. Fotosentez için nelerin gerekli olduğunu sıralar. 4. Fotosentezde ışığın gerekliliğini deney yaparak gözlemler 5. Fotosentezi denklemlerle ifade eder. 6. Fotosentezin canlılar için önemini tartışır. 7. Üreticilerin fotosentez ile güneş enerjisini kullanılabilir enerjiye dönüştürdüğünü ifade eder. 8. Canlıların yaşamlarını sürdürebilmeleri için enerjiye ihtiyaç duyduklarını açıklar. 9. Besin zincirindeki tüketicilerin enerji ihtiyacını üreticilerden karşıladığını açıklar. 10. Solunumun canlılar için önemini tartışır. 11. Oksijenli solunum sonucunda oluşan ürünleri deney yaparak gösterir 12. Gözlemleri sonucunda oksijenli solunumun denklemini tahmin eder. 13. Bazı canlıların yaşamlarını sürdürebilmek için gerekli enerjiyi oksijen kullanmadan sağladığını açıklar. 14. Günlük yaşamdan oksijensiz solunum ile ilgili örnekler verir. 15. Oksijenli solunum denklemini ile fotosentez denklemini karşılaştırarak ilişki kurar 16. Beslenme ve enerji akışı açısından üreticiler ve tüketiciler arasındaki ilişkiyi açıklar. 	

Çevre sorunları ve çevre korunmasına yönelik kazanımlar her iki programda da geniş yer bulmuştur. 2005 programında 4. sınıf “Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım” ünitesi içerisinde yaşam alanlarının insan faaliyetlerinin olumsuz etkilerinden korunması gerekliliği, yakın çevresindeki kirlilik, çevrenin temizlenmesi, korunması ve bunun için bireysel sorumluluk geliştirmelerine yönelik kazanımlar yer

almaktadır. 2013 programında, 2005 programındaki yaşam alanlarının insan faaliyetlerinin olumsuz etkilerinden korunması gerekliliğine yönelik kazanım, doğal çevrenin canlılar için önemi ve doğal çevrenin korunmasına yönelik olarak düzenlenmiş ve 3. sınıfa kaydırılmıştır (Tablo 20).

Tablo 19. 2005 ve 2013 Programında Biyolojik Çeşitlilik, Adaptasyon ve Evrimle İlgili Kazanımlar

2005 Programı Kazanımları	2013 Programı Kazanımları
<p>5. sınıf (Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım) İnsanın çevreye etkisi ile ilgili olarak öğrenciler; 1. İnsan etkisi ile ülkemizde nesli tükenen veya tükenme tehlikesinde olan bitki ve hayvanlara örnekler verir.</p>	<p>7. sınıf (İnsan ve Çevre İlişkileri ünitesi) 1. Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular. 2. Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır ve çözüm önerileri üretir. 3. Ülkemizde ve Dünya’da nesli tükenen ya da tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan bitki ve hayvanları araştırır ve örnekler verir.</p>
<p>7. sınıf (İnsan ve Çevre ünitesi) Organizmaların yaşadıkları alanlar ve bu alanlara insan etkisi ile ilgili olarak öğrenciler; 1. Farklı ekosistemlerde bulunabilecek canlılar hakkında tahminler yapar. 2. Ekosistemleri canlı çeşitliliği ve iklim özellikleri açısından karşılaştırır. 3. Ekosistemdeki biyolojik çeşitliliği fark eder ve bunun önemini vurgular. 4. Ülkemizde ve dünyada nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan bitki ve hayvanlara örnekler verir 5. Ülkemizde ve dünyada nesli tükenme tehlikesinde olan bitki ve hayvanların nasıl korunabileceğine ilişkin öneriler sunar 6. Çevresinde bulunan bitki ve hayvanlara sevgiyle davranır</p>	
<p>8. sınıf (Hücre Bölünmesi ve Kalıtım ünitesi) Canlıların çevreye adaptasyonu ve evrim ile ilgili olarak öğrenciler; 1. Canlıların yasadıkları çevreye adaptasyonunu örneklerle açıklarlar. 2. Aynı yaşam ortamında bulunan farklı organizmaların, neden benzer adaptasyonlar geliştirdiğini belirtir. 3. Canlıların çevresel değişimlere adaptasyonlarının biyolojik çeşitliliğe ve evrime katkıda bulunabileceğine örnekler verir. 4. Evrim ile ilgili farklı görüşlere örnekler verir.</p>	

Çevre Sorunlarıyla ilgili kazanımlar hem 2005 hem de 2013 programında 4. sınıftan itibaren farklı üniteler içerisine dağılmış durumdadır. 2005 programında 4 ve 5. sınıf “Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım”, 2013 programında ise 4. sınıf “Canlılar Dünyasına Yolculuk” ve 5. sınıf “Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım” ünitelerinde çevre kirliliği ve önlenmesine yönelik kazanımlar mevcuttur. 2013 programında 4. sınıfa çevre kirliliğinin insan sağlığını da etkileyeceğine yönelik bir kazanım eklenmiştir. 2005 programında bunlara ilave olarak 7. sınıfta da çevre sorunları, bunların etkileri ve alınabilecek önlemlerle ilgili kazanımlar bulunmaktadır. 2005 programında 7. sınıf “İnsan ve Çevre” ünitesinde yer alan “Dünyadaki bir çevre

probleminin ülkemizi nasıl etkileyebileceğine ilişkin çıkarımlarda bulunur.” kazanımı veya benzeri 2013 programında yer almamaktadır. Her iki programda da 4. sınıfta ışık ve ses kirliliği, 7. sınıfta ise uzay kirliliği ile ilgili kazanımlar yer almaktadır (Tablo 20).

Tablo 20. 2005 ve 2013 Programlarında İnsanların Yaşam Alanlarına Etkisi ve Çevre Sorunlarıyla ilgili Kazanımlar

2005 Programı Kazanımları	2013 Programı Kazanımları
<p><u>4. sınıf (Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım ünitesi)</u> Yaşam Alanları ve bu alanlara insan etkisi ile ilgili olarak öğrenciler;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Yaşam alanlarının insan faaliyetlerinin olumsuz etkisinden korunması gerektiği çıkarımını yapar. 2. Yakın çevresindeki kirliliği fark eder ve bu kirliliğe neden olan maddeleri listeler. 3. Çevreyi temizlemek amacı ile basit yöntemler geliştirir. 4. Çevreyi korumak amacı ile yapılan bir çok faaliyete gönüllü olarak katılır. 5. Çevreyi korumak ve geliştirmek için bireysel sorumluluk bilinci kazanır. 6. Atatürk'ün çevre ile ilgili yaptığı çalışmalara örnekler verir. 	<p><u>3. sınıf (Canlılar Dünyasına Yolculuk ünitesi)</u> 1. Doğal çevrenin canlılar için önemini kavrar ve doğal çevreyi korumak için tedbirler alır.</p> <p><u>4. sınıf (Mikroskobik Canlılar ve Çevremiz)</u> 1. İnsan ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşimin önemini kavrar. Çevre kirliliğinin insanların sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerine değinilir.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Çevre kirliliğinin nasıl önlenebileceğini tartışır. 3. Çevre kirliliğini önlemek için yakın çevresini temiz tutar. 4. Çevreyi korumak ve güzelleştirmek için bir proje tasarlar.
<p><u>4. sınıf (Yaşamımızdaki Elektrik ünitesi)</u> Pil atıklarının çevreye ve insan sağlığına verebileceği zararlarını ifade eder.</p>	<p><u>3. sınıf (Yaşamımızdaki Elektrikli Araçlar ünitesi)</u> 1. Pil atıklarının çevreye vereceği zararları ve bu konuda yapılması gerekenleri tartışır.</p>
<p><u>4. sınıf (Işık ve Ses ünitesi)</u> 1. Işık kirliliğinin ne olduğunu ifade eder. 2. Işık kirliliğinin; doğal hayata, gök cisimlerinin gözlenmesine olumsuz etkilerini listeler 3. Işık kirliliği konusunda yaptığı araştırmanın sonuçlarını; sözlü, yazılı ve/veya görsel malzeme kullanarak uygun şekillerde sunar. 4. Işık kirliliğini azaltmak için alınabilecek önlemleri ifade eder 5. Işık kirliliği problemi için çözüme yönelik düşünceler üretir</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Düzensiz ve şiddeti yüksek seslerin, ses kirliliğine (gürültüye) neden olacağını fark eder. 2. Çevresini gözlemleyerek ses kirliliğinin yoğun olduğu mekânları tespit eder 3. Gözlemlerinden elde ettiği verileri derleyip işleyerek mekânlardaki ses kirliliği yoğunluğunu gösteren bir model oluşturur ve sunar 4. Ses kirliliğinin insan ve çevre sağlığına olan olumsuz etkilerini açıklar 5. Yaşadığı çevredeki ses kirliliğini azaltmak için alınabilecek önlemleri araştırır 6. Ses kirliliğini azaltmaya yardımcı olan belirli kişisel eylemleri ve ürünleri tanımlar 	<p><u>4. sınıf (Geçmişten Günümüze Aydınlatma ve Ses Teknolojileri ünitesi)</u> 1. Işık kirliliğinin nedenlerini sorgular. 2. Işık kirliliğinin, doğal hayata ve gök cisimlerinin gözlenmesine olan olumsuz etkilerini açıklar. 3. Işık kirliliğini azaltmaya yönelik çözümler üretir.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ses kirliliğinin nedenlerini sorgular. 2. Ses kirliliğinin insan sağlığı ve çevre üzerindeki olumsuz etkilerini açıklar. 3. Ses kirliliğini azaltmaya yönelik çözümler üretir.

Tablo 20'nin Devamı:2005 ve 2013 Programlarında İnsanların Yaşam Alanlarına Etkisi ve Çevre Sorunlarıyla ilgili Kazanımlar

2005 Programı Kazanımları	2013 Programı Kazanımları
<p><u>4. sınıf (Gezegelimiz Dünya ünitesi)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Erozyonla toprak kaybı arasında ilişki kurar. 2. Hava, toprak ve su kirliliğini önlemek için alınabilecek önlemleri araştırır ve sunar. 3. Hava, toprak ve su kirliliğini önlemek için alınabilecek önlemleri araştırır ve sunar. <p><u>6. sınıf (Yer Kabuğu Nelerden Oluşur ünitesi)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Erozyona etki eden faktörleri deneyerek test eder 2. Erozyonun gelecekte oluşturabileceği zararlar hakkında tahminlerde bulunur. 3. Toprakları erozyondan korumak için bireysel ve iş birliğine dayalı çözüm önerileri sunar. 	<p><u>5. sınıf (Yer Kabuğunun Gizemi ünitesi)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hava, toprak ve su kirliliğinin nedenlerini, yol açacağı olumsuz sonuçları ve alınabilecek önlemleri tartışır. 2. Erozyon ile heyelan arasındaki farkı açıklar ve erozyonun gelecekte yol açabileceği sonuçları tahmin eder. 3. Toprağı erozyonun olumsuz etkilerinden korumak için çözüm önerileri sunar.
<p><u>5. sınıf (Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım ünitesi)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. İnsan etkisi ile çevrenin nasıl değiştiğini araştırır. 2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki çevre sorunları hakkında bilgi toplar ve sunar. 3 Yakın çevresinde, çevreyi bozabilecek davranışlarda bulunanları uyarır. 4. Atatürk'ün çevre bilincinin geliştirilmesi ile ilgili sözlerine örnekler verir. 	<p><u>5. sınıf (Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım ünitesi)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. İnsan faaliyetleri sonucunda oluşan çevre sorunlarını araştırır ve bu sorunların çözümüne ilişkin önerilerde bulunur. 2. Yakın çevresindeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin proje tasarlar ve sunar.
<p><u>7. sınıf (İnsan ve Çevre ünitesi)</u></p> <p>Organizmaların yaşadıkları alanlar ve bu alanlara insanların etkisiyle ilgili olarak öğrenciler;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarından bir tanesi hakkında bilgi toplar, sunar ve sonuçlarını tartışır 2. Dünyadaki bir çevre probleminin ülkemizi nasıl etkileyebileceğine ilişkin çıkarımlarda bulunur. 3. Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarına yönelik iş birliğine dayalı çözümler önerir ve faaliyetlere katılır. 4. Atatürk'ün çevre sevgisi ile ilgili uygulamalarına örnekler verir 	<p><u>8. sınıf (Madde ve Değişim)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Asit yağmurlarının oluşum sebeplerini ve sonuçlarını araştırarak sorunun çözümü için öneriler üretir ve sunar.
<p><u>8. sınıf (Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Endüstride atık madde olarak havaya bırakılan SO₂ ve NO₂ gazlarının asit yağmurları oluşturduğunu ve bunların çevreye zarar verdiğini fark eder. 2. Suları, havayı ve toprağı kirleten kimyasallara karşı duyarlılık edinir. 	<p><u>8. sınıf (Canlılar ve Hayat)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Ozon tabakasının seyrelme nedenlerini ve canlılar üzerindeki olası etkilerini araştırarak sorunun çözümü için öneriler üretir. <p><u>8. sınıf (Dünya ve Evren)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını araştırır ve sunar.
<p><u>7. sınıf (Güneş Sistemi ve Ötesi:Uzay ünitesi)</u></p> <p>Uzay kirliliğinin sebeplerini ifade ederek bu kirliliğin yol açabileceği olası sonuçları tahmin eder.</p>	<p><u>7. sınıf (Dünya ve Evren ünitesi)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Uzay kirliliğinin sebeplerini ifade ederek bu kirliliğin yol açabileceği olası sonuçları tahmin eder.

2005 programında 4. sınıf “Gezegelimiz Dünya” ünitesinde yer alan hava, su ve toprak kirliliğinin nedenleri, olumsuz sonuçları ve alınabilecek önlemler ile ilgili kazanım 2013 programında 5. sınıf “Yer Kabuğunun Gizemi” ünitesine aktarılmıştır. 2005 programında, 7. sınıf İnsan ve Çevre ünitesinde bulunan ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunları ile ilgili bilgi toplama, sunma ve sonuçlarını tartışma ile ilgili kazanıma benzer kazanımlar 2013 programında 5. sınıfta “Canlılar Dünyasını Gezelim

ve Tanıyalım” ünitesinde verilmiştir. 8. sınıfta ise “Madde ve Değişim” ünitesinde asit yağmurları, “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ünitesinde ise ozon tabakasının incelenmesi ve küresel iklim değişikliği ile ilgili kazanımlar bulunmaktadır. 2005 programında, 7. sınıfta yer alan “Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarına yönelik iş birliğine dayalı çözümler önerir ve faaliyetlere katılır” kazanımı 2013 programında yakın çevredeki bir çevre sorunun çözümüne yönelik proje tasarlama ve sunma şekline dönüştürülerek 5. sınıfta verilmiştir (Tablo 20).

Erozyonla ilgili kazanımlar 2005 programında 5. sınıf “Gezegelimiz Dünya”, 6. sınıf “Yer Kabuğu Nelerden Oluşur?” ve 7. sınıf “İnsan ve Çevre” üniteleri içinde yer almıştır. Bunlar erozyon ve toprak kaybı arasındaki ilişki, erozyona etki eden faktörler, gelecekte yol açacağı olumsuz sonuçlar, korunmak için yapılması gerekenlerle ilgili dört kazanımdır. 2013 programında ise sadece 5. sınıf “Yer Kabuğunun Gizemi” ünitesi içerisinde erozyonla heyelan arasındaki farklar, gelecekte yol açacağı sonuçlar ve korunmak için yapılabileceklerle ilgili iki kazanıma yer verilmiştir (Tablo 20).

Tablo 21. 2005 ve 2013 Programlarında Kaynakların Tasarruflu Kullanımıyla ilgili Kazanımlar

2005 Programı Kazanımları	2013 Programı Kazanımları
<p><u>4. sınıf (Maddeyi Tanıyalım ünitesi)</u></p> <p>1.Doğal kaynakların neden dikkatli tüketilmesi gerektiğini, bu konuda insanların bilgilendirilmesinin önemini açıklar.</p> <p><u>4. sınıf (Işık ve Ses ünitesi)</u></p> <p>1.Aydınlatma araçlarının tasarruflu kullanımının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini bilincine varır.</p> <p><u>6. sınıf (Madde ve Isı ünitesi)</u></p> <p>1.Yalıtımın hangi durumlarda gerekli olabileceğini tahmin eder.</p> <p>2.Yalıtım yerine iletimin tercih edildiği durumlara örnekler verir.</p> <p>3.Yaygın ısı yalıtım malzemelerine örnek verir.</p> <p>4.Farklı amaçlar için kullanılan ısı yalıtım malzemelerinin seçiminde, yalıtkanlık özellikleri yanında başka nelerin hesaba katılması gerektiğini irdeler.</p> <p>5.Binalarda yalıtımın enerji tüketimi ile ilişkisini açıklar.</p> <p><u>8. sınıf (Yaşamımızdaki Elektrik ünitesi)</u></p> <p>1.Elektrik enerjisinin bilinçli bir şekilde kullanımı için alınması gereken önlemleri ifade eder.</p>	<p><u>3. sınıf (Canlılar Dünyasına Yolculuk ünitesi)</u></p> <p>1.Elektrik ve su gibi kaynakların tasarruflu kullanılmasının önemini kavrar ve bu kaynakların kullanımında tasarruflu davranır.</p> <p><u>4.sınıf (Geçmişten Günümüze Aydınlatma ve Ses Teknolojileri)</u></p> <p>1. Aydınlatma araçlarının tasarruflu kullanımının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini araştırır ve sunar.</p> <p><u>6. sınıf (Madde ve Isı ünitesi)</u></p> <p>1. Binalarda ısı yalıtımının önemini, aile ve ülke ekonomisi ve kaynakların etkili kullanımı bakımından tartışır.</p> <p>2. Binalarda kullanılan ısı yalıtım malzemelerinin seçilme ölçütlerini belirler.</p> <p>3. Alternatif ısı yalıtım malzemeleri geliştirir.</p> <p><u>7. sınıf (Elektrik Enerjisi ünitesi)</u></p> <p>1. Elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanılmasının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini tartışır.</p> <p>a. Enerji verimliliği konusunda ülkemizdeki resmî kurumlar ve sivil toplum kuruluşları tarafından yapılan çalışmalar ve elektrik enerjisi kullanımı bakımından yapılması gerekenler belirtilir.</p> <p>b. Kaçak elektrik kullanımının ülke ekonomisine verdiği zarar vurgulanır.</p> <p><u>8. sınıf (Canlılar ve Hayat ünitesi)</u></p> <p>1. Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik proje tasarlar.</p>

Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik olarak, her iki programda 4. sınıfta aydınlatma araçlarının tasarruflu kullanılmasıyla ilgili ve 6. sınıfta ısı yalıtımı ve önemiyle ilgili kazanımlar bulunmaktadır. Elektrik tasarrufu 2005 programında 8. sınıfta yer alırken, 2013 programında bu konuyla ilgili 3, 7 ve 8. sınıfta kazanımlara yer verilmiştir. Doğal kaynakların dikkatli tüketilmesi gerektiği ile ilgili olarak ise 2005 programı 4. sınıfta bir kazanım varken, 2013 programında yoktur (Tablo 21).

Geri dönüşümle ilgili olarak 2005 programında; 4. sınıfta çöplerdeki demirli atıkların ayrılması ve 8. sınıfta ise geri dönüşümün ne olduğu ve çevresinde geri dönüşüm uygulamalarını hayat geçirmesiyle ilgili kazanımlar bulunmaktadır. 2013 programında ise özellikle 7. sınıfta bu konunun üzerinde çok durulmuştur. 2005 programında yer almayan, ülke ekonomisine ve kaynakların etkili kullanımına katkısı, atıkların geri dönüşümüne yönelik proje tasarlanmasına yönelik kazanımlara, 2013 programında yer almıştır (Tablo 22).

Tablo 22. 2005 ve 2013 Programlarında Geri Dönüşümle ilgili Kazanımlar

2005 Programı Kazanımları	2013 Programı Kazanımları
<p><u>4. sınıf (Maddeyi Tanıyalım ünitesi)</u> 1. Bazı basit karışımları ayırma yöntemleriyle ilgili olarak öğrenciler; çöplerdeki demirli atıkların ayrılması için yöntem önerir.</p>	<p><u>4. sınıf (Maddeyi Tanıyalım ünitesi)</u> 1. Karışımları ayırmayı, ülke ekonomisine katkısı ve kaynakların etkili kullanımı bakımından tartışır.</p>
<p><u>8. sınıf (Canlılarda Enerji İlişkileri ünitesi)</u> 1. Geri dönüşümün ne olduğunu ve gerekliliğini örneklerle açıklar 2. Yaşadığı çevrede geri dönüşüm uygulamalarını hayata geçirir</p>	<p><u>7. sınıf (Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi)</u> 1. Evsel atıklarda geri dönüştürülebilen ve dönüştürülemeyen maddeleri ayırt eder. 2. Evsel katı ve sıvı atıkların geri dönüşümüne ilişkin proje tasarlar. 3. Geri dönüşümü, kaynakların etkili kullanımı açısından sorgular. 4. Yakın çevresinde atık kontrolü sorumluluğunu geliştirir. 5. Atık suların arıtımına yönelik model oluşturur ve sunar. 6. Geri dönüşüm tesislerinin ekonomiye katkısını tartışır. 7. Yeniden kullanılacak eşyalarını, ihtiyacı olanlara iletmeye yönelik proje geliştirir.</p>
	<p><u>8. sınıf (Canlılar ve Hayat ünitesi)</u> 1. Katı atıkları geri dönüşüm için ayrıştırmanın önemini ve ülke ekonomisine katkısını, araştırma verilerini kullanarak tartışır ve bu konuda çözüm önerileri sunar.</p>

Yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili olarak 2005 programında; 5. sınıfta güneş enerjisiyle ilgili, 8. sınıfta da yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarının neler olduğu, bunların kullanımı ve önemi ile yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına örnek bir tasarım yapmakla ilgili kazanımlar verilmiştir. 2013 programında ise 7. sınıfta sadece güneş enerjisinin kullanım örnekleri ve önemine yönelik bir kazanım vardır (Tablo 23).

Tablo 23. 2005 ve 2013 Programlarında Yenilenebilir Enerji Kaynaklarıyla ilgili Kazanımlar

2005 Programı Kazanımları	2013 Programı Kazanımları
<p><u>5. sınıf (Maddenin Değişimi ve Tanınması ünitesi)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kökeni güneş olan enerji kaynaklarını açıklar. 2. Güneş enerjisinin yeryüzüne ışınlarla ulaştığını bilir. 3. Güneş ışınlarının ulaştıkları maddeyi ısıttığını deneyle gösterir. 4. Güneş enerjisinin ısı enerjisine dönüştüğü sonucunu çıkarır. 	<p><u>7. sınıf (Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojiadaki yenilikçi uygulamalarına örnekler verir ve kaynakların etkili kullanımı bakımından Güneş enerjisinin önemini tartışır.
<p><u>8. sınıf (Canlılarda Enerji İlişkileri ünitesi)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarına örnekler verir. 2. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarının kullanımına ilişkin araştırma yapar ve sunar. 3. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları kullanmanın önemini vurgular. 4. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına örnek olabilecek bir tasarım yapar. 	

2005 ve 2013 programlarının karşılaştırılmasıyla, 2005 Fen ve Teknoloji Programında yer alan konuların çoğu 2013 programında da yer aldığı ortaya koyulmuştur. Ancak 3. sınıfta da fen dersinin işlenmeye başlamasıyla, bazı konuların işlenmekte olduğu sınıflarda ve konulara ayrılan sürelerde önemli değişiklikler olmuştur. Örneğin, yeni programda 3. sınıfta yer alan “Dünyanın Yapısı” ünitesi ve 5. sınıfta yer alan “Yer Kabuğunun Gizemi” ünitesi, eski programda 4. sınıfta “Gezegeneğimiz Dünya” ünitesi olarak ve 6. sınıfta “Yer Kabuğu Nelerden Oluşur?” ünitesi olarak; eski programda 8. sınıf “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ünitesinde yer alan “Geri Dönüşüm” konusu, yeni programda 7. sınıfa “Evsel Atıklar ve Dönüşüm” konusu olarak aktarılmıştır. Yine bazı konulara ayrılan sürelerde de değişiklikler olmuştur. Örneğin her iki programda da 4. sınıfta yer alan ışık kirliliği konusu eski programda 1 saatken, yeni programda 5 saate çıkartılmış; eski programda 14 ders saati zaman ayrılan “İnsan ve Çevre” konusuna, yeni programda aynı içeriğe sahip “İnsan ve Çevre İlişkileri” konusuna ayrılan süre 4 saat azaltılmıştır. Böylesine önemli bir dönüşüm program düzenleme yöntemi açısından neden yapılmış olduğu anlaşılmadığı gibi gerekçesi de bulunmamaktadır.

1.7. ÖĞRETİM TASARIMI

Öğretim sürecinin kendisi, öğrenmeyi ortaya çıkarmayı amaçlayan bir sistem olarak görülebilir. Bu sistemin öğeleri öğrenenler, öğretmenler, öğretim araç-gereçleri ve öğrenme ortamlarıdır. Bu bileşenler, öngörülen hedeflere ulaşmak için birbiriyle

etkileşim durumundadır. Öğretim tasarımı terimi, öğretim tasarımı sürecinin ana aşamaları olan analiz, tasarlama, geliştirme ve değerlendirme basamaklarını kapsayan bir şemsiye olup, öğrenme teorileri, bilgi teknolojileri, sistematik analiz, eğitim araştırmaları ve yönetim metotlarıyla ilgili bilgilere dayanır (Dick, Carey ve Carey, 2001; Morrison, Ross, Kalman, Kemp ve Kalman, 2010).

Öğretim tasarımı farklı araştırmacılar tarafından değişik şekillerde tanımlanmıştır. Hodell (1997) öğretim tasarımını, herhangi öğretim deneyiminin analizi, tasarlanması, geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesi olarak tanımlamıştır. Smith ve Regan (1999) ise öğretim tasarımının sistematik ve öğrenme ilkelerinin yansıtıcı bir şekilde dönüştürülmesi ve öğretim araç-gereçleri, etkinlikler, bilgi kaynakları ve değerlendirme planları dahilinde gerçekleştirilen öğretim süreci olduğunu belirtmişlerdir. Şimşek (2009), belirli bir hedef kitlenin eğitim hedeflerini tutturabilmek amacıyla işlevsel öğrenme sistemlerinin geliştirilmesi; Fer (2009), öğretim biliminin ortaya koyduğu ilkelere yola çıkarak, öğrenenlerin öğrenmelerine rehber olacak öğretim sürecinin etkili olarak işe koşulmasını sağlayıcı yolların planlanması olarak tanımlamışlardır.

Özetle öğretim tasarımı, eğitim programları doğrultusunda, öğrenme kuramlarından yararlanarak, öğretim araç-gereçlerinin ve etkinliklerinin geliştirilmesi, öğrenme-öğretme sürecinin ve öğrenenlerin değerlendirilmesi süreçlerinin tümü olarak tanımlanabilir.

Gustafson ve Branch (2007) öğretim tasarımının genel niteliklerini; öğrenci merkezli ve hedef yönelimlidir, anlamlı performans üzerine odaklanır, öğrenme çıktılarının ölçülebileceğini varsayar, görgüldür, gidişli-gelişlidir, kendini düzeltir ve bir takım çalışmasıdır şeklinde sıralamışlardır (Gustafson ve Branch, 2007).

Öğretim tasarımının altında yatan sayıtlılar ise Morrison ve diğerleri (2010) tarafından aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

1. Öğretim tasarımı süreci, hem sistematik sürece hem de planda yer alan uygulama basamaklarının özgünlüğüne dikkat etmeyi gerektirir.
2. Öğretim tasarımı süreci, bir öğretim probleminin tanımlanmasıyla başlar.
3. Bir öğretim tasarımı planı, öğretim tasarımcısı ve planlama takımının kullanması için geliştirilmiştir. Öğrencilerin bu materyali görmelerine gerek yoktur. Öğretim materyallerini görmeleri yeterlidir.
4. Planlama sırasında, tüm öğrenenler için alt düzeyde bir başarı yerine, tatmin edici bir başarı düzeyi için çaba sarf edilmelidir.

5. Öğretim ürünlerinin başarısı, öğretim tasarımı sürecindeki bilgi akışının doğruluğuna bağlıdır.
6. Öğretim tasarımı süreci içeriğin kapsamına değil, bireyin nasıl geliştirilmesi gerektiğine odaklanılır.
7. Öğretimin tasarlanmasında iyi olan sadece tek bir yol yoktur.

Öğretim tasarımı sürecinin temel bileşenleri ise farklı araştırmacılar tarafından farklı ele alınmıştır. Örneğin Gustafson ve Branch (2002) analiz, tasarlama, geliştirme, uygulama ve değerlendirme basamaklarını sürecin içine alırken, Morrison ve diğerleri (2010) bu süreci daha küçük alt basamaklara bölerek daha ayrıntılı bir biçimde, ele almışlardır. Gustafson ve Branch (2002)'a göre öğretim tasarımı sürecinde durumun ve öğrenenlerin ihtiyaçlarının analizi, etkili, verimli ve ilişkili öğrenme ortamı için bir dizi tanılamaların yapılması, tüm öğrenme ve yönetim materyallerinin geliştirilmesi, öğretimin uygulanması ve tasarım sonuçlarının tanılayıcı ve biçimlendirici değerlendirmeye tabi tutulması olmak üzere gerçekleştirilecek 5 ana eylem mevcuttur. Smith ve Ragan (1999) ise bu süreçte tasarımcının tamamlaması gereken üç temel basamaktan bahsetmiştir. Bunlardan ilki “Hedefimiz ne?” sorusuna cevap niteliğinde olan öğretimsel analizin gerçekleştirilmesi, ikincisi “Hedefe nasıl varırız?” sorusunu tanımlayacak öğretim stratejisi geliştirmek ve sonuncusu “Hedefe ulaştığımızı nasıl anlayacağız?” sorusunun tanımlayacak değerlendirme araçlarını geliştirmek ve değerlendirmeyi yürütmektir. Öğretim tasarımına yukarıdaki örneklerde olduğu gibi farklı yaklaşımlar olması, öğretim tasarımının da çeşitlenmesini sağlamıştır.

1.7.1. Öğretim Tasarımı Modelleri

Öğretim tasarımı modelleri, öğretimin sistematik bir biçimde üretilmesi için işlemsel bir çerçeve sağlar. Her model, hedef kitlenin çözümlenmesinden ya da öğretim hedeflerinin belirlenmesinden başlar ve öğretim tasarımı sürecinin temel bileşenlerini kapsar. Öğretim tasarımı modelleri, var olan sorunları çözmeye dönük öğretimin üretilmesiyle ilgili olası tüm öğelerin en uygun bileşkesini bütün bir biçimde gösteren genel bir yapıdır (Şimşek, 2009).

Alan yazında Gagne, Briggs ve Wagner modeli, Dick, Carey ve Carey modeli, ADDIE modeli, Morrison, Ross ve Kemp modeli, ASSURE modeli, Keller motivasyon tasarımı modeli (ARCS), Smith ve Regan modeli, Seels ve Glasgow modeli, Evrensel

tasarım modeli, Ayrıntılama kuramı, Hızlı prototipleme modeli, Amerikan Hava Kuvvetleri modeli gibi pek çok öğretim tasarımı modeli mevcuttur. Bunlardan en yaygın olanlarından bazıları aşağıda kısaca açıklanmıştır.

1.7.1.1. Gagne, Briggs ve Wagner Modeli

Gagne, Briggs ve Wagner'a (1992) göre öğretim tasarımının beş temel varsayımı vardır. Bunlar; 1. bireyin öğrenmesine yardımcı olmayı amaçlar, 2. hem uzak hem de yakın dönemi içerebilir, 3. bir sistem yaklaşımıyla oluşturulur, 4. sistemli tasarlanan öğretim, bireysel olarak insan gelişimini önemli ölçüde etkiler, 5. Tasarlanan öğretim, insanların nasıl öğrendiği bilgisi üzerine temellenir (Fer, 2009).

Fer (2009), Gagne, Briggs ve Wagner modelinin basamaklarını şu şekilde sıralandığını belirtmiştir:

1. Başarı hedeflerini tanımlama: Öğretim tasarımı, başarı hedeflerinin, diğer bir deyişle beklenen çıktılarının belirlenmesiyle başlar. Bunun için tasarımcı; öğrenen, öğretimden süreci ardından daha önce gerçekleştiremediği neleri yapabilecek ve 2. öğrenen öğretim sonrasında nasıl faklılaşacak sorularına yanıt arar. Performans hedeflerinin iyi tanımlanması, hem öğretim hedeflerinin belirlenmesi hem öğretimin değerlendirilmesi ihtiyacını karşılar.

2. Öğrenme görevlerini analiz etme: Bu aşamada öğretimin genel hedeflerinden başlayarak görev analizi gerçekleştirilir. Görev analizi, öğretim koşullarını planlamak amacıyla, gerekli bilgileri elde etmek için uygulanır. Bu sayede öğretimin planlanmasında kullanılacak başarı hedefleri sınıflandırılır.

3. Öğretim sırasını tasarlama: Bu aşamada konu, bölüm veya ders için öğretim birimini oluşturacak sıralama belirlenir. Sıralama esnasında, önbilgilerin yeni öğrenmeleri desteklemesine, peş peşe öğretilecek becerilerin, öğrenme görevleri analizi esas alınarak belirlenmesine, sıralamanın doğru ve tam olmasına ve son olarak da öğrenme görevleriyle ilgili olmayan hedeflerin uygun yere aktarılmasına özen gösterilmelidir.

4. Öğretim olaylarını belirleme: Öğretim olayları, öğretmen, metin veya diğer öğrenme ortamları tarafından sağlanan ve öğrenen için dışsal olaylardır. Ancak öğretimde asıl amaç öğrenmenin içsel sürecini desteklemek ve harekete geçirmektir. Bu da bilgi işleme yoluyla sağlanır.

5. Öğrenme ortamlarının seçilmesi: Bu aşamada öğrenme ortamları özenle seçilir. Ayrıca tasarımcılar da yeni ortamlar hazırlayabilir ve araç-gereçler geliştirebilir.

6. Dersleri tasarlama: Bu basamakta ders saatleriyle birlikte öğretimi oluşturan ders planları ve öğretim materyalleri, öğrenme çıktıları ve öğretim olaylarıyla ilişkilendirilerek tasarlanır.

7. Öğrenci performanslarını ve öğretimi değerlendirme: Bu basamak sayesinde öğretimin hedeflerine ulaşmış olup olmadığı, yeni programın eskisinden daha iyi sonuç verip vermediği ve yeni programın ne tür yeni etkiler üretebileceği belirlenir. Değerlendirme süreci ve sonucu değerlendirmeye yönelik olmalıdır.

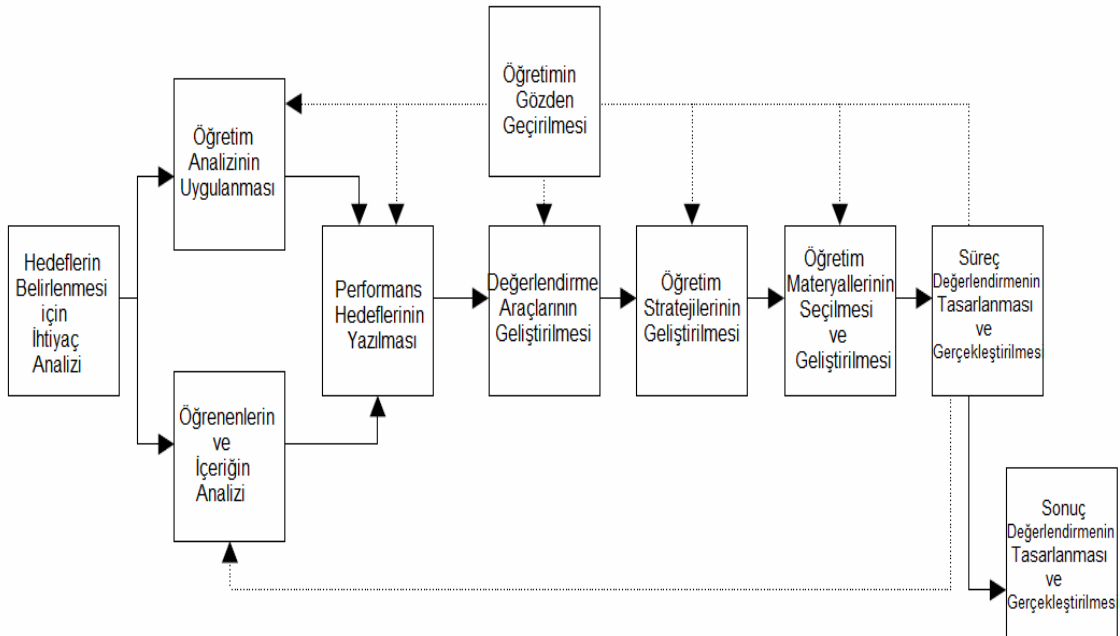
1.7.1.2. Dick, Carey ve Carey Sistem Yaklaşımı Modeli

Dick ve diğerleri (2001) öğretimsel sürecin bileşenlerini öğrenenler, öğretmenler, öğretim araç-gereçleri ve öğrenme ortamı olan ve bu bileşenlerin hedefleri başarmak için sürekli etkileşimde olduğu bir düzen olarak görülebileceğini belirtmişlerdir. Dick, Carey ve Carey sistem yaklaşımı modelinin basamakları ise şu şekildedir:

1. Hedeflerin tanımlanması için ihtiyaçların değerlendirilmesi: Hedefler, hedef listesinden, ihtiyaç analizinden, öğrenmede güçlük çeken öğrencilerin uygulama deneyimlerinden, işi yapan insanların analizinden veya yeni bir öğretim yaklaşımı gerektiren diğer durumlardan çıkartılabilir.
2. Öğretim analizi: Öğretim hedeflerinin tanımlanmasının ardından, öğrencilerin bu hedefleri gerçekleştirdiğinde neyi yapacakları basamak basamak belirlenir.
3. Öğrenenlerin ve içeriğin analizi: Öğrencilerin mevcut becerileri, tercihleri ve tutumları öğretimsel içeriğin özellikleri ve sonuçta kullanılacak olan içerik ile birlikte belirlenir.
4. Başarı hedeflerinin yazılması: Öğretim analizine dayalı olarak, öğrencilerin öğretim tamamlandığında neleri gerçekleştirebileceği yazılır.
5. Değerlendirme araçlarının geliştirilmesi: kazanımlara dayalı olarak, öğrencilerin becerilerinin belirlenebileceği araçlar geliştirilir.
6. Öğretim stratejilerinin geliştirilmesi: öğretim öncesi etkinlikler, bilginin sunulması, uygulama ve geri dönüt, test etme ve takip etkinliklerinin içeren öğretim stratejileri geliştirilir.

7. Öğretim araç-gereçlerinin seçilmesi ve geliştirilmesi: öğrenci bölümleri, öğretmen kılavuzu, videolar, bilgisayar-temelli etkinlikler, web sayfası gibi tüm öğretimsel materyaller seçilir veya hazırlanır.
8. Süreç değerlendirmenin tasarlanması ve uygulanması: Öğretim taslağının tamamlanmasından sonra, öğretimin nasıl geliştirilebileceğine dair veri toplanır. Birebir değerlendirme, küçük grup değerlendirmesi ve alan değerlendirmesi olmak üzere üç tür süreç değerlendirme vardır.
9. Öğretimin gözden geçirilmesi:Süreç değerlendirmeden elde edilen veriler doğrultusunda, başarı hedefleri, öğretim stratejileri, test maddeleri yeniden gözden geçirilir.
10. Sonuç değerlendirmenin tasarlanması ve uygulanması: Sonuç değerlendirme, öğretimin değerinin belirlenmesi için, tasarımın süreç değerlendirilmesi gerçekleştirildikten sonra ve tasarımcının beklentilerini yeterince sağlayacak şekilde düzenlendikten sonra gerçekleştirilir.

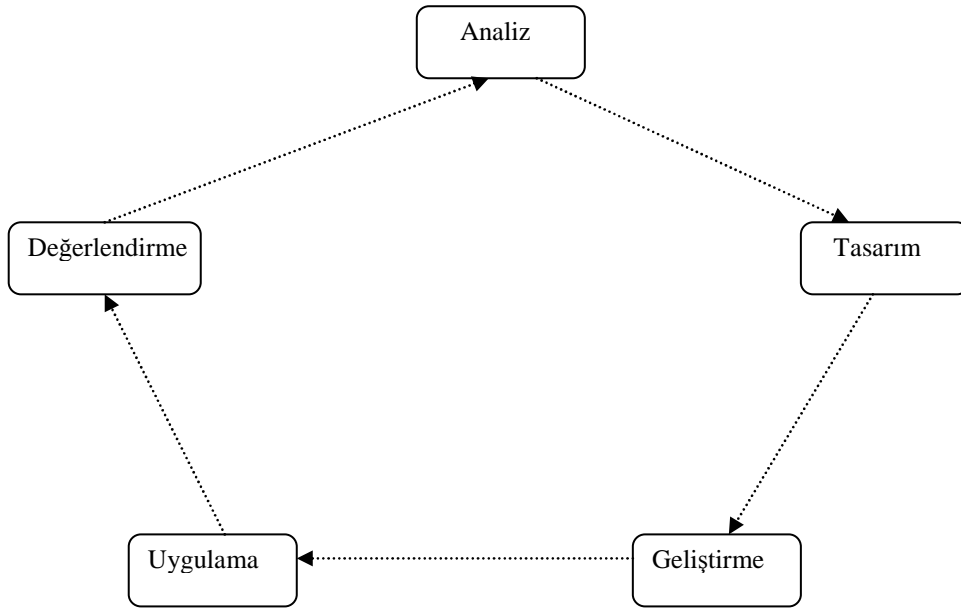
Şekil 1. Dick, Carey ve Carey Sistem Yaklaşımı Modeli (Dick vd., 2001)



1.7.1.3. ADDIE Modeli

ADDIE modeli adını tasarım süreci basamaklarının İngilizce baş harflerinden alır. Bu basamaklar; Analiz, Tasarlama, Geliştirme, Uygulama ve Değerlendirmedir (Şekil 2). Şimşek (2009), öğretim tasarımı işlemlerinin nasıl gerçekleştirildiğini açıklamaktan çok sürecin aşamalarını ortaya koymaktadır.

Şekil 2. ADDIE öğretim tasarımı modeli (Akkoyunlu vd., 2008).



Bu modelin temel bileşenleri aşağıdaki gibi açıklanabilir (Hodell, 1997; Şimşek, 2009; Akkoyunlu, Altun ve Yılmaz Soylu, 2008):

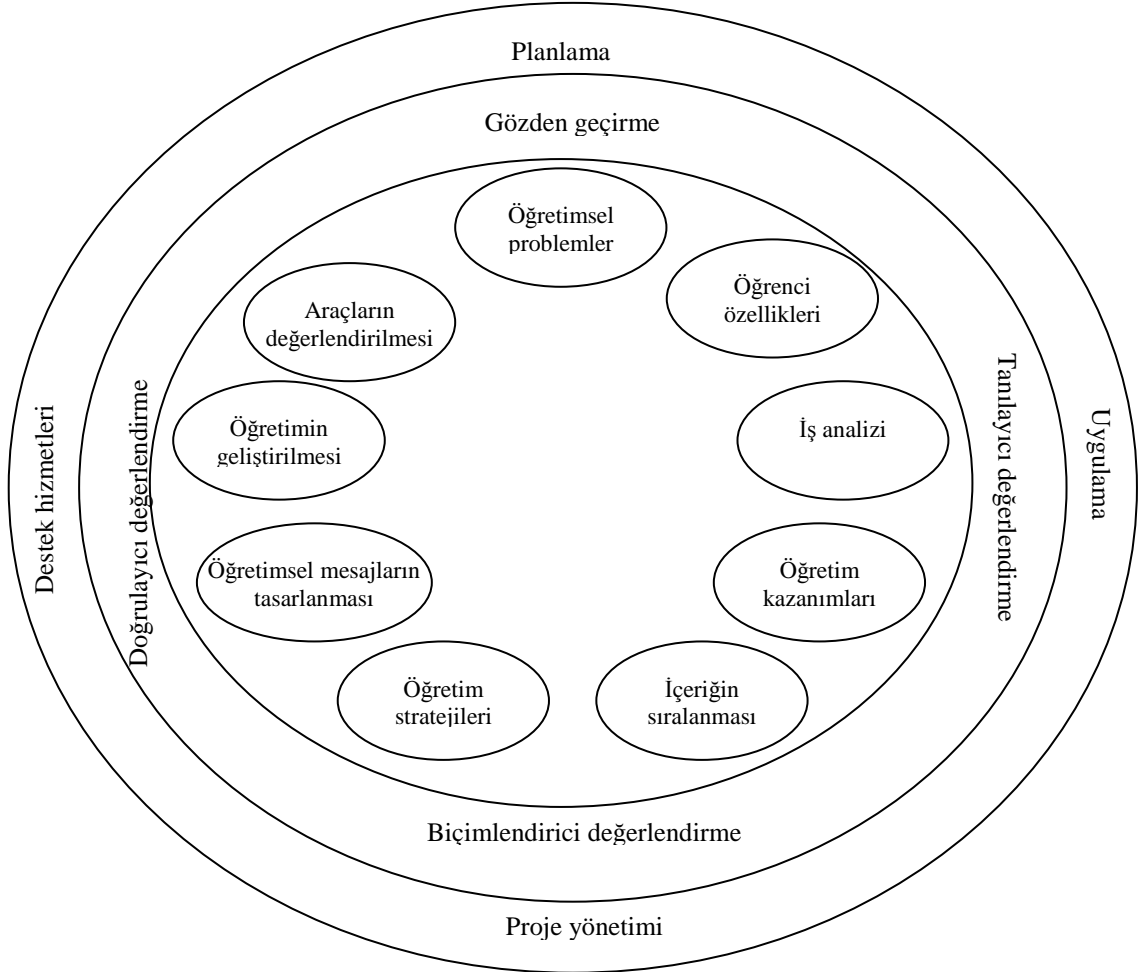
1. Analiz: Kime, neyi, nerede, nasıl, ne zaman, ne için öğretileceğinin tanımlandığı basamaktır.
2. Tasarlama: Nasıl öğrenileceğinin belirlendiği bu basamakta, hedefler belirlenir, içerik düzenlenir, öğretim stratejileri belirlenir ve ölçme araçları geliştirilir.
3. Geliştirme: Bu aşamada öğrenci materyalleri, eğitimci kılavuzları ve her türlü destek materyalleri geliştirilir. Ardından düzeltmeye dönük bir değerlendirme yapılarak, yeniden düzenlenir.
4. Uygulama: Bu aşamada öğretim tasarımının en etkili olacağı şekilde ortam düzenlemeleri sağlanarak, uygulaması gerçekleştirilir.

5. Değerlendirme: Öğretimin yeterliliği belirlenerek, etkisi ölçülür. Bu basamak önceki dört basamakla doğrudan ilişkilidir. Herhangi bir yerde olduğu fark edilen sıkıntıların giderilmesi için gerekli basamağa geri dönülebilir.

1.7.1.4. Morrison, Ross ve Kemp Etkili Öğretim Modeli

Morrison, Ross ve Kemp'in öğretim tasarımı bütüncül şekilde ele almaktadırlar ve öğretim tasarımında esneklikten yanadırlar. Bu modele göre öğretim tasarımının dokuz bileşeni vardır (Şekil 3). Öğretim tasarımı süreci öğretimsel problemlerin belirlenmesiyle başlamakta ve mantıksal bir sırayla ilerlemektedir. Ancak bu sıra belirli ölçüde esnekliğe olanak sağlamaktadır ve bileşenler arasında bağımlılık vardır (Şimşek, 2009).

Şekil 3. Öğretim Tasarımı Sürecinin Temel Bileşenleri (Morrison vd., 2010)



Süreci üç halkalı bir yapıda göstermişlerdir (Şekil 3). En iç halkada öğretimsel problemler, öğrenci özellikleri, iş analizi, öğretim kazanımları, içeriğin sıralanması, öğretim stratejileri, öğretimsel mesajların tasarlanması, öğretimin geliştirilmesi, araçların değerlendirilmesi bileşenleri ; bir sonraki halkada, süreç değerlendirme, sonuç değerlendirme, doğrulayıcı değerlendirme ve gözden geçirme bileşenleri ve en dıştaki halkada da planlama, uygulama, proje yönetimi ve destek hizmetleri bileşenleri yer almaktadır.

Bu üç halkada yer alan öğeler hem aynı halka içindeki öğelerle, hem de diğer halkadaki öğelerle ilişki içindedir (Fer, 2009). Son halkada yer alan destek hizmetleri bileşeni, diğer modellerde yer almayan bir öğedir (Şimşek, 2009).

1.7.1.5. ASSURE Modeli

ASSURE modeli, özellikle teknoloji kullanımı gerektiren öğretimi planlamak, uygulamak için ve araç-gereç seçiminde, kullanımında verimi arttırmak için geliştirilmiştir (Akkoyunlu ve diğerleri, 2008; Şimşek, 2009). ASSURE modeli de ADDIE modelinde olduğu gibi her bir basamağın İngilizce baş harflerinin kısaltılmasından oluşmuştur. Bu basamaklar aşağıda kısaca açıklanmıştır (Akkoyunlu ve diğerleri, 2008);

1. Öğrenenlerin analizi: Bu basamakta öğrencilerin yaş, ekonomik düzey gibi genel özellikleri, giriş yeterlilikleri ve öğrenme tarzları incelenir.
2. Hedeflerin belirlenmesi: Beklenti doğrultusunda, kazandırılmak istenen bilgi, beceri, strateji ya da tutuma yönelik hedefler belirlenir.
3. Araç ve gereçleri seçme: Öğrenen özellikleri ve hedefler doğrultusunda kullanılacak yöntem belirlenerek, resim, metin, ses, bilgisayar gibi öğeleri içeren araç-gereçler hazırlanır.
4. Araç ve gereçleri kullanma: Belirlenen araç-gereçlerin kontrolleri gerçekleştirilir. Oluşabilecek bir aksiliğe karşı yedek bir plan hazırlanır.
5. Öğrenci katılımını isteme: Öğrencilerin derse katılımını sağlayarak etkinlikler düzenlenir.
6. Değerlendirme ve düzeltme: Uygun olmayan yöntem, araç-gereç ve etkinlikler belirlenerek düzeltmeler yapılır.

1.8. YAŞAM TEMELLİ ÖĞRENME YAKLAŞIMI

Eğitim faaliyetlerinde öğrenci ve öğretmenin etkileşiminin güçlü olması kadar etkileşim noktasının hayatla bağlantılı olması da önemlidir. Bunu dikkate alarak öğrencilerin öğrenme isteğini uyandıracak yaklaşımlardan biri de “bağlam temelli” veya diğer adıyla “yaşam temelli” öğrenme yaklaşımıdır (Bülbul ve Matthews, 2012).

Bağlam genel olarak, öğrencilerin kavramlara, kurallara, kanunlara vb. anlam verebilmeleri ve öğrencilerin okul laboratuvarındaki etkinlikleri anlamlandırabilmeleri olarak tanımlanabilir (Jong, 2008). Bağlam temelli (yaşam temelli) öğrenme ise, günlük hayattaki bir olay veya sorundan yola çıkarak, öğrenilen bilgileri ihtiyaç haline getirmekte böylece kavram ve ilişkileri bu olay ve sorunların çözümünde araç olarak kullanmayı hedeflemektedir. Böylece günlük hayattaki olaylar ve bilimsel kavramlar arasındaki bağ kurulur (Acar ve Yaman, 2011).

Jong (2008) yaşam temelli öğrenmede, kişisel alan; sosyal ve toplumsal alan; mesleki uygulama alanı; bilimsel ve teknolojik alan olmak üzere, bağlamın dört temelinden bahsetmektedir. Bağlamın kişisel alanın önemi, öğrencilerin kişisel yaşamları ile feni ilişkilendirerek, kişisel gelişimlerine katkıda bulunmasından kaynaklanmaktadır. Sosyal ve toplumsal alan, okullar kimyayı ve kimyanın sosyal konulardaki rolünü netleştirerek, öğrencileri gelecekte sorumlu vatandaşlar olarak rollerine hazırlanmalarına katkı sağlaması gerektiğinden önemlidir. Mesleki uygulama alanının önemi, okulların öğrencileri özel veya devlet kurumlarındaki meslek yaşamlarına hazır hale getirmesinden kaynaklanmaktadır. Son olarak bilimsel ve teknolojik alan ise, okullarda öğrencilerin bilimsel ve teknolojik okur-yazarlıklarının geliştirilmesi gerektiğinden dolayı önemlidir.

İnsanlar çoğunlukla günlük yaşamdaki problemlerin üstesinden rahatlıkla gelebilmekteyken, okulda başarısızdırlar ve bilimsel problemleri ise günlük yaşamdaki problemlerden çok daha zor çözmektedirler. Bunun sebebi, bireylerin günlük durumlarda problem çözme sürecini kendileri yönetirken, problemle birebir etkileşim halinde olmaları ve kendi aktivitelerini birebir tecrübe etmeleridir. Maslow (1970) öğrencilerin ulaşabileceği bir gerçek yaşam örneğinin seçilmesinin veya bunun öğrenci tarafından önerilmesi, öğrencileri daha yetkin kılacağını belirtmiştir. Ayrıca öğretim sürecini didaktik olmaktan çıkarak, daha işbirlikçi olacağını, öğrencilerin sosyal ihtiyaçlarını karşılayacağını, özsaygılarını ve itibarlarını yükselteceğini vurgulamıştır (Whitelrgg ve Parry, 1999). Yaşam temelli yaklaşım, öğrenmede başlangıç noktası

olarak günlük yaşamı temel alarak yola çıktığından, bu sıkıntıların giderilmesinde etkili bir yaklaşım olarak görülmektedir.

Gilbert (2006) kimya eğitiminde yaşanan temel sıkıntıları sıralamıştır. Bunlar kimya eğitimi için düşünülerek yazılmış olmakla birlikte, fen eğitiminde de benzer sıkıntılar mevcuttur. Bu sıkıntılar kısaca özetlenirse; ilk olarak karşımıza bilimsel bilgideki birikimle birlikte programların aşırı yüklü hale gelmesi çıkmaktadır. İkinci güçlük, öğretim programlarının, gerçeklerden uzaklaştırarak verilen içeriği, öğrencilerin zihinsel şemalarında nasıl bütünleştirecekleri düşünülmeden hazırlanmış olmasıdır. Başka bir sıkıntı öğrencilerin bilgi aktarımını sağlayamamasıdır. Öğrenciler, çözdükleri bir problemi farklı kavramlarda uygulamakta hataya düşmektedirler. İlgili eksikliği, yine öğrenmenin önündeki engellerden biridir. Son olarak ise, programlarda geleneksel olarak vurgulanan sağlam bir temel, doğru açıklama ve bilimsel beceri gelişiminin daha sonraki çalışmaların temelini oluştururken günümüzde bu gittikçe daha yetersiz kalmaktadır. Ayrıca okula devam etmeyecek olan öğrencilerde bilimsel okur-yazarlığın geliştirilmesi de göz ardı edilmektedir. Gilbert'e (2006) göre bu sorunların büyük kısmına program tasarımının içeriği ve sınıftaki öğretim yol açmaktadır. Bunun üstesinden gelebilmek için, "bağlamın" anlamının somutlaştırıldığı öğretim tasarımları, programla ve sosyal problemlerle ilgili etkili cevaplar sağlamalıdır.

Yaşam temelli öğrenmenin amacı, günlük yaşamdaki bilimsel kavramların sunulmasıyla öğrencinin fene karşı heyecanını ve öğrenme isteğini arttırmaktır (Barker ve Millar, 1999). Bilim gerçek dünyadaki olaylarla ilgili tahminleri test etmektedir. Öğrenciler ise, sınıfta anlamlı bir öğrenme ortamı sağlanabilmesi için gerçek yaşama dayalı bir kaynağa ihtiyaç duyarlar. Bir kuramın açıklanması ve güçlendirilmesi amacıyla, o kuramın uygulamasına odaklanılan yaşam temelli öğrenme, bu sıkıntının giderilmesinde öğretmenlerin sürekli faydalanabileceği bir araçtır (Whitelrgg ve Parry, 1999).

Jong (2008)'a göre öğretimde bağlamın ve ilgili kavramların sunum sırası çeşitli olabileceği gibi bu çeşitliliğe bağlı olarak bağlamın işlevi de çeşitlilik gösterebilir. Buna göre, geleneksel, çağdaş ve yakın zaman olmak üzere üç yaklaşımdan söz edilebilir. Geleneksel yaşam temelli öğrenme yaklaşımlarında, bağlamlar kavramları takip eder. Bu öğretimde bağlamın iki işlevi vardır. İlki, kavramlar özellikle de soyut olduklarında, bağlamlar örnek ve açıklama olarak sunulur. İkinci ise, bağlam öğrencilerin bir kavramı kendi bilgileriyle uygulayabilme imkanını sağlar. Bu, bir kavramın mevcut anlamının dönüşümünü veya kavrama yeni bir anlam eklenmesini sağlayabilir. Çağdaş yaşam

temelli öğrenme yaklaşımlarında bağlamlar kavramlardan önce gelir. Bu öğretimde iki vurgu vardır. İlkinde bağlamlar başlangıç noktası olarak sunulur veya kavramların öğretilmesine temel oluşturur. İkincisinde ise bu bağlamlar yeni kavramların öğrenilmesinde bir yandan yönlendirici olarak işlev görürken diğer yandan öğrenme isteğini arttırır. Yakın dönemdeki bir çok yaşam temelli öğrenme yaklaşımlarında ise sadece bağlamlar kavramlardan önce gelmekle kalmaz ayrıca bu kavramları diğer bağlamlar takip eder. Bu yaklaşımda bağlamların dört işlevi birleştirilmiştir.

Duranti ve Goodwin'e (1992) göre yaşam temelli içeriğin dört özelliği vardır (Gilbert, 2006). Bunlar:

- a.Odak durumlarla (bağlamla) zihinsel karşılaşmayı sağlayan, sosyal, uzamsal (mekansal) ve zamansal çerçeveyi içeren bir düzenlenmenin gerçekleştirilmesi.
- b.Odak durumlarla ilgili işlemlerin gerçekleştirildiği ve daha sonra gerçekleşecek olan tartışmalara çerçeve oluşturacak davranışsal bir çevrenin oluşturulması.
- c.Odak durumla ilgili gerçekleştirilecek tartışmalar için kendine özgü dilin kullanılması.
- d.Karşılaşılabilecek farklı durumlar ile ilgili bilgi birikimi için ilişki kurulması.

Gilbert (2006), bu dört özellik dikkate alınarak öğrenciler için mantıklı bir yapısal anlam sağladığında öğrenmeye yönelik kişisel ilgilerinin geliştirmesi beklendiğini belirtmiştir.

Yaşam temelli öğrenmenin amacına ulaşabilmesi, öğrenciler, öğretmenler ve öğretim programları açısından dikkat edilecek bazı noktalar vardır. Jong (2008) bunları aşağıdaki gibi açıklamaktadır.

1. Öğrenciler açısından dikkate alınması gereken hususlar: Özellikle bağlam kavramların öğretimi için başlangıç noktası olarak planlanmışsa, öğrenci için uygun bağlamların seçilmesi çok önemlidir. Burada dikkat edilecek hususlardan ilki, bağlamların öğrenciler için uygun ve ilgi uyandırıcı olmasıdır. Ancak öğrencilerin dikkatini kavramdan uzaklaştıracak kadar ilginç olmamalıdır. Bunun yanında, öğrencilerin kavramla uygun ilişkiyi kurmalarını engelleyecek şekilde karmaşık da olmamalıdır. Son olarak ise bağlam öğrencilerin kafalarını karıştırmamalıdır.

2. Öğretmenler tarafından dikkate alınması gereken hususlar: Yaşam temelli öğrenmeyi uygularken, derse öğrencilerin öğrenmeye ihtiyaç duymalarını sağlayacak bir giriş bağlamı sunarak başlamalıdır. Öğrencileri, öğrenilen kavramlar sayesinde cevaplar bulmalarına hazırlamak amacıyla, öğrencilerin soruları alınmalı ve bağlamla ilişkilendirilmelidir. Dersin içeriğindeki bilgiyle sorular arasındaki ilişkiyi arttırabilmek

için ders içeriğindeki bilgiler yeniden yapılandırılmalıdır. Öğrencilerin bilgilerini uygulamaya yönlendirmek için devam aktivitesi içeren bir bağlam gerçekleştirilmelidir.

Program açısından bakıldığında, pek çok programın okuldaki konularla ilgili geleneksel ilişkiler kurduğu görülmektedir, Bağlam ise programın merkezinde değildir. Bu nedenle öğrenciler ve öğretmenler bağlama ciddi bir şekilde eğilmemektedirler. Ayrıca öğretmenler programdaki bağlamın, öğrenme için önemli olduğunu düşünseler de pek çoğu, zaman aldığı gerekçesiyle uygulamamaktadırlar. Bu nedenle yaşam temelli öğrenmenin uygulanabilmesi için, önemli kavramlara olan dikkat dağıtılmadan, bağlam programlarda daha baskın hale getirilmelidir.

BÖLÜM 2

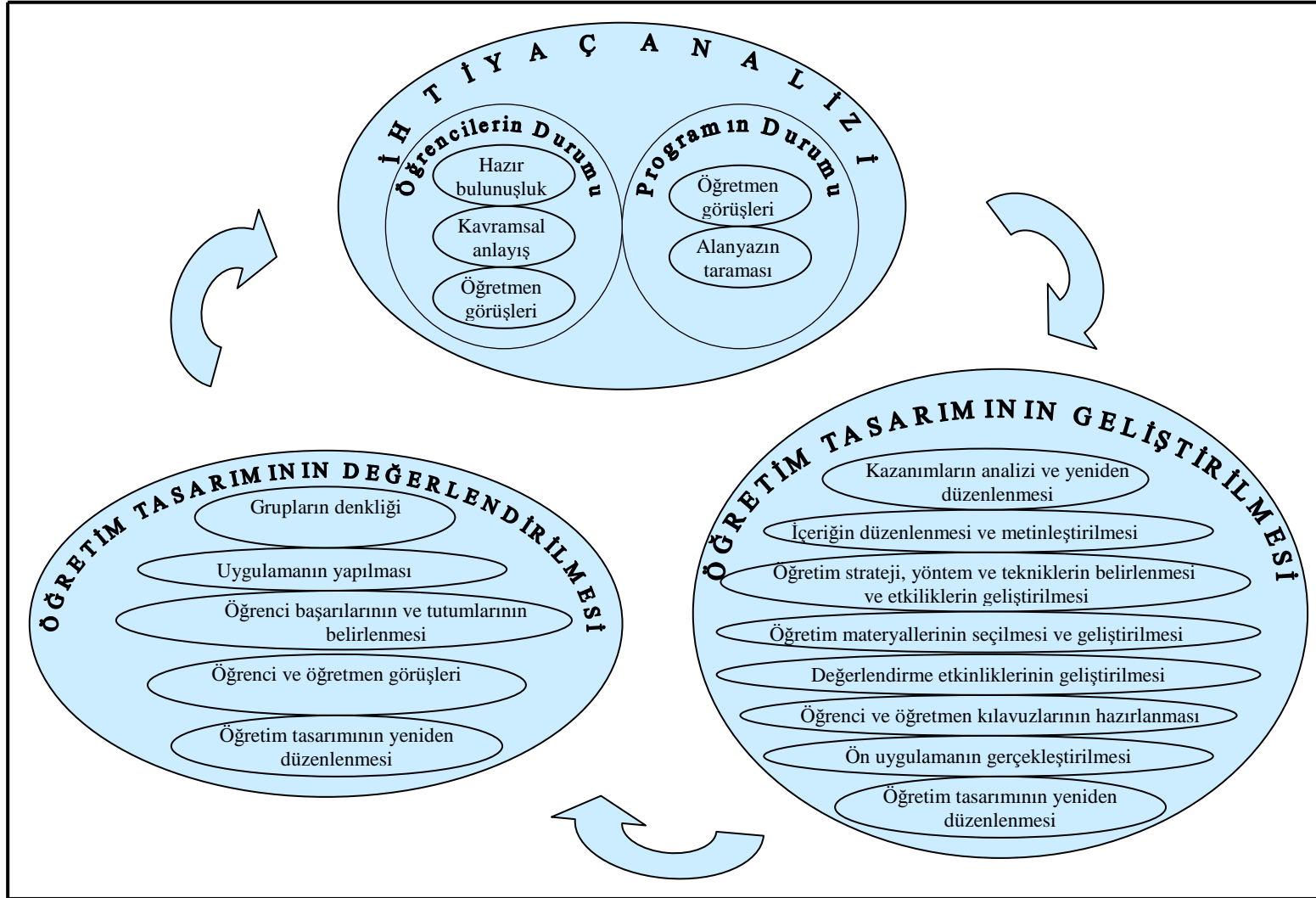
YÖNTEM

Bu bölümde, araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve analizi, öğretim tasarımının geliştirilmesi, öğretim tasarımının uygulanması ve öğretim tasarımının değerlendirilmesine yönelik bilgiler sunulmuştur.

2.1. ARAŞTIRMA MODELİ

İlgili alanyazın taraması gerçekleştirildikten ve problem durumu ortaya koyulduktan sonra, araştırma amacı doğrultusunda öğretim tasarımı modeli hazırlanmıştır. Öğretim tasarımı modelinin hazırlanmasında, çeşitli öğretim tasarımı modelleri incelenmiş ve bu öğretim tasarımlarının ortak noktaları dikkate alınmıştır. Bununla beraber, Dick, Carey ve Carey modelinde belirtildiği gibi ihtiyaç analizinde; öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin durumu ve öğretmenlerin deneyimlerinden faydalanılmıştır. Geliştirdiğimiz öğretim tasarımında animasyonlar, slaytlar gibi teknoloji destekli materyaller bulunduğundan, ASSURE modelinde vurgulanan, uygulama öncesinde bu materyallerin kontrolü yapılmış ve olası bir aksaklığa karşı yedek plan hazırlanarak, önlem alınmıştır. Tüm bunlar dikkate alınarak, öğretim tasarımı; ihtiyaç analizi, öğretim tasarımının geliştirilmesi ve öğretim tasarımının değerlendirilmesi olmak üzere üç ana bölüm olarak planlanmıştır. Ardından her ana basamağın gerçekleştirilebilmesi için gerekli alt basamaklar belirlenmiştir. Her basamakta yapılacak olan işlemler açıkça belirlenmiş olmakla beraber, bu işlemler arasında Morrison, Ross ve Kemp modelinde olduğu gibi esneklikte söz konusudur. Bu alt basamaklar Şekil 4'te görülmektedir.

Şekil 4. Araştırmada Kullanılan Öğretim Tasarımı Modeli



Şekil 4’de planlandığı gibi gerçekleştirilen çalışmada, nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin bir arada kullanıldığı karma model uygulanmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda, tarama modeli ve deneme modelleri bir arada kullanılmıştır.

Araştırmanın ilk basamağında, ülkemiz Fen Bilimleri programı farklı ülkelerin fen programıyla karşılaştırılmıştır. Programların genel amaçları, hedefleri ve içerikleri tablolaştırılarak karşılaştırılmış, ülkemiz programıyla benzerlik ve farklılıklar tespit edilmiştir.

İkinci basamak olarak öğrencilerin belirlenen konularla ilgili kavramsal anlayışları belirlenmiştir. Bunun için gerekli veriler, öğrencilere Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) uygulanması ve öğretmen görüşlerinin Öğretmen Görüşme Formu (GF) kullanılarak alınmasıyla toplanmıştır. Ayrıca aynı form aracılığıyla öğretmenlerin belirlenen konuların mevcut fen programlarında işlenişleriyle ilgili ve bu konuların öğretimi sırasında kullanılacak etkili yöntem, teknik ve materyallerin neler olduğu ile ilgili görüşleri alınmıştır. Öğrencilerin sahip oldukları ön bilgiler ise, konuyla ilgili 4, 5 ve 6. sınıfta yer alan kazanımlar dikkate alınarak oluşturulmuş Hazır-Bulunmuşluk Testi (HT) uygulanarak belirlenmiştir.

Araştırma bu boyutlarıyla nicel araştırma yöntemlerinden, var olan durumun ortaya koyulduğu (Karasar, 2005) tarama modelindedir. Tarama modeli ile gerçekleştirilen çalışmanın sonucunda elde edilen bulguların alan yazınla da desteklenmesiyle, Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunları konularının bütüncül bir yaklaşımla öğretime yönelik yeni bir metin hazırlanmış, ayrıca öğrenci ve öğretmene yönelik gerçek yaşama dayalı çeşitli etkinliklerle zenginleştirilmiş iki kılavuz düzenlenmiştir.

Bir sonraki basamakta ise hazırlanan öğretim tasarımının uygulanması ve etkililiğinin değerlendirilmesi işlemleri gerçekleştirmiştir. Araştırmanın bu kısmı, araştırmacının kontrolü altında gerçekleştirilen uygulamalar ile neden-sonuç ilişkisinin ortaya koyulduğundan (Karasar, 2005) deneysel yöntemde girmektedir. Araştırmaya katılan öğrencilerin yansız şekilde gruplara atanmasının sınıf ortamının doğallığını bozacağından, yarı deneysel yöntemlerden “Eşitlenmemiş Kontrol Gruplu Model” (Karasar, 2005) kullanılması kararlaştırılmıştır.

Deneysel kısımda öncelikle belirlenecek deney ve kontrol gruplarına ön-test olarak Başarı Testi (BT) ve Çevresel Tutum Ölçeği (ÇTÖ) uygulanmıştır. Daha sonra deney grubuna araştırmacı tarafından geliştirilen öğretim tasarımı kullanılırken, kontrol grubuna ise mevcut programda yer alan öğretim tasarımı kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarındaki uygulama süresi eşit tutulmuştur.

Öğretim tasarımının etkililiğinin öğretmen faktöründen etkilenip etkilenmediğini belirlemek amacıyla, farklı bir deney ve kontrol grubunda, öğrencilerin kendi Fen ve Teknoloji öğretmeni ile aynı uygulamayı gerçekleştirmiştir. Süreç tamamlandıktan sonra BT ve ÇTÖ son-testi hem deney hem de kontrol gruplarına gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın nitel boyutunu ise geliştirilen öğrenci ve öğretmen kılavuzunun uygulandığı deney gruplarında, öğretmenlerin Öğretmen Materyal Değerlendirme Formu (MDF) kullanılarak materyallere ilişkin görüşlerinin alınması ve Öğrenci Ders Değerlendirme Formu (DDF) kullanılarak öğrencilerin öğretim sürecini ne kadar yararlı ve eğlenceli bulduğuna ilişkin görüşlerinin alınması oluşturmuştur.

2.2. ÖRNEKLEM VE ÇALIŞMA GRUPLARI

Araştırmanın ilk basamağı olan İlköğretim Fen programlarını karşılaştırmak üzere, TIMSS sınavlarına 1995, 1997, 2003 ve 2007 yıllarında katılan ve dünya ortalamasının üzerinde puan alan ülkeler arasından; Finlandiya, İrlanda, İngiltere, Yeni Zelanda, Kanada ve ABD'nin Massachusetts ve New Jersey eyaletleri örneklem olarak seçilmiştir. Seçilen ülkelerin fen programları, ülkelerin eğitim bakanlıkları internet sitelerinden veya ilgili kurumlarla yapılan yazışmalarla temin edilmiştir.

Araştırmanın ikinci aşamasını öğrencilerin çevre sorunlarıyla ilgili kavramsal anlayışlarının, kavram yanlışlarının ve ön bilgilerinin belirlenmesi oluşturmaktadır. Bunun için araştırmacı tarafından geliştirilen KİT ve GF kullanılmıştır. KİT, Kocaeli'nin merkezde yer alan 30 Ağustos İlköğretim Okulunda öğrenim gören, 6. sınıftan 31, 7. sınıftan 28 ve 8. sınıftan 30 olmak üzere toplamda 89 öğrenciye uygulanmıştır. GF ise özellikle Kocaeli ve İstanbul başta olmak üzere ülkemizdeki her bölgeden illerde görev yapan, 133 Fen Bilimleri Öğretmenine uygulanmıştır. Kocaeli ve İstanbul'daki öğretmenlere bizzat görüşmeler sırasında doldurturulmuş, diğer bölgedeki öğretmenlere ise birebir görüşme imkânı olmadığından elektronik posta aracılığıyla ulaşılmıştır. Geri dönen 133 GF'nin 86'sı Marmara, 12'si İç Anadolu, 10'u Karadeniz, 10'u Doğu Anadolu, 6'sı Güneydoğu Anadolu, 3'ü Ege ve 3'ü de Akdeniz bölgesinde görev yapmakta olan öğretmenlere aittir. Yalnız 3 öğretmen görev yaptığı bölgeyi belirtmemiştir. Araştırmaya katılan 133 öğretmenin %51 bayan, %49'u erkektir. Bunların %35'inin 1-5 yıllık, %32'sinin 6-10 yıllık, %11'inin 11-15 yıllık, %11'inin 16-20 yıllık ve %11'inin 21 yıllık ve daha fazla tecrübeye sahip olduğu bildirilmiştir.

Hazırlanan öğrenci ve öğretmen kılavuzlarının etkililiğinin değerlendirilmesi için 2'si Kocaeli merkezde, 1'i sanayi bölgesi olan Köseköy beldesinde ve 1'i de kırsal bir bölgede olan Bahçecik beldesinde olmak üzere, toplamda 4 okul ve her bir okuldaki 1 deney, 1 kontrol grubu belirlenmiştir. MDF ve DDF'ler ise uygulamanın gerçekleştirildiği sınıflardaki öğretmenlere ve öğrencilere uygulanmıştır.

Ölçeklerin geliştirilmesi için gerekli ön uygulamalar ise, geçerlik ve güvenilirliklerinin zedelenmesinin önüne geçmek için, asıl uygulamanın yapılacağı okullar dışındaki okullarda gerçekleştirilmiştir.

2.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARININ GELİŞTİRİLMESİ

Bu bölümde GF, KİT, HT, ÇTÖ, BT, MDF ve DDF'nin hazırlanma aşamalarıyla ilgili ayrıntılı bilgiler verilecektir.

2.3.1. Öğretmen Görüş Formu (GF)

Öğretim tasarımının hazırlanmasından önce gerçekleştirilecek ihtiyaç analizinde, öğretmenlerin görüşlerine de başvurulmuştur. Bunun için GF hazırlanmıştır. GF iki kısımdan oluşmaktadır. İlk kısmı, mevcut Fen ve Teknoloji programındaki ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunlarının işlenişine ilgili öğretmenlerin görüşlerinin alınması amacıyla hazırlanmıştır. Bunun için öğretmenlerin, programı hedef ve kazanımlar, içerik, öğrenme-öğretme etkinlikleri ve değerlendirme etkinlikleri boyutuyla değerlendirebilecekleri, 5'li Likert tipi anket geliştirilmiştir. Ölçeğin geliştirilmesinde Tüysüz ve Aydın (2009), Şahin (2008), Kara (2008), Bulut (2006), Özdilek (2006) ve Zeren (2005)'in çalışmalarından faydalanılmıştır. Formun ikinci kısmında ise 2005 Fen ve Teknoloji Programı 7. sınıfta yer alan "İnsan ve Çevre" ünitesinde öğrencilerin zorlandığı hususlar ve bu ünitenin nasıl daha etkili işlenebileceğine dair görüşlerinin alınması için iki açık uçlu soru hazırlanmıştır (Ek 6).

Hazırlanan formlar 2 program geliştirme uzmanı ve 2 alan uzmanına inceletirilmiş, onlardan gelen eleştiriler doğrultusunda düzeltmeler yapılmıştır. GF bir ölçek olarak değil, ankettir. Anket soru soru değerlendirilmiştir. Bu nedenle ön uygulamaya ve faktör analizine tabi tutulmamıştır.

Ana uygulamanın gerçekleşmesinden 25–35 gün sonra öğretmen görüş formu, ilk uygulamaya katılan toplam 41 fen öğretmenine tekrar uygulanmıştır. Bu şekilde test-tekrar test güvenilirliği hesaplanarak veri toplama aracının zamana karşı tutarlılığı belirlenmeye çalışılmıştır. İki uygulamadaki ölçümler arasında Pearson korelasyon katsayısı hesaplanmış ve ilişkili grup t-testi uygulanmıştır. Analiz sonucunda anketin ilk uygulaması ile ikinci uygulaması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı ($t=-0,785$ ve $p=0,437$) ve iki uygulama arasındaki korelasyonun yüksek olduğu belirlenmiştir ($r=0,877$ ve $p = 0,000$). Bu durum ölçeğin zamana karşı tutarlı olduğunu göstermiştir. Ayrıca bu sayede öğretmenlerin anket maddelerini okuyarak ve bilinçli bir şekilde doldurduğu da anlaşılmıştır.

8, 12, 17, 18, 19, 23 ve 25'inci maddeler ters işleyen maddelerdir. Bu maddeler düzeltildikten sonra güvenilirlik analizi gerçekleştirilmiştir. Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0,896; Spearman Brown güvenilirlik katsayısı 0,847 ve Guttman Split Half güvenilirlik katsayıları 0,844 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler veri toplama aracının güvenilirliğinin yüksek olduğunu göstermektedir.

2.3.2. Kelime İlişkilendirme Testi (KİT)

Kavram yanılgılarının ve kavramlar arasında kurulan ilişkilerin açığa çıkartılmasının teşhisinde kullanılan tekniklerden biri olan kelime ilişkilendirmenin etkili bir yöntem olduğu gerçekleştirilen çeşitli çalışmalarda ortaya koyulmuştur (Bahar, Johnstone ve Sutcliffe, 1999; Bahar ve Özatlı, 2003; Ercan, Taşdere ve Ercan, 2010; Gunston, 1980; Nakiboğlu, 2008). Belirlenen anahtar kavrama verilecek cevapların sayıları ve çeşitleri, belli bir konunun anlaşılmasının değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Kelime İlişkilendirme sayesinde öğrencilerin kavramlar arasında kurduğu bağlantılar tespit edilebilir (Atasoy, 2004). Öğrenci bu metotta, belli bir süre içerisinde, verilen bir anahtar kavramın çağrıştırdığı bir veya iki kelimelik yanıtlar verir. Anahtar kavrama verdikleri yanıtların sayıları ve çeşitleri, herhangi bir konuyla ilgili anlayışlarının değerlendirilmesinde kullanılır. Öğrencinin bir anahtar kavrama verdiği sıralı cevabın, bilişsel yapıdaki kavramlar arasında bağlantıları ortaya koyduğu ve anlamsal yakınlığı gösterdiği kabul edilir. Bilişsel yapıda iki kavram birbirine ne kadar yakın ise yanıtlarda da o kadar çabuk ortaya çıkacaktır (Atasoy, 2004; Bahar ve Özatlı, 2003). Öğrencinin verdiği yanıtlar ne kadar çok ve bu yanıtlar anahtar kelimeyle ne

kadar ilişkiliyse, bilişsel anlayışı da o kadar iyidir. Cevapların niteliği ve iki farklı kavram grubunun doğru ilişkilendirilebilme düzeyi ise yanıt sayılarından çok daha önemlidir (Çepni, 2005).

Gunston (1980) kelime ilişkilendirmenin iki kavram arasındaki ilişkinin fark edilmesini sağlasa da bu ilişkinin ne olduğunu tam olarak ortaya koyamayacağını belirtmiştir. İki öğrenci aynı anahtar kavrama aynı yanıtı vermiş olsa bile kavramlar arasındaki ilişkiyi farklı şekilde kurmuş olabilirler. Bu sınırlılığın ortadan kalkması kelime ilişkilendirme tamamlandıktan sonra anahtar kavramı ve yanıtları içerecek bir cümle kurdurulmasını ekleyerek, tekniği yeniden düzenlemiştir. Kurulan bu cümlelerin, kavramsal ilişkinin değerlendirilmesinde kullanılabileceğini belirtmiştir.

Çalışmada KİT, öğrencilerin kavram yanılgıları ve konuyla ilgili ön bilgilerini belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Bu kapsamda Fen ve Teknoloji Programında “İnsan ve Çevre” ünitesi içerisinde yer alan ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunları konularında belirlenen “tür”, “habitat”, “popülasyon”, “ekosistem”, “biyolojik çeşitlilik”, “çevre kirliliği”, “küresel ısınma”, “asit yağmuru”, “sera etkisi” kavramları ve bunun yanında “çevre”, “besin zinciri” ve “madde döngüsü” kavramları da eklenerek KİT oluşturulmuştur. Ayrıca her anahtar kavramdan sonra, öğrencilerin anahtar kavramla ilgili cümle kurmaları için alan bırakılmıştır (Ek 1).

KİT’de yer alan anahtar kavramların 6, 7 ve 8. sınıf fen programında yer alan ve çevrenin anlaşılmasında kilit rol oynayan kavramlar olmasına dikkat edilmiştir. Ardından bir alan uzmanı ve bir öğretmenin görüşlerine başvurulmuştur. Bu sayede kapsam geçerliği sağlanmıştır. Her bir anahtar kavram ayrı bir sayfada yer almıştır. Ayrıca bir anahtar kavrama verilecek yanıtların her biri, ayrı bir satıra yazılacak şekilde düzenlenerek, verilen yanıtların diğer anahtar kavramlardan ve önceki yanıtlardan mümkün olduğunca az etkilenmesi sağlanmıştır. Bu şekilde güvenilirliğin yüksek tutulmasına çalışılmıştır.

2.3.3. Hazır-Bulunmuşluk Testi (HT)

HT’nin hazırlanması için gerekli ön çalışmalara, 4, 5 ve 6. sınıflardaki Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunları ile ilgili kazanımların taranmasıyla başlanmıştır. 7. sınıfta işlenecek olan Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunları konularına

temel teşkil eden bu kazanımların ağırlıklı olarak 4 ve 5. sınıflarda yer aldığı ve buradaki kazanımların aşağıdaki konulara yönelik olduğu görülmüştür.

- Toprak oluşumu (4. sınıf), çeşitleri ve çeşitlerine göre kullanım amaçları (6. sınıf)
- Hava, toprak ve suyun yaşam için önemi (4. sınıf)
- Çevresindeki yaşam alanları, bu yaşam alanındaki canlılar, bu canlıların içinde bulunduğu şartlar, canlıların sınıflandırılması (4. ve 5. sınıf)
- Canlıların yaşadığı ortama uyumları (5. sınıf)
- Bir yaşam alanındaki canlıların beslenmelerindeki benzerlik ve farklılıklar (5. sınıf)
- Bir yaşam alanındaki besin zinciri (5. sınıf)
- Besin zincirindeki bir halkanın yok olmasının olası sonuçları (5. sınıf)
- Yakın çevredeki ve ülkedeki çevre sorunları ve bunların nedenleri (4 ve 5. sınıf)
- Çevrenin temizlenmesinde kullanılacak basit yöntemler (4. sınıf)
- Yer yüzünde suyun uğradığı değişimler ve su döngüsü (5. sınıf)

Bu konulara yönelik soruların hazırlanmasına başlanmadan önce belirtke tablosu hazırlanmıştır (Tablo 24).

Tablo 24. HT Belirtke Tablosu

	Bilgi	Kavrama	Analiz	Sentez	Değerlendirme	Toplam
Toprak oluşumu, çeşitleri ve çeşitlerine göre kullanım amaçları		3	1			4
Canlıların sınıflandırılması	2	1	3			6
Çevresindeki yaşam alanlarında bulunan canlılar			2			2
Canlıların yaşadığı ortama uyumları			2			2
Bir yaşam alanındaki besin zinciri			1	1		2
Besin zincirindeki bir halkanın yok olmasının olası sonuçları					2	2
Yakın çevrelerdeki çevre sorunları ve bunun nedenleri		2		1	1	4
Yer Yüzünde suyun uğradığı değişimler ve su döngüsü		1	1			2
Toplam	2	7	10	2	3	24

Bir sonraki aşamada ise SBS, DPYB, ALS, ÖKS gibi ülke genelinde yapılan sınavlar ve çeşitli soru bankaları, çeşitli öğrenci ve öğretmen kılavuz kitapları ile Fen ve teknoloji programlarında yer alan değerlendirme etkinliklileri incelenerek soru havuzu oluşturulmuştur.

HT'nin ilk halinde toplam 24 soru yer almıştır. Bunlardan 5 tanesi "Parasız Yatılı ve Bursluluk Sınavı", 1 tanesi "Orta Öğretim Kurumları Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı" ve 1 tanesi de "TT Net Vitamin" on-line eğitim sitesinden alınmıştır. Geriye kalan 17 soru ise araştırmacı tarafından geliştirilmiştir.

Tablo 25. HT Ön Deneme Formu İstatistikleri

Katılımcı sayısı	Soru Sayısı	Standart sapma	Varyans	Ortalama madde güçlüğü	Ortalama madde ayırt ediciliği	KR 20 güvenilirlik katsayısı
201	24	3,665	13,431	0,497	0,326	0,668

Daha sonra hazırlanan test 2011 yılı Aralık ayı içerisinde, iki okuldan toplam 201 7. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Ön uygulamanın ardından TAP (Test Analysis Programme) istatistik programında, alt %27 ve üst %27'lik gruplar dikkate alınarak maddelerin analizi gerçekleştirilmiştir. Ön deneme formu istatistikleri Tablo 25'te verilmiştir.

Yapılan madde analizinde ayırt ediciliği düşük olan ($r_{jx} < 0,20$) 3., 12., 14., 17., 20., 21. ve 24. maddelerin testten çıkartılmasına karar verilmiştir (Tablo 26). Ayırt ediciliği vasat düzeyde olan ($0,20 < r_{jx} < 0,30$) 11., 16. ve 19. maddelerde çeldiricilerin durumu incelenmiştir. 11. maddenin güçlük indeksi (p_j) 0,90 olduğu görülmüştür. Bu sorunun çok kolay olduğunun göstergesidir. D şikkını sadece 2 öğrencinin işaretlendiği gözlemlenmiş ve bu şikkın zorlaştırılmasına karar verilmiştir. Aynı şekilde $p_j = 0,90$ olan 16. maddenin de çeldiricilerinin güçlendirilmesine karar verilmiştir. 19. madde ise zor bir sorudur ($p_j = 0,28$). Bu soruda ise D şikkı asıl cevaptan çok daha fazla tercih edilmiştir. Bu sorunun D şikkının zayıflatılarak nihai testte yer almasına karar verilmiştir.

Ayırt ediciliği 0,20'den küçük olan maddeler çıkartıldıktan sonra madde analizi tekrarlanmıştır (Tablo 27). Kalan 17 madde için ortalama madde ayırt ediciliği (r_{jx}) yaklaşık 0,47; ortalama madde güçlüğü (p_j) yaklaşık 0,56'dır. KR-20 güvenilirlik katsayısı ise 0,71'dir.

Tablo 26. HT Ön Deneme Formu Analiz Sonuçları

	Madde Güçlük İndeksi (p)	Madde Ayırt Edicilik İndeksi (r)	Üst Grup (İlk %27 doğru cevap veren kişi sayısı)	Alt Grup (Son %27 doğru cevap veren kişi sayısı)	Yorumu
Soru 01	0,48	0,32	47 (0,68)	26 (0,36)	Ayırt ediciliği iyi, güçlüğü orta derecede, Nihai testte kullanılabilir.
Soru 02	0,39	0,32	39 (0,57)	18 (0,25)	Ayırt ediciliği iyi, güçlüğü orta derecede, Nihai testte kullanılabilir.
Soru 03#	0,23	0,04	17 (0,25)	15 (0,21)	Ayırt ediciliği çok düşük, çıkartılmalı.
Soru 04	0,30	0,45	36 (0,52)	5 (0,07)	Ayırt ediciliği çok iyi, güçlüğü biraz fazla, Nihai testte kullanılabilir.
Soru 05	0,47	0,35	43 (0,62)	20 (0,28)	Ayırt ediciliği iyi, güçlüğü orta derecede, Nihai testte kullanılabilir.
Soru 06	0,68	0,54	65 (0,94)	29 (0,40)	Ayırt ediciliği çok iyi, güçlüğü ortanın biraz altında, Nihai testte kullanılabilir.
Soru 07	0,59	0,55	59 (0,86)	22 (0,31)	Ayırt ediciliği çok iyi, güçlüğü orta derecede, Nihai testte kullanılabilir.
Soru 08	0,51	0,46	56 (0,81)	25 (0,35)	Ayırt ediciliği çok iyi, güçlüğü orta derecede, Nihai testte kullanılabilir.
Soru 09	0,41	0,34	41 (0,59)	18 (0,25)	Ayırt ediciliği iyi, güçlüğü orta derecede, Nihai testte kullanılabilir.
Soru 10	0,67	0,58	67 (0,97)	28 (0,39)	Ayırt ediciliği çok iyi, güçlüğü orta derecenin biraz altında, Nihai testte kullanılabilir.
Soru 11*	0,88	0,25	69 (1,00)	54 (0,75)	Çeldiriciler güçlendirilmeli.
Soru 12#	0,90	0,19	68(0,99)	57 (0,79)	Ayırt ediciliği çok düşük, çıkartılmalı.
Soru 13	0,62	0,58	61 (0,88)	22 (0,31)	Ayırt ediciliği çok iyi, güçlüğü orta derecenin biraz altında. Nihai testte kullanılabilir.
Soru 14#	0,25	0,11	21 (0,30)	14 (0,19)	Ayırt ediciliği çok düşük, çıkartılmalı.
Soru 15	0,87	0,31	69 (1,00)	50 (0,69)	Ayırt ediciliği iyi, güçlüğü orta derecenin altında. Nihai testte kullanılabilir.
Soru 16*	0,90	0,22	68 (0,99)	55 (0,76)	Çeldiriciler güçlendirilmeli.
Soru 17#	0,20	0,11	21 (0,30)	14 (0,19)	Ayırt ediciliği çok düşük, çıkartılmalı.
Soru 18	0,48	0,63	55 (0,80)	12 (0,17)	Ayırt ediciliği çok iyi, güçlüğü orta derecede. Nihai testte kullanılabilir.
Soru 19*	0,28	0,28	30 (0,43)	11 (0,15)	Çeldirici çok kuvvetli, düzeltilmeli.
Soru 20#	0,32	0,17	25 (0,36)	14 (0,19)	Ayırt ediciliği çok düşük, çıkartılmalı.
Soru 21#	0,20	0,11	20 (0,29)	13 (0,18)	Ayırt ediciliği çok düşük, çıkartılmalı.
Soru 22	0,56	0,46	52 (0,75)	21 (0,29)	Ayırt ediciliği çok iyi, güçlüğü orta derecede. Nihai testte kullanılabilir.
Soru 23	0,45	0,32	41 (0,59)	20 (0,28)	Ayırt ediciliği iyi, güçlüğü orta derecede. Nihai testte kullanılabilir.
Soru 24#	0,32	0,13	25 (0,36)	17 (0,24)	Ayırt ediciliği çok düşük, çıkartılmalı.

Çıkartılan Sorular, * Düzeltilecek kullanılan sorular

Çıkan maddelerden sonra soru sayısı çok azaldığından araştırmacı tarafından 3 tane daha madde eklenmiştir. Ayrıca 11, 16 ve 19 maddelerin çeldiricileri de düzeltilmiştir.

Testin ön uygulama önceki hali (Ek 2) ve düzeltilmiş hali (Ek 3) ekte sunulmuştur.

Tablo 27. Ayırt Ediciliği 0,20'den Küçük Olan Maddeler Çıkartıldığındaki Madde İstatistikleri

Katılımcı sayısı	Soru Sayısı	Standart Sapma	Varyans	Ortalama madde güçlüğü	Ortalama madde ayırt ediciliği	KR 20 güvenirlik katsayısı
201	17	3,323	11,039	0,561	0,469	0,714

2.3.4. Çevresel Tutum Ölçeği (ÇTÖ)

Tutum bir kimsenin herhangi bir eşya, olay, insan veya insan grubuna, davranışa karşı olumlu ya da olumsuz davranış eğilimidir (Turgut ve Baykul, 2010). Özkalp (2004) ise belli bir nesneye, görüşe veya duruma karşı birinin sahip olduğu duygu, düşünceler ve sergilenen davranışların tümü olarak tanımlamıştır. Son yıllarda tutumların düşünce, duygu ve davranış eğilimi öğelerinden oluştuğu kabul edilmeye başlanmıştır (Tavşancıl, 2010). Tutumların bilişsel, duyuşsal ve davranışsal olmak üzere üç temel bileşeni vardır (Akkoyunlu ve diğerleri, 2008; Tavşancıl, 2010). Bilişsel bilgi olmadan tutumun geliştirilmesi söz konusu değildir. Belli bir konuyla ilgili olumlu tutum geliştiren birinin, bunu davranışlarına yansıtması beklenir. Duyuşsal bileşen ise kişinin bunu isteyip istememesiyle ilgilidir (Akkoyunlu ve diğerleri, 2008). Çevresel tutum ise Tiflis Bildirgesinde (1977); toplumun ve bireylerin çevreyle ilgili değerler geliştirmeleri, çevre için endişe duymaları, çevrenin korunması ve iyileştirilmesinde aktif katılımcılar olma motivasyonuna sahip olmaları olarak tanımlanmıştır. Schultz, Shriver, Tabanico ve Khazian (2004)'a göre çevresel tutum; bir kişinin çevreyle ilgili etkinlik ve konulara ilişkin sahip olduğu inançlar, etkiler ve niyetlenen davranışların toplamıdır.

Bu açıklamalardan yola çıkılarak öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla ölçek geliştirilmiştir. Alanyazındaki çalışmalar ve bu çalışmalardaki tutum ölçekleri incelenmiştir. Bunlardan faydalanarak soru havuzu oluşturulmuş ve ön deneme ölçeği ortaya koyulmuştur. Kapsam geçerliliğinin sağlanabilmesi için davranış, düşünce ve duygularla ilgili görüşlerin tam olarak alınmasını sağlayacak miktarda soru olmasına özen gösterilmiştir. Taslak ölçeğin oluşturulmasında Uzun ve Sağlam (2006), Leeming ve diğerleri (1995), Gökçe, Kaya, Aktay ve Özden (2007), Atasoy (2005), Worsley ve Skrzpiec (1998), Tuncer, Ertenpınar, Tekkaya ve Sungur (2005)'un geliştirdiği tutum ölçeklerinden

faaydalanılmıştır. Ardından taslak ölçek üç alan uzmanının görüşleri alınarak yeniden düzenlenmiştir.

Uzman görüşlerine başvurularak son şekli verilen taslak ölçekte öncelikle demografik özelliklerin belirlenmesine ilişkin 7 adet soruya yer almıştır. Çevresel tutumun belirlenmesi için ise iki bölüm hazırlanmıştır. İlk bölüm, ölçeğin “Davranış” boyutunu oluşturmaktadır ve 15 maddeden oluşmaktadır. “Hiçbir zaman”, “Nadiren”, “Ara sıra”, “Çoğunlukla” ve “Her zaman” olmak üzere 5’li Likert tipindedir. İkinci bölüm ise ölçeğin “Düşünce ve Duygu” boyutunu oluşturan 26 maddeden oluşmuştur. “Hiç katılmıyorum”, “Çok az katılıyorum”, “Orta derecede katılıyorum”, “Çok katılıyorum” ve “Tamamen katılıyorum” olmak üzere 5’li Likert Tipinde hazırlanmıştır.

Geliştirilen taslak ölçek 2011 yılı Aralık ayı içerisinde, Kocaeli ilinde farklı okullarda öğrenim gören toplam 533 ortaokul öğrencisine uygulanmıştır. Uygun bir şekilde doldurulan 512 öğrenciden toplanan veriler değerlendirilmeye tabi tutulmuştur. Bunların % 49’u bayan (249 kişi), %51’i erkektir (262). % 25’i 6. sınıf (128 kişi) , yüzde 44’ü 7. sınıf (226 kişi) ve %31’i 8. sınıftır (157 kişi). 1 kişi cinsiyet ve sınıfını belirtmemiştir. Tutum ölçeklerinden anlamlı ve güvenilir sonuçlar alınabilmesi için uygulanan grubun medde sayısının en az beş katı olması arzulanır (Anderson, 1988). Buna göre çalışma grubundaki katılımcı sayısının oldukça yeterli olduğu söylenebilir.

Toplanan veriler üzerinden ölçeğin yapı geçerliliğinin sağlanması için Açımlayıcı Faktör Analizi ve Doğrulayıcı Faktör Analizi gerçekteşirilmıştir. Ölçek, farklı ölçeklendirmeye sahip olduğundan iki kısımdan oluştuğu düşünülerek analize tabi tutulmuştur. Veriler SPSS 20 ve LISREL 8.71 istatistik programları kullanılarak analiz edilmiştir.

Açımlayıcı Faktör Analizinde, faktörleştirme yöntemi olarak temel bileşenler analizi ve döndürme yöntemi olarak dik döndürme yöntemlerinden maksimum değişkenlik (varimax) seçilmiştir. Doğrulayıcı Faktör Analizinde ise χ^2/sd oranı, yaklaşık hataların ortalama karekökü (RMSEA), Uyum iyiliği indeksi (GFI), Düzenlenmiş Uyum İyiliği İndeksi (AGFI), Normlaştırılmış Uyum İndeksi (NFI), Normlaştırılmamış Uyum İndeksi (NNFI), Karşılaştırmalı Uyum indeksi (CFI) ve standartlaştırılmış ortalama hataların karekökü (SRMR) uyum indeksleri incelenmiştir.

Uyum indekslerinin değerleri şu şekilde kabul edilmiştir: $\chi^2/sd \leq 3$ değeri mükemmel uyuma; $\chi^2/sd \leq 5$ değeri ise orta düzeyde uyuma karşılık gelmektedir. RMSEA ve SRMR değerlerinin 0,05 ve daha küçük olması mükemmel, 0,08 ve daha küçük olması iyi uyumu; GFI, AGFI, NFI, NNFI ve CFI değerlerinin ise 0,90 ve daha

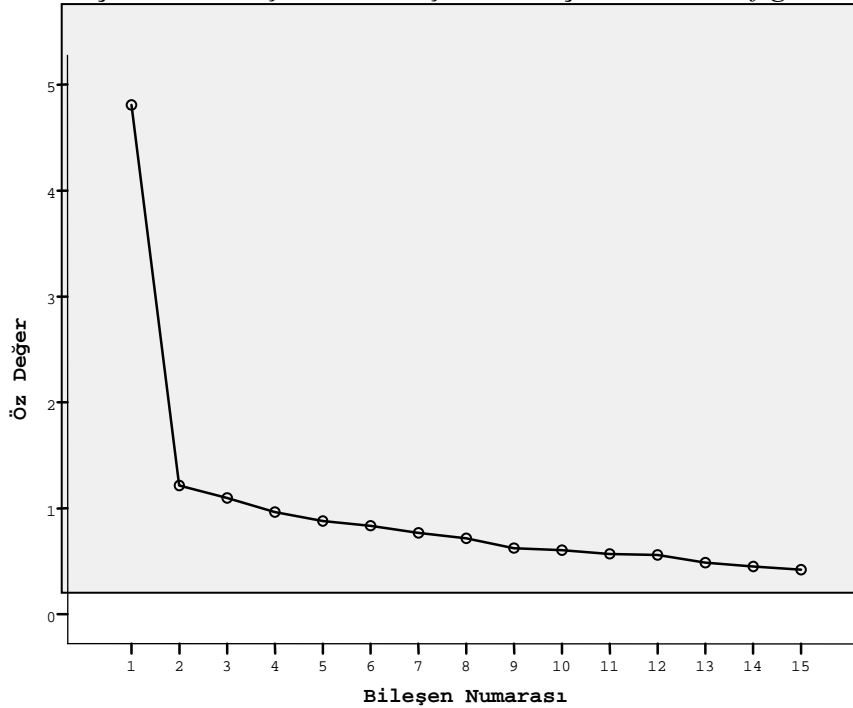
büyük olması iyi, 0,95 ve daha büyük olması ise mükemmel uyumu göstermektedir (Sümer,2000; Hooper, Coughlan ve Mullen, 2008; Schermelleh-Engel, Moosbrugger, Müler, 2003).

İç tutarlılığının belirlenebilmesi için her bir boyut için madde-toplam korelasyonu hesaplanmıştır. Güvenirlik için ayrıca her bir boyut ve ölçeğin geneli için Cronbach Alpha, Gutmann Split Half ve Sperman Brown katsayıları hesaplanmıştır.

2.3.4.1. ÇTÖ'nün Birinci Kısma İlişkin Analizler

Ölçeğin davranış boyutunu oluşturan ve 15 maddeden oluşan ilk kısmı için gerekli olan faktör analizinden önce, örneklem büyüklüğünün faktör analizine uygunluğunu belirlemek amacıyla Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi uygulanmıştır. KMO değeri 0,89 olarak hesaplanmıştır. Barlett küresellik testi sonuçları incelendiğinde elde edilen ki-kare değerinin anlamlı çıktığı görülmüştür ($X^2 (105) = 1804,346; p<0,01$). KMO'nun 0,60'dan yüksek, Barlett testinin anlamlı çıkması verilerin faktör analizi için uygun olduğunu gösterir (Büyüköztürk, 2007).

Şekil 5. ÇTÖ Davranış Kısmına ilişkin Yamaç-Birikinti Grafiği



Faktör analizinde, faktörleştirme yöntemi olarak temel bileşenler analizi ve döndürme yöntemi olarak dik döndürme yöntemlerinden maksimum değişkenlik (varimax) seçilmiştir.

Analiz sonucunda, toplam 15 madde için öz değeri 1'den büyük olan üç faktör olduğu görülmüştür. Bu bileşenlerin toplam varyansa yaptıkları katkı % 47,50'dir. Yamaç-birikinti grafiği (Şekil 5), soruların faktörlere dağılımı ve kuramsal yapı göz önünde bulundurularak analizin tek faktörlü olarak tekrarlanmasına karar verilmiştir.

Tablo 28. ÇTÖ Davranış Boyutuna ilişkin Faktör Yükleri, Madde Toplam Korelasyonu ve Güvenirlik Değerleri

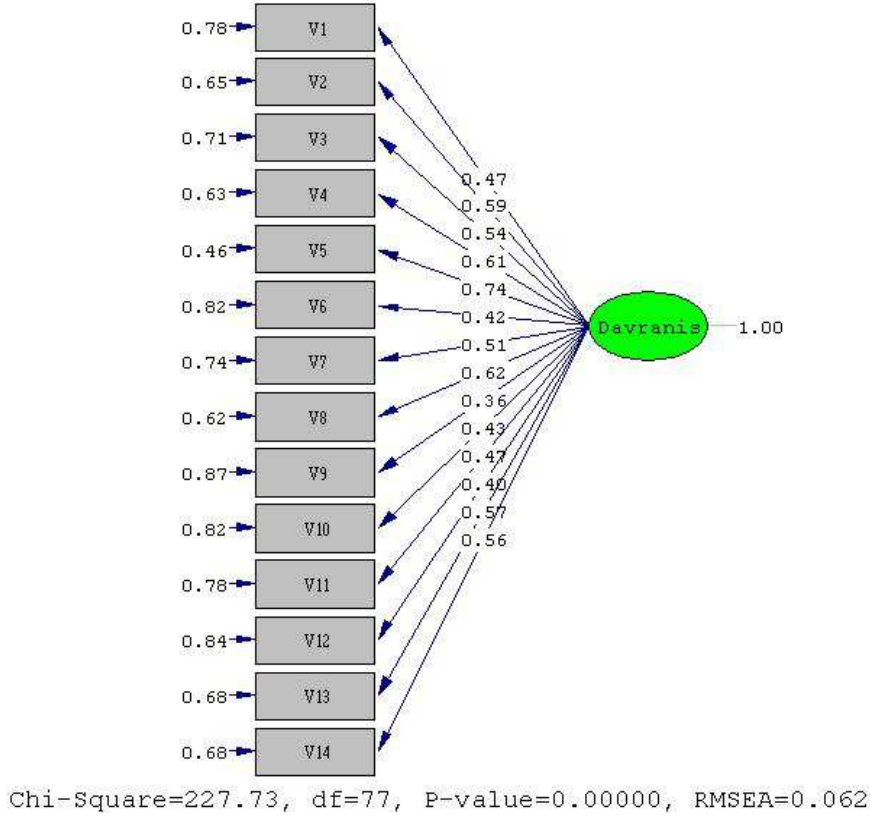
Madde No	Ölçeğin Birinci Bölümünde Yer Alan Maddeler	Faktör Yüğü	Madde Toplam Korelasyonu
5	Çevre sorunlarının çözümüne nasıl yardımcı olunabileceği konusunda ailemle konuşurum.	0,749	0,428
4	Okulumuzda çevre temizliğiyle ilgili bir faaliyet düzenlenirse gönüllü olarak katılmak isterim.	0,647	0,540
8	Çevre konuları ile ilgilenen resmi örgütlere çevre kirliliğini azaltmak için ne yapabileceğimi sorarım.	0,644	0,492
2	Çevreyle ilgili gelişmeleri haberlerden, günlük gazetelerden veya dergilerden takip ederim.	0,639	0,544
13	Alışveriş yaparken, daha pahalı da olsa çevreye en az zarar veren ürünleri tercih ederim.	0,627	0,656
14	Evimize ampul ve elektrikli ev eşyaları alınırken az elektrik harcayanlarını tercih etmeleri için ailemi uyarırım.	0,621	0,407
3	Çevreye zarar veren birini çekinmeden uyarırım.	0,589	0,488
7	Geri dönüşümü mümkün olan çöpleri ayırarak, geri dönüşüm kutusuna atarım.	0,579	0,545
11	Yazın çok sıcak havalarda sokak hayvanları için bazı yerlere kaplarda su koyarım.	0,534	0,369
1	Televizyonda çıkan çevre ile ilgili programları veya belgeselleri izlerim.	0,515	0,430
10	Evimizin balkonuna gelen kuşları beslerim.	0,508	0,456
6	Dişlerimi fırçalarken su tasarrufu için musluğu sürekli açık tutmam.	0,488	0,382
12	Evde veya okulda gereksiz yere açık bırakılan lambaları kapatırım.	0,467	0,536
9	Buzdolabının kapağını uzun süre açık bırakmam.	0,450	0,526
Cronbach Alpha		0,845	
Açıklanan toplam varyans		%33,79	

Tek faktörle tekrar edilen analizde, tek faktörün toplam varyansın % 33,8'ini açıkladığı saptanmıştır. Açıklayıcı faktör analizinde 15. maddenin faktör yük değeri 0,32'nin altında olduğu için analiz dışı bırakılmıştır. Bu maddenin analiz dışı bırakılmasıyla elde edilen faktör yükleri aşağıdaki Tablo 28'de görülmektedir.

Bunun yanında ölçeğin ilk kısmına ilişkin madde-toplam korelasyonu hesaplanmıştır. Bu değer, 0,369 ile 0,656 arasında değiştiği görülmektedir (Tablo 28). Madde-toplam korelasyonun negatif olmaması ve 0,25’den büyük olması ölçeğin iç tutarlılığının iyi olduğunu göstermektedir (Kalaycı, 2010).

Ölçeğin ilk kısmının güvenilirliğinin belirlenmesi için gerçekleştirilen analizde ise Cronbach Alpha değeri 0,845; Gutman Split Half değeri 0,831 ve Spearman Brown katsayısı ise 0,832 olarak belirlenmiştir. Bu değerler güvenilirliğinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Şekil 6. ÇTÖ Davranış Boyutu için Standardize Edilmiş Çözümler Yol Şeması



Teorik yapı ve Açıklayıcı Faktör Analizi ile ortaya koyulan 14 maddelik “Davranış” kısmının yapısının doğruluğu, Doğrulamalı Faktör Analiziyle belirlenmiştir. Şekil 6 incelendiğinde, gizil değişkenlerin davranış boyutuyla korelasyon değerlerinin 1’in altında olduğu görülmektedir. Ardından gizil değişkenlerin gözlenen değişkeni açıklama durumunun belirlenmesi için “t” değerleri incelenmiştir. Bu değerlerin 7,86 ile 18,21 arasında değiştiği belirlenmiştir. Hesaplanan t değerlerinin 2,56’dan büyük

olması, tüm maddelerin 0,01'lik düzeyinde manidar olduğu anlamına gelmektedir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2010). Şekil 6'da beklenen kovaryans matrisi ile gözlenen kovaryans matrisleri arasındaki farkın manidar olduğu görülmektedir ($p=0,000$). Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk (2010), pek çok doğrulayıcı faktör analizinde örneklemin büyük olması nedeniyle p değerinin anlamlı olmasının normal karşılandığını, bunun için iki matris arasındaki uyuma ilişkin alternatif uyum indekslerinin değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamışlardır.

Modellerin uyum iyiliği değerlerinin incelenmesine, ki-kare ile serbestlik derecesi oranı ile başlanmıştır. Bu oran (X^2/sd) 2,96 bulunmuştur ve 3'ün altında olması mükemmel uyumu göstermektedir. Diğer uyum iyiliği değerleri ise, RMSEA=0,062; GFI= 0,94; AGFI=0,92; NFI=0,94; NNFI=0,95; CFI=0,96; SRMR=0,049 olarak hesaplanmıştır. Buna göre elde edilen uyum indekslerinin iyi ile mükemmel uyum düzeyinde olduğu ortaya koyulmuştur. "t" değerlerinin, uyum iyilik değerlerinin yeterli olması ve önerilen modifikasyonların X^2 'ye önemli ölçüde katkı sağlamaması nedeniyle modifikasyona başvurulmamıştır.

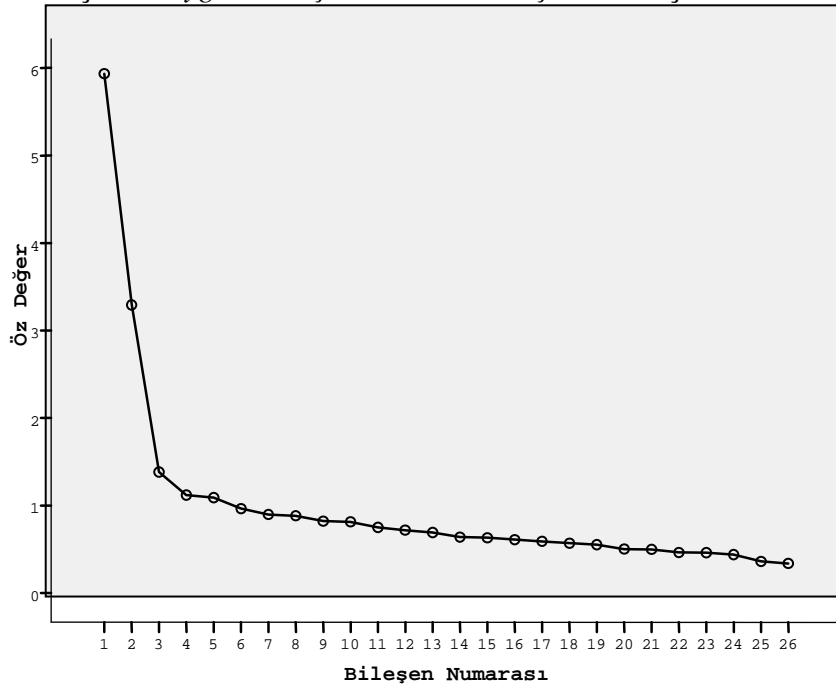
2.3.4.2. ÇTÖ'nün İkinci Kısımına İlişkin Analizler

Ölçeğin toplamda 26 maddeden oluşan ikinci kısmı için KMO değeri 0,89 olarak hesaplanmıştır. Barlett küresellik testi sonuçları incelendiğinde elde edilen ki-kare değerinin anlamlı çıktığı görülmüştür ($X^2(153) = 3496,029$; $p<0,01$). KMO'nun 0,60'dan yüksek, Barlett testinin anlamlı çıkması verilerin Açıklayıcı Faktör Analizi için uygun olduğunu gösterir (Büyüköztürk, 2007).

Analiz sonucunda, toplam 26 madde için öz değeri 1'den büyük olan beş faktör olduğu görülmüştür. Bu bileşenlerin toplam varyansa yaptıkları katkı % 49,29'dur. Her ne kadar teorik olarak iki bölümden oluşması planlanmış olsa da, yamaç-birikinti grafiği (Şekil 7) ve her bir faktörün toplam varyansa etkisi dikkate alındığında, ölçeğin bu alt bölümünün 3 faktörden oluşmasına karar verilmiştir.

Üç faktör olarak tekrarlanan analizinde, toplam varyansa birinci faktörün yaptığı katkı %14,79; ikinci faktörün yaptığı katkı % 13,70 ve üçüncü faktörün yaptığı katkı %12,31 olduğu görülmüştür. Üç faktörün toplam varyansa yaptıkları katkı ise % 40,80'dir.

Şekil 7. ÇTÖ Duygu ve Düşünce Kısımına ilişkin Yamaç-Birikinti Grafiği



Ölçeğin ikinci bölümün için üç faktör olarak yapılan analizde, 5 (4., 14., 15., 22. ve 24.) madde faktör yük değeri 0,32'nin altında veya aynı anda iki faktöre yükleme yapması dolayısıyla ölçekten çıkartılmıştır. Bu maddelerin analiz dışı bırakılmasıyla elde edilen faktör yükleri Tablo 29, 30 ve 31'de verilmiştir.

Tablo 29. ÇTÖ Duygu Boyutuna ilişkin Faktör Yükleri, Madde Toplam Korelasyonu ve Güvenirlik Değerleri

Madde No	Ölçeğin İkinci Bölümünde Yer Alan Maddeler	Faktör Yüğü	Madde Toplam Korelasyonu
26	Ülkemizdeki doğal kaynakların hızla tüketilmesi, geleceğimiz açısından beni kaygılandırır.	0,769	0,610
25	Nesli tükenmekte olan hayvanlar için üzüliyorum .	0,721	0,556
21	Çevre kirliliğinin bizlere vereceği zarar beni korkutur.	0,643	0,555
19	Gelecekte susuz kalmaktan korkarım.	0,629	0,606
23	İnsanların çevreye karşı duyarsız olmaları beni üzer.	0,615	0,445
20	Hayvanların yaşam alanlarına bina yapıldığını görmek beni üzer.	0,606	0,571
16	Herhangi bir yerde orman yangını çıktığını duyduğumda çok üzüliürüm.	0,571	0,542
Duygu boyutu için Cronbach Alpha		0,815	
Toplam varyansa katkısı		%14,79	

Sonraki aşama olarak madde içeriklerine göre her üç faktör isimlendirilmiştir. İlk faktör “Duygu” (Tablo 29), İkinci faktör “Düşünce” (Tablo 30) ve üçüncü faktör ise “Eylemde Bulunmaya İsteklilik” (Tablo 31) olarak belirlenmiştir.

“Duygu” boyutunda toplam 7 madde yer almaktadır. Bu maddelerin faktör yük değerlerinin 0,571 ile 0,769 arasında değiştiği ve madde-toplam korelasyonlarının ise 0,445 ile 0,610 arasında değiştiği görülmektedir (Tablo 29). Bu faktörün toplam varyansa katkısı % 14,79’dur. Cronbach Alpha değeri 0,815’dir.

Tablo 30. ÇTÖ Düşünce Boyutuna İlişkin Faktör Yükleri, Madde Toplam Korelasyonu ve Güvenirlik Değerleri

Madde No	Ölçeğin İkinci Bölümünde Yer Alan Maddeler	Faktör Yüğü	Madde Toplam Korelasyonu
3	Dünyada, insanların hiçbir zaman kirletmeyeceği kadar çok su vardır	0,702	0,537
1	Ülkemiz doğal kaynaklar açısından zengin bir ülkedir, bu yüzden tükenmeleri söz konusu değildir.	0,661	0,478
7	Ozon tabakası özellikle Amerika üzerinde incelenmiş. Türkiye için bir tehlike yoktur.	0,653	0,494
6	Çevre kendi kendini temizlediği için insanların atıkları problem olmaz.	0,636	0,496
13	Çevre kirliliğini önlemek bizlerin değil, devletin sorumluluğudur.	0,602	0,477
8	Ekonomik büyüme çevrenin korunmasından daha önemlidir.	0,596	0,451
18	Çevre gezilerine katıldığım da sıkılırım.	0,505	0,371
11	Tarihi yerlere para harcamak yerine düzgün yollar yapılırsa ülkemiz için daha faydalıdır.	0,444	0,303
Düşünce boyutu için Cronbach Alpha		0,750	
Toplam varyansa katkısı		%13,70	

Ölçeğin düşünce boyutunda toplam 8 madde yer almaktadır (Tablo 30). Bu maddelerin faktör yük değerleri 0,444 ile 0,702 arasında değişmektedir. Toplam madde-korelasyonları ise 0,303 ile 0,537 arasında değişmektedir. Bu faktörün toplam varyansa katkısı % 13,70 ve Cronbach Alpha değeri 0,750’dir.

Son boyut olan “Eylemde Bulunmaya İsteklilik” boyutunda ise 6 madde yer almaktadır. Faktör yükleri 0,490 ile 0,729 arasında; madde toplam korelasyonları ise 0,352 ile 0,534 arasında değişmektedir (Tablo 31). Cronbach Alpha değeri 0,706 ve bu faktörün toplam varyansa katkısı %12,31’dir.

Ölçeğin ikinci kısmını oluşturan üç boyutun tamamı açısından ele alındığında, açıklanan toplam varyans % 43,79 olarak hesaplanmıştır. Cronbach Alpha değeri 0,81;

Gutmann Split Half değeri 0,733 ve Sperman Brown 0,736 olarak belirlenmiştir. Bu değerler ölçeğin güvenilirliğinin iyi olduğunu göstermektedir.

Tablo 31. ÇTÖ Eylemde Bulunmaya İsteklilik Boyutuna İlişkin Faktör Yükleri, Madde Toplam Korelasyonu ve Güvenirlik Değerleri

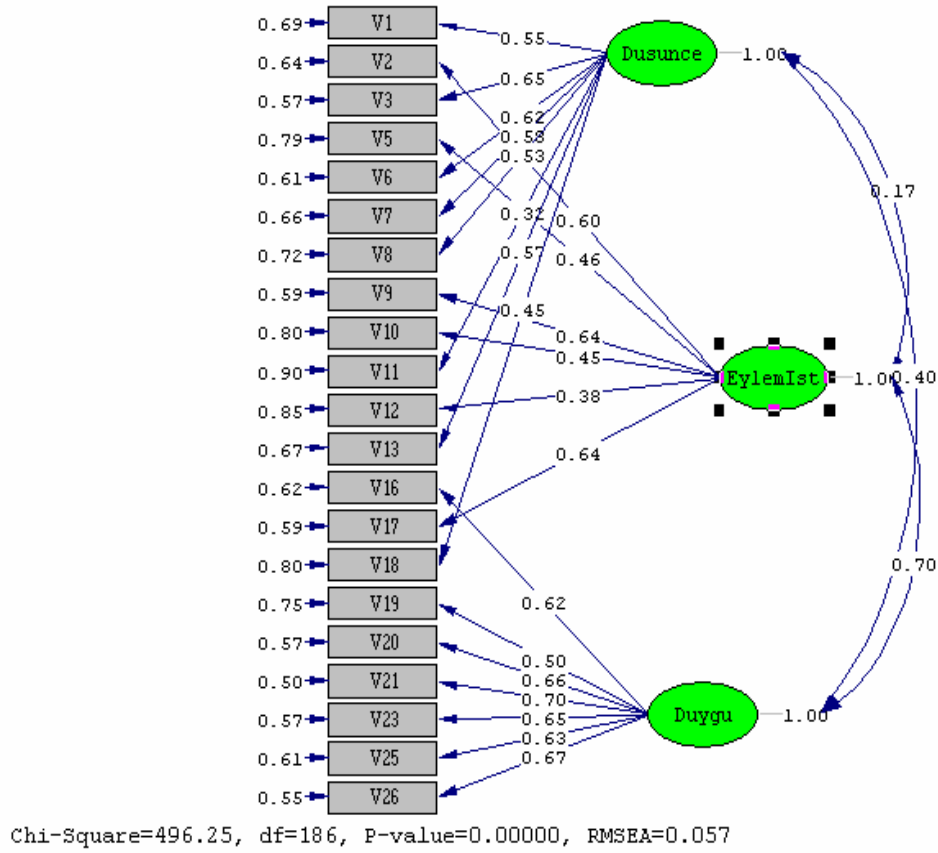
Madde No	Ölçeğin İkinci Bölümünde Yer Alan Maddeler	Faktör Yükü	Madde Toplam Korelasyonu
9	Çevre korumasına yardımcı olmak için kendi harçlığımdan bir miktar para verebilirim.	0,729	0,534
10	İleride arabam olduğunda, hava kirliliğini azaltmak için arabamı kullanmak yerine toplu taşıma araçlarına binmeyi tercih edebilirim.	0,671	0,426
2	Okullarda çevreyle ilgili dersler okutulmalıdır.	0,602	0,485
12	“Fast food” (hamburger, v.b.) tüketimi çevre için zararlıdır.	0,549	0,352
17	Ağaçlandırma çalışmalarına katılmaktan hoşlanırım.	0,517	0,459
5	Su tasarrufu için banyo yaparken daha az su kullanılabilir.	0,490	0,379
Eylemde bulunmaya isteklilik boyutu için Cronbach Alpha		0,706	
Toplam varyansa katkısı		% 12,31	

Ölçeğin ikinci kısmı için de gerçekleştirilen Açıklayıcı Faktör Analizi altında Doğrulayıcı Faktör Analizi gerçekleştirilmiştir. Şekil 8 incelendiğinde gizil değişkenlerin duygu, düşünce ve eylemde bulunmaya isteklilik boyutlarıyla korelasyon değerlerinin 1'in altında olduğu görülmektedir. Analizlerde elde edilen “t” değerleri ise 6,59 ile 17,06 arasında ($t > 2,56$) olduğundan 0,01 düzeyinde anlamlıdır. Modellerin uyum iyiliği değerleri incelendiğinde, $X^2/sd=2,67$; RMSEA= 0,057; GFI= 0,92; AGFI=0,89; NFI=0,92; NNFI=0,94; CFI=0,95; SRMR=0,068 olarak hesaplanmıştır. Buna göre elde edilen uyum indekslerinin iyi ile mükemmel uyum düzeyinde olduğu ortaya koyulmuştur. “t” değerlerinin, uyum iyilik değerlerinin yeterli olması ve modifikasyon önerilerinin X^2 'ye önemli ölçüde katkı sağlamaması nedeniyle modifikasyona başvurulmamıştır.

Ayrıca son işlem olarak ölçeğin tamamının Cronbach Alpha değeri hesaplanmış ve 0,88 olduğu görülmüştür.

Ölçeğin ön uygulama öncesi hali (Ek 4) ve uygulama sonrası düzeltilmiş hali (Ek 5) ekte sunulmuştur.

Şekil 8. ÇTÖ Duygu-Düşünce-Eylemde Bulunmaya İsteklilik Boyutları için Standardize Edilmiş Çözümler Yol Şeması



2.3.5. Başarı Testi (BT)

BT'nin geliştirilmesindeki ilk basamak belirlenen kazanımların incelenmesi olmuştur. Bu kazanımlar doğrultusunda konular belirlenerek belirtke tablosu hazırlanmıştır (Tablo 32).

Bir sonraki aşamada ise SBS, DPYB, ALS, ÖKS gibi ülke genelinde yapılan sınavların yanında uluslar arası sınavlarda çıkan sorular (TIMSS ve PISA) ve çeşitli soru bankaları, çeşitli öğrenci ders ve öğretmen kılavuz kitapları ile Fen ve teknoloji programlarında yer alan değerlendirme etkinlikleri incelenerek soru havuzu oluşturulmuştur.

BT'nin ilk halinde toplam 34 soru yer almıştır (Ek 7). Bunlardan 2 tanesi "Seviye Belirleme Sınavı", 2 tanesi "Orta Öğretim Kurumları Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı", 2 tanesi "Özel Okullar" sınavı, 1 tanesi "TIMSS" sınavı ve 3 tanesi de "TT Net

Vitamin” on-line eğitim sitesinden alınmıştır. Geriye kalan 24 soru ise araştırmacı tarafından geliştirilmiştir.

Tablo 32. BT Belirtke Tablosu

	Bilgi	Kavrama	Analiz	Sentez	Değerlendirme	Toplam
Tür, Habitat, Popülasyon ve Ekosistem	2	1				3
Ekosistemin öğeleri		2	2			4
Ekosistemdeki ilişkiler		1	3			4
Ekosistemdeki dengenin bozulmasının yaratacağı sorunlar			1		2	3
Farklı yaşam alanları ve farklı ekosistemler		1	1	1		3
Biyolojik çeşitlilik ve önemi	1	2			2	5
Nesli tehlikede olan ve tükenmiş canlılar	1					1
Çevre sorunlarının nedenleri, canlı ve cansız çevre üzerindeki etkileri	4		2	1	1	8
Çevre sorunlarına karşı alınabilecek önlemler					3	3
Toplam	8	7	9	2	8	34

Daha sonra hazırlanan test iki okuldan toplam 2011 Aralık ayı içerisinde, 8. sınıfta okuyan toplamda 336 öğrenciye uygulanmıştır. Ön uygulamanın ardından TAP (Test Analysis Programme) (Brooks ve Johanson, 2003) istatistik programında, alt %27 ve üst %27’lik gruplar dikkate alınarak maddelerin analizi gerçekleştirilmiştir. Ön deneme formu istatistikleri Tablo 33’de verilmiştir.

Tablo 33. BT Ön Deneme Formu İstatistikleri

Katılımcı sayısı	Soru Sayısı	Standart sapma	Varyans	Ortalama madde güçlüğü	Ortalama madde ayırt ediciliği	KR 20 güvenirlik katsayısı
336	34	5,616	31,542	0,538	0,386	0,802

Yapılan madde analizinde ayırt ediciliği düşük olan ($r_{jx} < 0,20$) 4., 5., 6., 9., 19. maddelerin ve ayırt ediciliği vasat düzeyde olan ($0,20 < r_{jx} < 0,30$) 1., 10. ve 16. maddelerin testten çıkartılmasına karar verilmiştir (Tablo 34).

Tablo 34. BT Ön Deneme Formu Analiz Sonuçları

	Madde Güçlük İndeksi (p)	Madde Ayırt Edicilik İndeksi(r)	Üst Grup (İlk %27 doğru cevap veren kişi sayısı)	Alt Grup (Son %27 doğru cevap veren kişi sayısı)	Yorumu
Soru 01#	0,74	0,30	91 (0,88)	57 (0,58)	Ayırt ediciliği vasat.
Soru 02	0,71	0,47	95 (0,91)	44 (0,44)	Ayırt ediciliği çok iyi, güçlüğü orta derecenin biraz altında.
Soru 03	0,52	0,49	81 (0,78)	29 (0,29)	Ayırt ediciliği çok iyi, güçlüğü orta derecede.
Soru 04#	0,02	- 0,03	1 (0,01)	4 (0,04)	Ayırt ediciliği çok düşük.
Soru 05#	0,22	0,07	24 (0,23)	16 (0,16)	Ayırt ediciliği çok düşük.
Soru 06#	0,13	-0,18	3 (0,03)	21 (0,21)	Ayırt ediciliği çok düşük.
Soru 07	0,80	0,34	99 (0,95)	61 (0,62)	Ayırt ediciliği iyi, güçlüğü orta derecenin biraz altında.
Soru 08	0,42	0,42	62 (0,60)	17 (0,17)	Ayırt ediciliği çok iyi, güçlüğü orta derecede.
Soru 09#	0,15	0,05	19 (0,18)	13 (0,13)	Ayırt ediciliği çok düşük.
Soru 10#	0,46	0,23	55 (0,53)	30 (0,30)	Ayırt ediciliği vasat.
Soru 11	0,68	0,45	92 (0,88)	43 (0,43)	Ayırt ediciliği çok iyi, güçlüğü orta derecenin biraz altında.
Soru 12	0,51	0,45	76 (0,73)	28 (0,28)	Ayırt ediciliği çok iyi, güçlüğü orta derecede.
Soru 13	0,71	0,51	95 (0,91)	40 (0,40)	Ayırt ediciliği çok iyi, güçlüğü orta derecenin biraz altında.
Soru 14	0,46	0,51	77 (0,74)	23 (0,23)	Ayırt ediciliği çok iyi, güçlüğü orta derecede.
Soru 15	0,69	0,52	97 (0,93)	41 (0,41)	Ayırt ediciliği çok iyi, güçlüğü orta derecenin biraz altında.
Soru 16#	0,83	0,26	98 (0,94)	68 (0,69)	Ayırt ediciliği vasat.
Soru 17	0,78	0,44	96 (0,92)	48 (0,48)	Ayırt ediciliği çok iyi, güçlüğü orta derecenin biraz altında.
Soru 18	0,64	0,50	93 (0,89)	39 (0,39)	Ayırt ediciliği çok iyi, güçlüğü orta derecenin biraz altında.
Soru 19#	0,21	0,09	29 (0,28)	19 (0,19)	Ayırt ediciliği çok düşük.
Soru 20	0,68	0,55	94 (0,90)	35 (0,35)	Ayırt ediciliği çok iyi, güçlüğü orta derecenin biraz altında.
Soru 21	0,32	0,37	60 (0,58)	20 (0,20)	Ayırt ediciliği iyi, güçlüğü orta derecenin biraz üstünde.
Soru 22	0,70	0,41	90 (0,87)	45 (0,45)	Ayırt ediciliği çok iyi, güçlüğü orta derecenin biraz altında.
Soru 23	0,58	0,52	88 (0,85)	32 (0,32)	Ayırt ediciliği çok iyi, güçlüğü orta derecede.
Soru 24	0,44	0,44	73 (0,70)	26 (0,26)	Ayırt ediciliği çok iyi, güçlüğü orta derecede.
Soru 25	0,63	0,37	82 (0,79)	41 (0,41)	Ayırt ediciliği iyi, güçlüğü orta derecenin biraz altında.
Soru 26	0,33	0,35	56 (0,54)	19 (0,19)	Ayırt ediciliği iyi, güçlüğü orta derecenin biraz üstünde.
Soru 27	0,50	0,50	79 (0,76)	26 (0,26)	Ayırt ediciliği çok iyi, güçlüğü orta derecede.
Soru 28	0,53	0,50	81 (0,78)	28 (0,28)	Ayırt ediciliği çok iyi, güçlüğü orta derecede.
Soru 29	0,71	0,51	100(0,96)	45 (0,45)	Ayırt ediciliği çok iyi, güçlüğü orta derecenin biraz altında.

Tablo 34'ün Devamı. BT Ön Deneme Formu Analiz Sonuçları

	Madde Güçlük İndeksi (p)	Madde Ayırt Edicilik İndeksi (r)	Üst Grup (İlk %27 doğru cevap veren kişi sayısı)	Alt Grup (Son %27 doğru cevap veren kişi sayısı)	Yorumu
Soru 30	0,49	0,60	81 (0,78)	18 (0,18)	Ayırt ediciliği çok iyi, güçlüğü orta derecede.
Soru 31	0,63	0,53	91 (0,88)	34 (0,34)	Ayırt ediciliği çok iyi, güçlüğü orta derecenin biraz altında.
Soru 32	0,72	0,51	98 (0,94)	43 (0,43)	Ayırt ediciliği çok iyi, güçlüğü orta derecenin biraz altında.
Soru 33	0,59	0,57	87 (0,84)	26 (0,26)	Ayırt ediciliği çok iyi, güçlüğü orta derecede.
Soru 34	0,76	0,53	101(0,97)	44 (0,44)	Ayırt ediciliği çok iyi, güçlüğü orta derecenin biraz altında.
# Çıkartılan Sorular					

Ayırt ediciliği 0,30'dan küçük olan maddeler çıkartıldıktan sonra madde analizi tekrarlanmıştır (Tablo 35). Kalan madde için ortalama madde ayırt ediciliği (r_{jx}) yaklaşık 0,49; ortalama madde güçlüğü (p_j) yaklaşık 0,59'dur. KR 20 güvenirlik katsayısı ise 0,82'dir.

Tablo 35. Ayırt Ediciliği 0,30'dan Küçük Olan Maddeler Çıkartıldığında Madde İstatistikleri

Katılımcı sayısı	Soru Sayısı	Standart sapma	Varyans	Ortalama madde güçlüğü	Ortalama madde ayırt ediciliği	KR 20 güvenirlik katsayısı
336	26	5,268	27,756	0,597	0,487	0,823

Ön deneme formundaki işlemeyen sorular elendiğinde, ekosistemin öğeleriyle ilgili hiç soru kalmamıştır. Kapsam geçerliliğinin sağlanabilmesi için araştırmacı tarafından testin nihai haline bu kazanımlara yönelik 1 soru daha eklenmesine karar verilmiştir. Sonuçta testin nihai halinde 27 soru yer almıştır (Ek 8).

2.3.6. Materyal Değerlendirme Formu (MDF)

Araştırma sürecinde geliştirilen öğrenci materyalinin ve öğretmen kılavuzlarının etkililiği, açık seçik ifade edilişi, öğrencilere uygunluğu ve dikkatlerini çekmesi,

etkinliklere ayrılan zamanlar vb. gibi açılardan olumlu ve olumsuz buldukları noktaları belirtecek bir form hazırlanmıştır.

2.3.7. Ders Değerlendirme Formu (DDF)

Deney grubundaki öğrencilerin dersi ne kadar yararlı ve eğlenceli bulduklarına ilişkin görüşlerinin toplanması için 4 adet açık uçlu sorudan oluşan bir form oluşturulmuştur. Bu formda öğrencilerin en çok hoşlarına giden ve en az hoşlarına giden 3 etkinlik, kendileri için hazırlanmış öğrenci kılavuzu hakkındaki görüşleri ve daha önceki fen ve teknoloji dersleri ile karşılaştırdıklarında dersleri nasıl buldukları soruları yer almıştır.

2.4. VERİLERİN TOPLANMASI VE ANALİZİ

Bu bölümde GF, KİT, HT, ÇTÖ, BT, MDF ve DDF'nin uygulanması ve bunlardan toplanan verilerin analiziyle ilgili ayrıntılı bilgiler sunulmuştur.

Tablo 36. Deney ve Kontrol Grubu Test Puanları Dağılımı ile ilgili Ortalama, Mod, Medyan Değerleri ve Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları

	N	\bar{X}	Medyan	Mod	Ss	Min.	Max.	K-Smirnov Z	p
<i>BT1_{deney}</i>	82	40,70	40,70	33,30	17,46	0	77,7	0,713	0,689
<i>BT1_{Kontrol}</i>	83	36,47	33,30	44,4	13,86	11,1	81,4	0,988	0,284
<i>BT2_{deney}</i>	82	64,25	68,45	70,30	19,47	22,2	96,2	1,207	0,108
<i>BT2_{Kontrol}</i>	83	46,32	44,40	29,60	18,44	11,1	81,4	1,083	0,191
<i>HT_{deney}</i>	82	49,24	50,00	50,00	15,73	15	85	0,930	0,353
<i>HT_{Kontrol}</i>	83	41,82	40,00	40,00	18,53	7	80	0,851	0,465
<i>Tutum1_{deney}</i>	82	3,66	3,74	4,06	0,56	2,26	4,77	0,665	0,768
<i>Tutum1_{Kontrol}</i>	83	3,69	3,68	3,23	0,50	2,63	4,83	0,517	0,952
<i>Tutum2_{deney}</i>	79	3,86	3,94	3,71	0,59	2,43	4,80	0,932	0,350
<i>Tutum2_{Kontrol}</i>	82	3,73	3,77	3,83	0,62	1,97	4,77	0,709	0,697

HT, BT ve ÇTÖ'den elde edilen veriler, SPSS 20 paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Uygun testin kullanılabilmesi için öğrencilerin bu veri toplama araçlarından aldıkları puanların normal dağılıma uygunluğunun incelenmesi gerekmektedir. Bunun için ortalama, mod ve medyan değerleri karşılaştırılmış ve Kolmogorov-Smirnov testi gerçekleştirilmiştir. Mod, medyan ve ortalamaların incelenmesi ve gerçekleştirilen Kolmogorov-Smirnov testi sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BT ve HT ile ÇTÖ'den aldıkları puanlarının mod, medyan ve ortalamaları birbirine yakındır ve Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları normal dağılımdan anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p>0,05$) (Tablo 36). Buna göre, verilerin analizinde parametrik testler tercih edilmiştir.

2.4.1. GF'nin Uygulanması ve Verilerin Analizi

GF, 2011 yılı Kasım ve Aralık ayları içerisinde özellikle Kocaeli ve İstanbul başta olmak üzere ülkemizdeki her bölgeden illerde görev yapan 133 Fen öğretmenine uygulanmıştır.

İki kısımdan oluşan GF'nin 5'li Likert tipindeki ilk kısmın değerlendirilmesinde, hiç katılmıyorum (1), çok az katılıyorum (2), kısmen katılıyorum (3), katılıyorum (4) ve tamamen katılıyorum (5) şeklinde bir puanlama yapılmıştır. Öğretmenlerin boş bıraktıkları maddeler cevapsız olarak değerlendirilmiştir. Öğretmenlerin verdiği cevapların yüzdeleri, frekansları, aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmıştır.

Anket eşit aralıklı, 5 seçenek ve 4 aralıktan oluşmaktadır. Bu nedenle $4/5 = 0,8$ formülü uygulanarak, aritmetik ortalamaların değerlendirme aralığı aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

Hiç Katılmıyorum (1)	1,00–1,80
Çok az katılıyorum (2)	1,81–2,60
Kısmen katılıyorum (3)	2,61–3,40
Katılıyorum (4)	3,41–4,20
Tamamen Katılıyorum (5)	4,21–5,00

İkinci kısmı oluşturan açık uçlu soruların çözümlenmesinde ise önce veriler sınıflandırılmıştır. İlk soru; “konun öğreniminde yaşanan sorunların temel nedenleri” ve “öğrencilerin konunun öğreniminde yaşadığı kavramsal güçlükler” temalarına ikinci

soru ise “uygun görülen öğretim yöntem ve teknikleri” ve “uygun görülen öğretim materyalleri” temalarına ayrılarak değerlendirilmiştir. Ardından frekans ve yüzde hesabı yapılmıştır.

2.4.2. KİT’in Uygulanması ve Verilerin Analizi

Hazırlanan KİT’in uygulaması 2011 yılı Aralık ayında gerçekleştirilmiştir. Uygulama öncesinde KİT öğrencilere tanıtılmış, bir örnek yapılmış ve uygulama bunun ardından gerçekleştirilmiştir.

Alanyazında her bir anahtar kelime için genelde 30 sn. süre verilmiştir (Bahar ve diğerleri, 1999; Nakiboğlu, 2008; Timur, 2012). Ancak 6, 7 ve 8. sınıf öğrencileri için bu sürenin 60 sn. olması uygundur (Atasoy, 2004; Ercan ve diğerleri, 2009). Bu çalışmada öğrencilerin yaş grubu dikkate alınarak (12–14 yaş) her bir anahtar kavram için 60 sn. ve ayrıca her bir anahtar kavramla ilgili cümle kurmaları için 30 sn. olmak üzere, toplamda 90 sn. süre verilmesi uygun görülmüştür. Her bir anahtar kavrama, öğretmenin uyarısıyla aynı anda başlanıp aynı anda bitirilmiştir.

Verilerin analizi dört basamakta gerçekleştirilmiştir. Bunlar, anahtar kavramlara verilen yanıt sayılarının belirlenmesi, anahtar kavramların birbirleriyle olan ilişiklik katsayılarının hesaplanması, anahtar kavramlarla bunlara verilen yanıtların ilişkisini ortaya koyan kavram ağının oluşturulması ve her anahtar kavram için öğrencilerin kurduğu cümlelerin analizidir.

Öncelikle her öğrencinin, her bir anahtar kavram için verdiği yanıtları listelenmiştir. Ardından her anahtar kavrama verilen her yanıtın, araştırma grubunda kaç kere söylendiğini gösteren frekans tablosu hazırlanmıştır.

Her bir anahtar kavramın diğer anahtar kavramlarla ilişkisi, Garskof ve Houston (1963) tarafından geliştirilen (bkz. Bahar ve diğerleri, 1999; Atasoy, 2004) İlişkililik

Katsayısı (İK) hesaplanarak belirlenmiştir. $İK = \frac{\sum (A \times B)}{\sum n^2 - 1}$ bağıntısında, ilişkisine

bakılacak iki anahtar kavrama verilen hem ortak yanıtlar (örtüşen yanıtlar) hem de bu yanıtların sıra numaraları göz önünde bulundurulmaktadır. İK’sı hesaplanan anahtar iki kavrama verilen ortak yanıtların sıra numaralarının çarpımı, kelime sayısı fazla olan anahtar kavram listesindeki yanıt sayısının kareleri toplamının 1 eksiğine bölünerek hesaplanır (Atasoy, 2004). Yanıtların sıra numaraları belirlenirken frekansı en az olana

1 sıra numarası verilmiş ve yanıtlar artan frekansa göre sıralanmıştır. Çalışmada anahtar kavramlar arasındaki İK hesaplanırken öğrencilerin kavram yanlışlığı olduğu görülen yanıtlar hesaba katılmamıştır. Bu sayede sadece doğru bilişsel ilişki ortaya koyulmuştur.

Kavram ağı oluşturulmasında, Bahar ve diğerleri (1999) tarafından uygulanan Kesme Noktası (KN) tekniği kullanılmıştır. Bu teknikte kavram ağının oluşturulması için frekans tablosunda en fazla tekrar edilen yanıtın 3–5 sayı aşığı kesme noktası olarak alınır. Bu sayının üstünde frekansa sahip yanıtlar, kavram ağının üst kısmına yazılır. KN belirli aralıklarla azaltılarak aynı şekilde devam edilir ve kavram ağı tamamlanır (Şekil 1).

Son olarak öğrencilerin anahtar kavramlarla ilişkili olarak kurdukları cümleler içerik analizine tabi tutulmuştur. Kurulan cümleler, doğru bilimsel bilgi (DBB), duyuşsal bilgi (DB), günlük yaşamdan örnekler ve/veya yüzeysel bilgi (GÖY), kavram yanlışlığı (KY) ve boş/ilgisiz/anlamsız (BİA) olarak temalara ayrılmıştır.

Anahtar kavramlara verilen yanıtlar listelenirken öğrencilerin kurdukları cümleler de incelenmiş, ilişkisiz veya rasgele verildiği görülen yanıtlar analiz dışı bırakılmıştır. Örneğin “popülasyon” anahtar kavramıyla ilgili olarak bir öğrencinin verdiği cevaplar; bisiklet, pompalamak, hava, kurduğu cümle ise; “Arkadaşımın bisikletinin lastiği inince hava pompaladık”. Bu durumda öğrencinin popülasyon ile ilgili verdiği yanıtlar analize dahil edilmemiş, kurduğu cümle ise boş/ilgisiz/anlamsız (BİA) temasında değerlendirilmiştir.

Güvenirliğin sağlanabilmesi için, öğrencilerin anahtar kavramlarla ilgili kurdukları cümleler verilerin kodlanmasını birden fazla kişi gerçekleştirmiştir. Veriler, aralarındaki ilişkilerden yola çıkarak sınıflandırılmış ve taslak temalar belirlenmiştir. Ardından araştırmacılar tarafından fikir birliğine varılarak asıl temalar oluşturulmuştur. Ayrıca öğrenci cümlelerinden örnekler sunulmuştur.

2.4.3. HT'nin Uygulanması ve Verilerin Analizi

Geliştirilen HT deney ve kontrol grubu öğrencilerine ön-test olarak deneysel uygulama öncesi gerçekleştirilmiştir. Toplamda 20 soru içermektedir ve 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Her soru 5 puandır, alınabilecek en düşük not 0 iken en yüksek not ise 100'dür.

Değerlendirmeye, öğrencilerin doğru cevap sayılarının belirlenmesi ve aldıkları notların hesaplanmasıyla başlanmıştır. Ardından öğrencilerin doğru cevap sayılarının konulara göre dağılımı değerlendirilmiştir. Konu başlıkları; HT belirtke tablosu dikkate alınarak, “toprak oluşumu, çeşitleri ve çeşitlerine göre kullanım amaçları”, “çevresindeki yaşam alanlarında bulunan canlılar”, “Yeryüzünde suyun uğradığı değişimler ve su döngüsü”, “canlıların yaşadığı ortama uyumları”, “bir yaşam alanındaki besin zinciri”, “besin zincirindeki bir halkanın yok olmasının olası sonuçları” ve “yakın çevrelerindeki çevre sorunları ve bunun nedenleri” belirlenmiştir.

Ardından deney ve kontrol grubu öğrencilerinin hazır-bulunuşlukları arasında anlamlı farklılık olup olmadığı bağımsız örneklem t-testi ile gerçekleştirilmiştir.

2.4.4. BT'nin Uygulanması ve Verilerin Analizi

Geliştirilen BT deney ve kontrol grubu öğrencilerine hem ön-test hem de son-test olarak uygulanmıştır. 27 sorudan oluşan BT'nin analizi için öğrencilerin doğru sayıları belirlenmiştir. Ardından her doğru cevap 3,7 puan olarak değerlendirilerek, her bir öğrencinin aldığı puan hesaplanmıştır. Öğrencilerin alabileceği en düşük puan 0, en yüksek puan ise 100'dür.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön-test olarak uygulanan BT puanları arasındaki farklılığın anlamlı olup olmadığı bağımsız örneklem t-testi ile belirlenmiştir. Son test puanlarının değerlendirilmesi ise tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) ile gerçekleştirilmiştir. HT sonuçları ortak değişken (covariate) olarak belirlenmiş, buna göre deney ve kontrol gruplarının düzeltilmiş son-test sonuçları hesaplanmış ve karşılaştırmalar buna göre gerçekleştirilmiştir.

Öğrencilerin toplam puanlarının değerlendirilmesi yanında BT'nin içeriğini oluşturan ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunları konuları bazındaki doğru cevap sayıları da değerlendirilmiştir.

2.4.5. ÇTÖ'nin Uygulanması ve Verilerin Analizi

ÇTÖ deney ve kontrol grubu öğrencilerine hem ön-test hem de son-test olarak uygulanmıştır. ÇTÖ'nün ilk bölümü olan 14 maddelik “Davranış” boyutu, “Hiçbir zaman”, “Nadiren”, “Ara sıra”, “Çoğunlukla” ve “Her zaman” olarak hazırlanmış ve

sırasıyla 1, 2, 3, 4 ve 5 olarak puanlanmıştır. Toplamda 21 madde içeren ve “Duygu”, “Düşünce” ve “Eylemde Bulunmaya İsteklilik” boyutlarından oluşan ikinci bölümde ise “Hiç katılmıyorum” 1, “Çok az katılıyorum” 2, “Orta derecede katılıyorum” 3, “Çok katılıyorum” 4 ve “Tamamen katılıyorum” 5 olarak puanlanmıştır. Olumsuz maddelerde ki puanlama ise bunun tersi olarak gerçekleştirilmiştir.

ÇTÖ’ye verilen yanıtların aritmetik ortalaması, hem ölçeğin tamamı hem de her bir boyut için hesaplanmıştır. Ardından deney ve kontrol gruplarının çevresel tutum açısından denklilikleri bağımsız örneklem t-testi ve uygulama sonrasındaki puanlar arasındaki farklılığı belirlenmesi için ise tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) testinin uygulanması kararlaştırılmıştır. HT sonuçları ortak değişken (covariate) olarak belirlenmiş, buna göre deney ve kontrol gruplarının düzeltilmiş son-test sonuçları hesaplanmış ve karşılaştırmalar buna göre gerçekleştirilmiştir. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının ön-test ve son-test fark puanları hesaplanmış ve bu puanlar arasındaki farklılık bağımsız örneklem t-testi analizi ile gerçekleştirilmiştir.

Deney grubunda yer alan dört sınıfın son test puanları arasında farklılık olup olmadığı ise Tek Faktörlü Varyans Analizi (ANOVA) ile belirlenmiştir.

2.4.6. MDF’nin Uygulanması ve Verilerin Analizi

DeneySEL uygulamanın yapıldığı sınıftaki uygulamayı takip eden 1 öğretmen ve kendi sınıfında uygulamayı yapan 1 öğretmen olmak üzere toplamda iki öğretmenden geliştirilen materyallerle ilgili görüşleri alınmıştır. Toplanan veriler nitel olarak değerlendirilmiş ve öğretmen görüşleri ayrıntılı olarak sunulmuştur.

2.4.7. DDF’nin Uygulanması ve Verilerin Analizi

DeneySEL uygulamanın gerçekleştirilmesinin ardından, deney grubunda yer alan öğrencilere uygulanan DDF’den elde edilen veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. İçerik analizinde belirlenen kodlara göre frekans ve yüzde hesaplaması yapılarak değerlendirilmiştir.

2.5. ÖĞRETİM TASARIMININ GELİŞTİRİLMESİ

2.5.1. İhtiyaç Analizi

Ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunları konularına yönelik öğretim tasarımının geliştirilmesinde ilk basamağı ihtiyaç analizi oluşturmuştur. Öğretim tasarımı süreci, öğretimsel bir sorunun ya da ihtiyacın belirlenmesi ve değerlendirilmesiyle başlar (Fer, 2009; Akkoyunlu ve arkadaşları, 2008). Öğretim tasarımına başlarken aşağıdaki gibi sorular sorularak ihtiyaçlar belirlenebilir (Fer, 2009):

- 1.Sürdürülmekte olan /Yeni başlayacak olan öğretime/programa ihtiyaç var mı?
- 2.Eğer ihtiyaç varsa neden?
- 3.Öğretim tamamlandığında öğrenenlerden ve öğretimden beklenen sonuçlar nelerdir?

İhtiyaç analizi kapsamında öncelikle ülkemiz Fen Bilimleri programı farklı ülkelerin fen programlarıyla karşılaştırılmıştır. Ülkemiz programının diğer ülkelere göre durumu, geliştirilebilecek kısımları belirlenmiştir. Öğretim tasarımının planlanması, buradan elde edilen bulgular ve sonuçlar ışığında gerçekleştirilmiştir.

İkinci olarak, GF aracılığıyla öğretmen görüşlerine başvurulmuştur. Burada mevcut programdaki hedef ve kazanımların, içeriğin, öğrenme-öğretme etkinliklerinin ve değerlendirme etkinliklerinin öğretmenlerce ne derece yeterli bulduklarına yönelik görüşleri ortaya koyulmuştur. Üçüncü olarak ise öğrencilerin ilgili konulara yönelik kavram yanılgıları belirlenmiştir. Bunun için alan yazın taranmış ve geliştirilen KİT'ten faydalanılmıştır. Ardından HT aracılığıyla öğrencilerin hazır-bulunmuşlukları ve mevcut bilgi birikimleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar bulgular kısmında sunulmuştur.

İhtiyaç analizi sonucunda programlarımızın diğer ülkelere göre durumu, öğretmenlerin konun işlenmesinde yaşadığı sıkıntılar ve programların yeterliliği hakkındaki görüşleri ve öğrencilerin konularla ilgili sahip oldukları kavram yanılgıları, hazır-bulunmuşlukları ve bilgi eksikleri göz önünde bulundurularak, öğretim tasarımında nelere dikkat edileceği, eksiklerin nasıl giderileceği, hedef ve kazanımlarda, içerikte, öğretim yöntem ve tekniklerinde ve değerlendirme sürecinde nelerin yenilenmesi gerektiği planlanmıştır.

Tablo 37. Programlarda Yer Alan Ekosistemle İlgili Kazanımlar ve Etkinlikler

2005 Programdaki Kazanımlar	Programdaki/Ders Kitabındaki Etkinlikler	2013 Programındaki Kazanımlar	Belirlenen Kazanımlar	Belirlenen Etkinlikler/Deneyler/ Animasyonlar	
Tür, habitat, popülasyon ve ekosistem kavramlarını örneklerle açıklar.	Türden Ekosisteme Yaşam	Ekosistem, tür, habitat ve popülasyon kavramlarını tanımlar ve örnekler verir.	Tür, habitat ve popülasyon kavramlarını örneklerle açıklar.	Tür, habitat, popülasyon (Etkinlik)	
Bir ekosistemdeki canlı organizmaların birbirleriyle ve cansız faktörlerle ilişkilerini açıklar.	Alanları/Habitat Neresi Farklı Ekosistemler/Orman Ekosistemi		Ekosistem kavramını açıklar.	Ekosistemde sürekli işleyen ve birbirine bağlı olan bir düzen olduğunu tartışır.	Ekosistemi Keşfediyorum (Etkinlik)
Farklı ekosistemlerde bulunabilecek canlılar hakkında tahminler yapar	Besin Ağı için Yarışalım Kim kimi yer? Canlılar Arasındaki İlişkiler		Bir ekosistemin canlı ve cansız öğelerine örnekler verir.	Farklı ekosistemlerde bulunabilecek canlılara örnekler verir.	Ekosistemin Öğeleri (Power Point)
Ekosistemleri canlı çeşitliliği ve iklim özellikleri açısından karşılaştırır			Ekosistemdeki ilişkilere örnekler verir.	Ekosistemdeki besin zincirini ve besin ağını doğru tahmin eder.	Ekosistemdeki İlişkiler (Kavram Haritası)
			Besin zincirindeki bir canlının yok olmasının olası sonuçlarını tartışır.		Farklı Renk Işık Bitkilerin Büyümesine Etki Eder mi? (Deney)
				Ağaç Yaş Halkalarından Yağış Tahmini (Gözlem)	
				Canlılar arasındaki beslenme ilişkileri (Video)	
				Besin Zinciri ve Besin Ağı (Animasyon)	
				Suda Kimler Yaşıyor? (Deney)	
				Farklı Yaşam Alanları ve Özellikleri (Okuma Metni)	
				Çöl Ekosistemi (Video)	
				Orman Ekosistemi (Video)	
				Kendi Ekosistemimizi oluşturalım (Etkinlik)	
				Ekosistemleri Karşılaştıralım (Etkinlik)	
				Soru Üretelim	

Tablo 38. Programlarda Yer Alan Biyolojik Çeşitlilikle ilgili Kazanımlar ve Etkinlikler

2005 Programdaki Kazanımlar	Programdaki/Ders Kitabındaki Etkinlikler	2013 Programındaki Kazanımlar	Belirlenen Kazanımlar	Belirlenen Etkinlikler/Deneyler/ Animasyonlar
Ekosistemdeki biyolojik çeşitliliği fark eder ve bunun önemini vurgular.	Biyolojik Çeşitlilik Biyolojik çeşitlilik ve yaşam	Biyo-çeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular.	Ekosistemdeki biyolojik çeşitliliği fark eder.	Farklı Ağaçların Yaprakları da Farklıdır. (Gözlem) Kaç farklı canlı var? (Saha İncelemesi) Toprakta Kimler Yaşıyor? (Deney) Ülkemizin Biyolojik Çeşitliliği (Slayt gösterisi) Biyolojik Çeşitlilik Önemlidir (Etkinlik)
		Biyo-çeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır ve çözüm önerileri üretir.	Ülkemizin biyolojik çeşitliliğini ve zenginliğini fark eder.	
		Ülkemizde ve Dünya’da nesli tükenen ya da tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan bitki ve hayvanları araştırır ve örnekler verir.	Ülkemizin biyolojik çeşitliliğine örnekler verir. Biyolojik çeşitliliğin önemini tartışır. Ekosistemdeki biyolojik çeşitliliğin azalması veya yok olmasının ekosistemin bütünlüğünü bozacağını açıklar.	
Ülkemizde ve dünyada nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan bitki ve hayvanlara örnekler verir			Ülkemizde ve dünyada nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan bitki ve hayvanlara örnekler verir.	Poster Yapalım (Etkinlik) Soru Üretelim
Ülkemizde ve dünyada nesli tükenme tehlikesinde olan bitki ve hayvanların nasıl korunabileceğine ilişkin öneriler sunar			Ülkemizde ve dünyada nesli tükenme tehlikesinde olan bitki ve hayvanların nasıl korunabileceğine ilişkin öneriler sunar	
Çevresinde bulunan bitki ve hayvanlara sevgiyle davranır	Bitki ve hayvanlarla dostuz Canlıları Sevelim		Çevresinde bulunan bitki ve hayvanlara sevgiyle davranır	Ya biz olsaydık (Drama)

Tablo 39. Programlarda Yer Alan Çevre Sorunlarıyla ilgili Kazanımlar ve Etkinlikler

2005 Programdaki Kazanımlar	Programdaki/Ders Kitabındaki Etkinlikler	2013 Programındaki Kazanımlar	Belirlenen Kazanımlar	Belirlenen Etkinlikler/Deneyler/ Animasyonlar
Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarından bir tanesi hakkında bilgi toplar, sunar ve sonuçlarını tartışır	Ülkemiz ve dünyamız tehlikede Canlıları neler, nasıl etkiler Asit yağmurları Sorunlarımızı çözelim Ozon tabakasının delinmesi/.toprak kirliliği ve erozyon Ormanlarımızı Koruyalım	Programda bu üniteye ayrı bir konu başlığı altında kazanımlar olmamakla birlikte, ünitenin amacıyla “çevre sorunlarının neden ve sonuçlarını sorgulayabilme” amacına yer verilmiştir.	Su kirliliğinin nedenlerini, sonuçlarını ve alınabilecek önlemleri tartışır.	Ekolojik Kriz (Video) Bölgemizdeki Çevre Sorunları ve Etkileri (Proje hazırlama) Su kirliliği (Etkinlik) Topraktaki atıkların etkileri (Deney)
Dünyadaki bir çevre probleminin ülkemizi nasıl etkileyebileceğine ilişkin çıkarımlarda bulunur	Biyolojik silah Şapkalılarla Düşünelim		Hava kirliliğinin nedenlerini açıklarlar.	Hava Kirliliği Öldürüyor (Gazete Haberi)
			Hava kirliliğinin asit yağmurları, sera etkisi ve ozon tabakasının delinmesiyle ilişkisini açıklarlar.	Dilovası Çernobil gibi (Video)
			Hava kirliliği, asit yağmurları ve ozon tabakasının delinmesinin dünyamız ve canlılar üzerindeki etkilerini tartışır.	Yağmur Suyunun Asitliğini Ölçelim (Deney)
			Gürültü ve gürültü kaynaklarını açıklarlar.	Sera Etkisi ve Küresel Isınma (Power Point)
			Gürültünün insan sağlığı üzerindeki etkilerini tartışır.	İklim Değişimi (Animasyon)
			Gürültü kirliliğinin nasıl azaltılacağına dair önerilerde bulunurlar.	Ozi Ozon (Animasyon)
			Işık kirliliği kaynaklarını ve doğurduğu sonuçları tartışır.	Gürültü Kirliliği (Etkinlik)
			Radyoaktif kirlilik kaynaklarını ve doğurduğu sonuçları tartışır.	Aydınlık Gece (Okuma Parçası)
				Çernobil yayılma haritası (Video)
Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarına yönelik iş birliğine dayalı çözümler önerir ve faaliyetlere katılır.	Ülkemizde ve dünyada çevre sorunlarıyla ilgilenen kuruluşlar		Bunları Düşünelim (Soru-cevap)	Biz Neler Yapabiliriz (Beyin Fırtınası)
Atatürk’ ün çevre sevgisi ile ilgili uygulamalarına örnekler verir	Atatürk’ten Bizlere, Bizlerden Geleceğe		Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarına yönelik iş birliğine dayalı çözümler önerir ve faaliyetlere katılır.	Düşünelim, Fikir Üretelim (Metafor) Soru Üretelim
			Atatürk’ ün çevre sevgisi ile ilgili uygulamalarına örnekler verir	Yetkililere Bildirelim, Çevre Sorununu Çözelim (Yetkililere Dilekçe Yazma)
				Atatürk’ ün Yürüyen Köşkü (Okuma Parçası)

2.5.2. Kazanımların Değerlendirilmesi ve Yeniden Düzenlenmesi

Öğretim tasarımının geliştirilmesinde ikinci basamağı, mevcut programda yer alan kazanımların incelenip değerlendirilerek, yeniden düzenlenmesi aşaması oluşturmuştur. İhtiyaç analizi ve alanyazın taraması dikkate alınarak, bazı kazanımlar düzeltilmiş, özellikle öğrencilerin çevresel farkındalık ve duyarlılığını geliştirecek yeni kazanımlar eklenmiş, kazanımlar daha açık ve anlaşılır şekilde ifade edilmişlerdir. Mevcut kazanımlar ve düzeltilmiş kazanımlar Tablo 37, Tablo 38 ve Tablo 39’da görülmektedir.

2.5.3. İçeriğin Düzenlenmesi ve Metinleştirilmesi

Kazanımlar doğrultusunda her bir konu için alt başlıklar belirlenmiş, kazanımlar ve dolayısıyla içerik basitten karmaşığa sıralanmıştır. Ardından güncel bilimsel bilgiler ışığında, çok çeşitli kaynaklardan faydalanılarak içerik yeniden yazılmış ve öğrenci kılavuzu yavaş yavaş şekillenmeye başlamıştır. Metin gövdesi günlük yaşamdan bolca örneklerle zenginleştirilerek, öğrencilerin gerçek yaşamla, özellikle kendi çevresiyle ilişkilendirmesi hedeflenmiştir. Ayrıca kazanımların belirlenmesi ve metinleştirilme sürecinde, öğrencilerin çevrelerini ve doğayı bütüncül bir yaklaşımla kavrayabilecekleri şekilde geliştirilmesine özellikle dikkat edilmiştir.

2.5.4. Öğretim Strateji, Yöntem, Tekniklerinin Belirlenmesi ve Etkinliklerin Geliştirilmesi

Konun, doğal yapısı itibariyle doğanın ve yaşamın kendisi olması öğrencilerde istenilen öğrenmelerin ve duyarlılığın geliştirilmesinde “Yaşam Temelli Öğrenme Yaklaşımın” uygun ve etkili olacağı kanısına varılmıştır. Zaman zaman öğretmenin merkezde olduğu öğrenme ortamları olmakla beraber, mümkün olduğunca öğrenciyi merkeze alan, yaparak yaşayarak öğrenmelerine imkan sağlayan, gerçek yaşamdan bolca örneklerin sunulduğu öğrenme ortamları oluşturulmuştur. Yöntem ve tekniklerin ve geliştirilen etkinliklerin özellikle bu yaklaşıma uygun olmasına dikkat edilmiştir.

Öğretim ortamında tüm yöntemler ve teknikler işe katılmıştır. Öğretmenin merkezde olduğu gösteri ve anlatım; öğrencinin merkezde olduğu problem çözme, deney yapma,

poster geliştirme, öğretmen ve öğrencilerin sürekli etkileşimde olduğu soru-cevap, grupta çalışma, aktif öğrenme, örnek olay, drama, gözlem gezisi vb.

Bazı etkinlikler araştırmacı tarafından geliştirilirken, bazı etkinlikler çeşitli kaynaklardan faydalanılarak geliştirilmiştir. Kazanımlarla ilgili belirlenen etkinlikler Tablo 37, 38 ve 39’da görülmektedir.

2.5.5. Öğretim Materyallerinin Seçilmesi ve Geliştirilmesi

Öğretim materyallerinin seçilmesinde ve geliştirilmesinde öğrencilerin tüm duyularına hitap edecek şekilde bütüncül bir yaklaşım izlenmiştir. Bunun için kitap, poster, çalışma yaprağı gibi yazılı materyallerden; fotoğraf, şekil, grafik, harita gibi görsel materyallerden; ses kaydı gibi işitsel materyallerden; videolar, slayt gösterisi, animasyonlar gibi teknoloji destekli materyallerden faydalanılmıştır.

2.5.6. Değerlendirme Etkinliklerinin Geliştirilmesi

Değerlendirme etkinlikleri, belirlenen kazanımlara hangi düzeyde ulaşıp ulaşılmadığını görmek amacının yanında, öğrencilerin kendi eksikliklerini fark etmeleri, bunları düzelterip derinlemesine öğrenmeyi gerçekleştirmelerini sağlayacak şekilde planlanmıştır. Bu sayede sadece sonuç odaklı değerlendirme yerine tüm süreç boyunca değerlendirme anlayışı hakim kılınmıştır. Süreç boyunca değerlendirme sayesinde öğrencilerin hata ve eksiklikleri anında düzeltilirken, değerlendirme sürecinin aynı zamanda bir öğrenme süreci de olması sağlanmaya çalışılmıştır. Değerlendirme etkinliklerine örnek olarak “Soru Üretelim”, “Kendi Ekosistemimizi Oluşturalım”, vb. verilebilir. Ayrıca ünite sonunda tarama sorularına da yer verilmiştir.

2.5.7. Öğrenci ve Öğretmen Kılavuzunun Hazırlanması

Hedef ve kazanımlar doğrultusunda oluşturulan metin gövdesi, bu metin gövdesi, resim, grafik, tablo vb. görsel materyalle zenginleştirilerek öğrenci kılavuzunun ilk hali şekillenmiştir. Ardından belirlenen etkinlikler, bunlarla ilgili çalışma yaprakları, değerlendirme etkinlikleri metin içinde uygun yerlere yerleştirilmiştir. Böylece

kılavuzun, öğrencilere hem bir bilimsel kaynak hem de aktivite kitabı olarak yön göstermesi hedeflenmiştir (Ek 9).

Öğretmen kılavuzu ise hedef ve kazanımlar, hedef ve kazanımlara ayrılacak süreler ve etkinliklerin ne zaman ne şekilde yapılacağına dair akış şemaları içermektedir. Bu sayede öğretmenlere etkili bir şekilde kılavuzluk etmesi sağlanmaya çalışılmıştır (Ek 10).

Kılavuzlar hazırlandıktan sonra bir biyologa ve bir fen ve teknoloji öğretmenine incelettirilmiştir. Bu sayede bilimsel ve pedagojik düzeltmeler gerçekleştirilerek son şekilleri verilmiştir.

2.5.8. Öğretim Tasarımının Ön Uygulaması

Ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunları konularının içinde yer aldığı insan ve çevre ünitesi 7. sınıf yıllık planında mayıs ayının ilk haftasından itibaren dört haftalık bir zaman sürecinde işlenecek şekilde planlanmıştır. Ön uygulamanın yapılabilmesi için Atatürk İlköğretim okulunun 7/B sınıfında ilgili ünite öğretmenle konuşularak bir önceki ünite olan ışık ünitesi ile değiştirilmiştir. Ön uygulamaya mart 2012'nin ikinci haftası başlanmış ve nisan 2012'nin ilk haftası tamamlanmıştır. Gerekli düzeltmeler not edilmiş ve Mayıs 2012'nin ilk haftasına kadar olan üç haftalık süreçte bunlar gerçekleştirilmiştir.

Ön uygulama sonrası gerçekleştirilen düzeltmeler şu şekilde özetlenebilir:

1. Öğrenci kılavuzunda yer alan tamamen doldurulmuş kavram haritaları, örnekler kısımlarının öğrencilerce doldurulacağı şekilde düzeltilmiştir.
2. Öğrenci kılavuzunda yer alan resimler tekrar düzenlenmiş, mevcut yazım yanlışları düzeltilmiştir.
3. Bazı etkinlikler değiştirilmiş, bazıları çıkartılmış ve birkaç yeni etkinlik eklenmiştir.
4. Ünite sonu değerlendirme soruları eklenmiştir.
5. Etkinliklere ayrılan zamanlar değerlendirilmiş ve duruma göre yeniden düzenlenmiştir.
6. Etkinliklerde meydana gelebilecek aksaklıklar görülmüş ve önlemler alınmıştır. (Örneğin protistaları mikroskopta çok küçük gördüklerinden

çeşitliliği tam algılayamamışlardır. Burada çok çeşitli canlılar olduğunu göstermek için daha büyük büyütme gücü olan mikroskoplardan kaydedilen görüntüler de öğrencilere video olarak izlettirilmiştir.)

7. Öğretmen kitabına her konuya ne kadar zaman ayrılacağı ve hangi etkinliğin hangi kazanımla ilişkili olduğunu belirten bir tablo eklenmiştir.

2.6. ÖĞRETİM TASARIMININ UYGULANMASI

Belirlenen konu için mevcut programda 16 ders saatlik (4 hafta) süre ayrılmıştır. Hazırlanan öğretim tasarımının uygulanmasında da bu süreye uygun hareket edilmiştir. 12 ders saati konuların işlenmesine, 1 ders saati ön-teste, 1 ders saati son teste ve 2 ders saati de herhangi bir aksaklık durumunda kaybedilen sürenin telafisi için ayrılmıştır. Uygulama, 2'si Kocaeli merkezde, 1'i sanayi bölgesi olan Köseköy beldesinde ve 1'i de kırsal bir bölgede olan Bahçecik beldesinde olmak üzere toplamda 4 okulda gerçekleştirilmiştir. Her okulda denklikleri öğretmenlerce yakın olduğu belirtilen 1'er deney ve 1'er kontrol grubu belirlenmiştir. Okullardaki deney ve kontrol gruplarıyla, her grupta yer alan öğrenci sayıları Tablo 40'da görülmektedir.

Tablo 40. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Okullar ve Öğrenci Sayıları

Okul Adı	Deney Grubu	Kontrol Grubu
Köseköy Pakmaya Muzaffer İncekara İÖO	7B (N = 18)	7A (N = 19)
Kocaeli Atatürk İÖO	7A (N = 17)	7C (N = 17)
Bahçecik İÖO	7A (N = 17)	7B (N = 22)
Kocaeli Türk Pireli İÖO	7A (N = 30)	7B (N = 25)
	$N_{\text{deney}} = 82$	$N_{\text{kontrol}} = 83$

Deney grubunda araştırmacı tarafından geliştirilen öğretim tasarımı ve bu tasarım doğrultusunda hazırlanan öğrenci kılavuzu uygulanırken, kontrol grubunda ise mevcut program ve MEB tarafından belirlenmiş öğrenci kitabı kullanılmıştır. Uygulama sırasında çekilen fotoğraflara Ek 11' yer verilmiştir.

Tablo 41. Uygulama Tarihleri

Okul Adı	Ön-test	Uygulama	Son-test
Köseköy Pakmaya Muzaffer İncekara İÖÖ	27.04.2012	03.05.2012-18.05.2012	21.05.2012
Kocaeli Atatürk İÖÖ	27.04.2012	03.05.2012-18.05.2012	23.05.2012
Bahçecik İÖÖ	02.05.2012	07.05.2012-25.06.2012	24.05.2012
Kocaeli Türk Pireli İÖÖ	02.05.2012	07.05.2012-25.06.2012	29.05.2012

Her okuldaki uygulama ilgili ünite işleneceği zaman gerçekleştirilmiştir. Yıllık planda ünitenin işlenme zamanı mayısın ilk haftasından itibaren gösterilmektedir. Ancak 23 nisan çalışmaları ve resmi tatillerin fen ve teknoloji dersinin olduğu günlere denk gelmesi gibi sebepler bazı okullarda uygulamanın geç başlamasına neden olmuştur. Her uygulamanın gerçekleştirilme tarihleri Tablo 41’de görülmektedir.

2.7. ÖĞRETİM TASARIMININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Geliştirilen öğretim tasarımının değerlendirme sürecinde öğrencilerin bilişsel gelişimi, bunun çevresel tutuma etkisi, dersleri nasıl bulduklarına dair görüşleri ile öğretmenlerin programı nasıl bulduğuna dair görüşleri alınarak değerlendirilmiştir. Uygulanan değerlendirme ölçekleri ve hangi gruplara uygulandığı Tablo 41’de görülmektedir.

Tablo 42. Öğretim Tasarımının Değerlendirilmesinde Kullanılan Ölçme Araçları

	Ön-test	Son-test
Öğretmen		MDF
Deney Grubu	HT, BT, ÇTÖ	BT, ÇTÖ, DDF
Kontrol Grubu	HT, BT, ÇTÖ	BT, ÇTÖ

2.7.1. ÖĞRETİM TASARIMININ YENİDEN DÜZENLENMESİ

Uygulanan öğretim tasarımının değerlendirilmesi ardından sonuçlar analiz edilmiştir. Öğrencilerde istenilen düzeyde değişiklik meydana getirmeyen hususlar belirlenmiş, öğretmen ve öğrenci görüşleri de dikkate alınmıştır ve öğretim tasarımında yeniden düzenlemeler gerçekleştirilerek son şekli verilmiştir.

BÖLÜM 3

BULGULAR VE YORUM

3.1. İHTİYAÇ ANALİZİNE İLİŞKİN BULGULAR

Araştırmanın alt problemlerinden ilk beşi ihtiyaç analiziyle ilgilidir.

3.1.1. Ülkemiz Fen Bilimleri Programının Farklı Ülkelerin Fen Programlarına göre Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunları Konuları Bakımından Durumu

Ülkemiz Fen Bilimleri Programını, Finlandiya, İngiltere, İrlanda, Yeni Zelanda, Kanada, A.B.D. (New Jersey ve Massachusetts Eyaletleri) fen programlarının genel amaçlarında, hedeflerinde, kazanımlarında ve içeriklerinde bu kavramları nasıl işledikleri aşağıda tablolarla açıklanmıştır:

3.1.1.1. Genel Amaçların Karşılaştırılması

Ülkelerin programları genel amaçlar açısından incelendiğinde (Tablo 43), Finlandiya ve İrlanda programlarında birey-çevre arasındaki ilişkilerin farkındalığına, canlı ve cansız varlıklara değer vermeye, çevreyi korumak ve iyileştirmek için sorumluca davranmaya; İngiltere programında canlıların çeşitliliğine ve bilim ve teknolojinin çevre üzerindeki olumlu ve olumsuz etkilerine vurgu yapılmış olduğu görülmektedir. İncelenen diğer ülkelerin programlarında çevreye veya çevrenin korunmasına yönelik açık bir amaca belirgin bir vurgu yapılmamıştır. Türkiye programında, fen okuryazarlığına vurgu yapılmıştır. Fen Bilimleri programına göre fen okuryazarı bir birey, “fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değere; fen bilimlerinin teknoloji-toplum-çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere sahip” olarak tanımlanmıştır.

Tablo 43. Ülkelerin Fen Programları Genel Amaçları

Türkiye	Bütün öğrencilerin fen okuryazarı olmalarını sağlamak.
Finlandiya	Öğrencilerin çevre, birey-çevre arasındaki ilişkilerin farkındalığını sağlamak, çevrenin korunması için sorumluluk alan bireyler olarak yetişmelerini ve sürdürülebilir yaşam için sorumluluk alan bireyler olmalarını sağlamaktır. Öğrencilerin dünyada olup bitenleri takip eden, kültürel bilgileri yüksek bireyler olarak ve sağlıklı yaşamın önemini ve sağlıklı kalma yollarını bilen bireyler olarak yetiştirmektir.
İngiltere	Öğrenciler geniş bir çeşitliliğe sahip canlılar, maddeler ve olaylarla ilgili olarak gözlemler, keşifler yapabilir ve bilgi sahibi olurlar. Fikirleri, olayları ve durumları açıklamak için bilimsel fikir ve teorileri kullanabilir ve bilim'in farklı alanlarıyla ilişkilendirebilirler. Kendi başlarına veya arkadaşlarıyla bilimsel bir araştırma yürütebilir, bilimsel bir dille tablolar, diyagramlar ve şekiller kullanarak açıklayabilir, kanıtlara dayanarak kendilerinin veya başkalarının çalışmalarını değerlendirebilir, güvenilirliği ile ilgili konuşabilirler. Günlük yaşamdaki olaylar ve kişisel sağlıkları için bilimsel bilgilerini kullanırlar. Bilimsel ve teknolojik gelişmelerin çevre ve diğer durumlar üzerindeki olumlu ve olumsuz etkilerini düşünürler.
İrlanda	Öğrencilerin bilimsel, teknolojik düşüncelerini ve bilimsel yaklaşımlarını geliştirmek, bilimsel fikirleri kullanmaya teşvik etmek, araştırma ve etkinliklerle merak duygularını uyandırmak. Canlı ve cansız varlıklara değer vermelerini ve saygı duymalarını, çevreyi korumak ve iyileştirmek için sorumluca davranmalarını sağlayarak sürdürülebilir gelişme için problemlerin tespiti ve tartışmalara katılabilecek hale gelmelerini sağlamaktır.
Yeni Zelanda	Öğrenciler bilimsel bilgi, anlayış ve açıklamaları geliştirmek için fikir oluşturur ve test ederler, gözlem, inceleme ve model oluştururlar.
Kanada	Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmektir
(ABD) New Jersey	Tüm öğrenciler, vatandaşlıkla ilgili görevlerini üstlenmeleri, gerekli bilgilerle donanmaları ve karar verme becerilerine sahip olmaları için yeterli kadar fen bilgisini bilmeli ve öğrenmelidirler
(ABD) Massachusetts	Amerikan toplumunun entelektüel ve sivil yaşamında üretici katılımcılar olmaları için ve eğer ihtiyaç duyarlarsa bu alanda gelecek eğitimleri için temel sağlayacak konu bilgilerinin yanında araştırma yapabilmeleri için gerekli beceri ve davranışları öğrencilere kazandırmaktır

3.1.1.2. Hedeflerin Karşılaştırılması

Ülkelerin fen programlarının hedefleri incelendiğinde (Tablo 44); Türkiye ve Finlandiya programlarında doğal dünyayı anlama ve kavrama ile ilgili ve Türkiye, İngiltere, İrlanda ve Kanada programlarında çevresel bilgi kazandırma ile ilgili hedeflerin yer aldığı görülmektedir. Türkiye ve İngiltere programlarında doğayı keşfetme becerisi kazandırmak ile ilgili hedeflere yer verilmiştir.

Tablo 44. Ülkelerin Fen Programlarındaki Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunlarıyla ilgili Hedefleri

Türkiye	Çevre bilimleri hakkında temel bilgileri kazandırmak Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek, Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark etmek ve toplum, ekonomi, doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek
Finlandiya	Öğrencilerin doğal ve yapay çevreyi, kendileri ve diğer insanları, canlı çeşitliliğini, insan ve çevre arasındaki etkileşimi anlamaları Evrime giriş, ekolojinin temelleri ve insanoğlunun yapısı ve hayati fonksiyonlarını anlamaları Doğayı gözleme ve keşfetme becerisi kazanmaları
İngiltere	Öğrenciler, bitki ve hayvanların yaşamlarını sürdürebilmeleri için ihtiyaç duydukları temel şartları, canlılarla ilgili bilgilerini kullanarak tanımlarlar. Farklı canlıların farklı yerlerde bulunacağını fark ederler. Çevresel faktörlerin canlılar üzerindeki etkileriyle ilgili basit açıklamalar getirirler. Bir hayvanın çevresine uyumu için hangi yolları geliştirdiğini tanımlar. Bir habitatta bitki ve hayvanlar arasında var olan beslenme ilişkilerini fark ederler ve bu ilişkileri besin zincirini ve av-avcı gibi terimleri kullanarak tanımlar. Canlılardaki çeşitliliği fark eder ve sınıflandırmanın önemini anlar. Farklı organizmaların çevresel faktörlerden dolayı farklı habitatlarda yaşadığını açıklar. Canlılar arasındaki çeşitliliğin bazı nedenlerini açıklar. Bir habitattaki organizmaların dağılımının ve nüfus yoğunluğunun çevresel faktörlerden etkilendiğini açıklar. Beslenme ilişkilerini göstermek için model oluştururlar ve bu ilişkilerin popülasyon büyüklüğünden nasıl etkilendiğini açıklarlar. Çevresel değişimlerin ekosistem üzerindeki kısa ve uzun dönemli etkilerini tahmin ederler ve bu tür sistemleri kullanarak tahminlerini doğrularlar.
İrlanda	Dünyadaki canlı varlıklar hakkında çalışma ve araştırma yapmaya karşı ilgi ve merak geliştirmeleri Canlı varlıklar ve yaşadıkları çevre ile ilgili bilimsel fikirler hakkında bilgi ve kavrayış kazanmaları Bilimsel ve teknolojik gelişmelerin çevre üzerindeki etkilerini keşfetmeleri İnsan aktivitelerinin çevresel yansımalarını keşfetmeleri Geniş bir çeşitliliğe sahip canlı varlıkların ve çevrelerinin birbirine bağlı olduğunu anlamaları Yaşam alanlarının önemini anlamaları Günümüzde ve gelecekteki tüm yaşamın, gezegenin sürdürülebilir gelişimine bağlı olduğunu anlamaları Çevresel sorunlar hakkındaki tartışma, araştırma ve çözüm önerilerine aktif olarak katılmaları
Yeni Zelanda	Öğrenciler, yaşam süreçleri ve canlıların çeşitliliğinin önemini anlayacaklardır. Öğrenciler canlıların birbiriyle cansız çevreleriyle etkileşimlerini anlayacaklardır. Öğrenciler canlı gruplarının uzun zaman periyotları boyunca meydana gelen değişim süreçlerini anlayacak ve bu değişimin etkilerini tartışabileceklerdir.
Kanada (ABD) New Jersey	Öğrencilerin fen ve teknolojinin çevresel içeriğini anlamaları Öğrencilerin organizmanın yapısı özellikleri ve temel ihtiyaçları ile ilgili anlayış kazanmaları ve hayatın çeşitliliğini keşfetmeleri Çevrenin, insan aktiviteleri ve doğal fenomenlerden etkilenen, birbirine bağlı parçalardan oluşan bir sistem olduğu hakkında anlayış geliştirmeleri
(ABD) Massachusetts	----

Ülkemiz hedeflerinde bu üç konuyla ilgili olarak, Finlandiya, İngiltere ve Yeni Zelanda programlarında yer alan canlıların birbiriyle ve cansız çevreleriyle olan

etkileşimleri; İngiltere, İrlanda ve Kanada programlarında yer alan fen-teknoloji ve çevre ilişkisi; Finlandiya, İngiltere, İrlanda, Yeni Zelanda ve ABD'nin New Jersey programlarında yer alan biyolojik çeşitlilik; Finlandiya ve Yeni Zelanda programlarında yer alan ekoloji ve evrim ilişkisi ve İrlanda programında yer alan çevresel sorumluluk ve duyarlılık ile ilgili hedeflere yer vermediği görülmektedir (Tablo 45).

Tablo 45. Ülkelerin Hedeflerinde Vurgulanan Başlıklar

	Türkiye	Finlandiya	İngiltere	İrlanda	Yeni Zelanda	Kanada	ABD (Massachusetts)	ABD (New Jersey)
Doğal dünyayı anlama ve kavrama	+	+	-	-	-	-	-	-
Canlıların birbiriyle ve cansız çevreyle etkileşimi	-	+	+	+	+	-	-	-
İnsan-çevre ilişkisi	+	+	-	+	-	-	-	+
Fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkisi	-	-	+	+	-	+	-	-
Çevre sorunları, çevresel sorumluluk	-	-	-	+	-	-	-	-
Gezegeneğimizin/Doğal kaynakların sürdürülebilir gelişimi	+	-	-	+	-	-	-	-
Çevresel bilgi	+	-	+	+	-	+	-	-
Biyolojik çeşitlilik	-	+	+	+	+	-	-	+
Ekoloji-Evrim ilişkisi	-	+	-	-	+	-	-	-

Türkiye, Finlandiya ve İrlanda programlarında insan ve çevre arasındaki ilişkiye vurgu yapılırken, İrlanda programında bunun yanında bilim-teknoloji ve çevre arasındaki etkileşime ve Yeni Zelanda programında ise canlıların birbirleriyle ve cansız çevreleriyle etkileşimlerine vurgu yapılmıştır. Ayrıca, Finlandiya ve Yeni Zelanda programlarının ekoloji-evrim ilişkisi; Finlandiya, İngiltere, Yeni Zelanda, İrlanda ve ABD'nin New Jersey programlarının biyolojik çeşitlilik; İrlanda programını çevre sorunları, çevreye karşı sorumluluk ve çevreye değer verme ve gezegeneğimizin sürdürülebilir gelişimi; Türkiye programının ise doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilinci geliştirme ile ilgili hedeflere yer verdiği görülmektedir. Diğer programlardan farklı olarak ABD'nin New Jersey programı hedeflerinde çevrenin bir sistem olduğuna vurgu yapılmıştır (Tablo 45).

Özetle, Türkiye programı hedeflerinin ağırlıklı ekosistem, Finlandiya, İngiltere ve Yeni Zelanda programlarının ekosistem ve biyolojik çeşitlilik konularına vurgu yaptığı görülmektedir.

3.1.1.3. İçeriklerin Karşılaştırılması

Tablo 46. Ülkelerin Fen Programlarının Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunlarıyla İlgili Üniteleri

Türkiye	Canlılar Dünyasına Yolculuk (3. Sınıf) Dünyanın Yapısı (3 – 4. Sınıflar) Maddeyi Tanıyalım Ünitesi içerisinde Işık ve Ses Kirliliği (4. Sınıf) Mikroskobik Canlılar ve Çevremiz (4. Sınıf) Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım (5. sınıf) Yer Kabuğunun Gizemi (5. sınıf) Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi içerisinde Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm ünitesi (7. sınıf) İnsan ve Çevre İlişkileri Ünitesi İçerisinde: Ekosistem ve Biyolojik Çeşitlilik (7. sınıf) Canlılar ve Enerji İlişkileri (8. Sınıf)
Finlandiya	Organizmalar ve Yaşanan Çevre (1-4. ve 5-6. Sınıf), Bireyin Yakın Çevresi ve Yaşam Bölgesi ve Canlıların Yaşam Çevreleri (1-4. Sınıf), Biy çeşitlilik (5–6. Sınıf), İnsan Yaşamının Çeşitliliği ve Dünyada Yaşam Çevreleri (5-6. Sınıf) Doğa ve Ekosistem (7–9. Sınıf), Ortak Çevre (7–9. Sınıf), Etrafımızı Saran Madde (Hava, Su, Toprak) (7–9. Sınıf), Hava ve Su (7–9. Sınıf),
İngiltere	Yaşam Süreçleri (1–6. Sınıf), İnsan ve Diğer Hayvanlar (1–6. Sınıf), Yeşil Bitkiler (1–9. Sınıf), Varyasyon ve Sınıflandırma (1–6. Sınıf), Varyasyon, Sınıflandırma ve Genetik Miras (7–9. Sınıf) Canlılar ve Çevreleri (1–6. Sınıf), Büyüme ve Beslenme (3–6. Sınıf), Adaptasyon (3–6. Sınıf) Beslenme İlişkileri (3–9. Sınıf) Mikroorganizmalar (3–6. Sınıf) Adaptasyon ve Rekabet (7–9. Sınıf)
İrlanda	İnsan Yaşamı (Her Sınıf Seviyesinde), Bitkiler ve Hayvanlar (Her Sınıf Seviyesinde), Çevresel Farkındalık (Her Sınıf Seviyesinde), Fen ve Çevre (Her Sınıf Seviyesinde), Çevre İçin Duyarlılık (Her Sınıf Seviyesinde)
Yeni Zelanda	Yaşam Süreçleri (1–7. Sınıf) Ekoloji (1–7. Sınıf) Ekoloji ve Evrim (7. Sınıf) Yaşam, Ekoloji ve Evrim (8. Sınıf)
Kanada	Canlıların Doğal Yaşam Alanları (4. Sınıf) Kayalar, Mineraller ve Erozyon (4. Sınıf) Hava (5. Sınıf), Hayatın Çeşitliliği (6. Sınıf) Ekosistemdeki Etkileşimler (7. Sınıf), Yer Kabuğu (7. Sınıf), Dünyada Su Sistemleri (8. Sınıf)
ABD (New Jersey)	Çeşitlilik ve Biyolojik Evrim (Her Sınıf Seviyesinde), Doğal Sistemler ve Etkileşim (Her Sınıf Seviyesinde), Canlı Etkileşimleri ve Etkileri (Her Sınıf Seviyesinde)
ABD (Massachusetts)	Canlı Varlıkların Karakteristik Özellikleri (1–2. Sınıflar), Evrime ve Biyolojik Çeşitliliğe (1–2. Sınıflar), Canlı Varlıklar ve Çevreleri (1–2. Sınıflar), Canlı Varlıkların Adaptasyonu (3–5. Sınıflar), Organizmaların Sınıflandırılması (6–8. Sınıflar), Evrime ve Biyolojik Çeşitliliğe (6–8. Sınıflar), Canlı varlıklar ve Çevreleri (6–8. Sınıflar), Geçmişten Günümüze Ekosistemdeki Değişiklikler (6–8. Sınıflar)

İncelenen ülkelerin fen programları içeriklerinin tümünde ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunlarını içeren konulara yer verilmiştir. Finlandiya programında 1–4. sınıflar arasında “Çevre ve Doğa Çalışmaları” dersi yer alırken, İrlanda fen programında “Çevresel Duyarlılık ve Farkındalık” ve ABD’nin New Jersey Eyaleti fen programında “Çevresel Çalışmalar” adında ayrı bir öğrenme alanı, İngiltere ve Yeni Zelanda programlarında Canlılar Dünyası öğrenme alanı içerisinde her sınıf seviyesinde çevreyle ilgili ünite bulunmaktadır. Türkiye programında ise ayrı bir öğrenme alanı yer almamaktadır. Çevre ile ilgili kazanımlara, çeşitli konular içerisinde yer verilmiştir. Bu kazanımların büyük bir çoğunluğu 7. sınıf “İnsan ve Çevre İlişkileri” ve 8. sınıf “Canlılar ve Enerji İlişkileri” üniteleri içerisinde yer almaktadır. Ancak çevreye yönelik birçok kazanımın farklı üniteler içerisinde dağınık bir şekilde yerleştirilmiş olduğu görülmektedir (Tablo 46).

Ekosistem konusuyla ilgili olarak, her ülke programında ekosistemin canlı ve cansız öğeleri ile ilgili kazanımlara yer verilmiştir. Türkiye, Kanada, İngiltere, İrlanda, Yeni Zelanda ve ABD’nin New Jersey ve Massachusetts programlarında ekosistem öğelerinin etkileşimleriyle ilgili kazanımlar da yer almaktadır. Ekosistemde enerji akışı ve besin zinciriyle ilgili kazanımlar Kanada programının dışındaki diğer tüm programlarda mevcuttur. Madde döngüleriyle ilgili kazanımlar ise Türkiye ve Finlandiya programlarında bulunmaktadır. ABD’nin New Jersey ve Massachusetts programlarında madde döngülerinden sadece su döngüsüne yönelik kazanımlara rastlanmıştır (Tablo 47).

Tablo 47. Ülke Programlarının Ekosistem Konusu Kazanımlarının Karşılaştırılması

Kazanımlar	Türkiye	Finlandiya	İngiltere	İrlanda	Yeni Zelanda	Kanada	ABD (Massachusetts)	ABD (New Jersey)
Ekosistemin canlı ve cansız öğeleri	+	+	+	+	+	+	+	+
Ekosistemin öğeleri arasındaki ilişkiler	+	+	+	+	+	+	+	+
Ekosistemde enerji akışı ve besin zinciri	+	+	+	+	+	-	+	+
Madde döngüsü	+	+	-	-	Sadece su döngüsü	-	Sadece su döngüsü	Sadece su döngüsü

Biyolojik çeşitlilikle ilgili olarak, Türkiye dışındaki diğer programlarda, tür ve ekosistem çeşitliliğine vurgu yapıldığı, genetik çeşitliliğe ise İngiltere, Yeni Zelanda ve ABD'nin Massachusetts eyaleti dışındaki diğer programlarda yeterince yer verilmediği görülmektedir. Finlandiya programında özellikle ekosistem çeşitliliği üzerinde çok fazla durulduğu ve oldukça çeşitli ekosistemlerin (yağmur ormanları, savan, bozkır, çöl, dağ, okyanus, vb. ekosistemleri) ve bunlar arasındaki farklılıkların işlendiği görülmektedir. İngiltere, Yeni Zelanda, ABD'nin Massachusetts ve New Jersey programları “Biyolojik Çeşitlilik ve Evrim” konularını ayrıntılı bir şekilde işlemişlerdir. Kanada programlarında ise sadece adaptasyonla ilgili sınırlı sayıda kazanıma yer verilmiştir. Ülkemiz programında ise biyolojik çeşitliliğin önemi, korunması ve nesli tehlikede olan canlılarla ilgili kazanımlara yer verilmiştir (Tablo 48).

Tablo 48. Ülke Programlarının Biyolojik Çeşitlilik Konusu Kazanımlarının Karşılaştırılması

Kazanımlar	Türkiye	Finlandiya	İngiltere	İrlanda	Yeni Zelanda	Kanada	ABD (Massachusetts)	ABD (New Jersey)
Genetik çeşitlilik	-	+	+	-	+	-	+	-
Tür çeşitliliği	-	+	+	+	+	+	+	+
Ekosistem çeşitliliği	-	+	+	+	-	+	+	+
Adaptasyon/evrim	-	+	+	+	+	+	+	+
Biyolojik çeşitliliğin önemi ve korunması	+	+	-	+	-	-	-	-
Nesli tehlikede olan ve tükenen canlılar	+	-	-	-	-	-	-	-

Çevre kirliliği açısından fen programları karşılaştırıldığında (Tablo 49); Türkiye ve Finlandiya programlarının en donanımlı programlar olduğu, buna karşın Yeni Zelanda, Kanada ve ABD'nin Massachusetts programlarının ise daha az donanımlı olduğu görülmektedir. İnsanların çevre üzerindeki etkilerine yönelik kazanımlar, incelenen tüm ülke programlarında yer almaktadır. Doğal kaynakların korunmasının önemine yönelik kazanımlar ise ABD'nin Massachusetts ve Kanada programlarında yer almamaktadır. ABD'nin New Jersey eyaleti, İrlanda ve ülkemiz programlarında yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarıyla ilgili kazanımlara yer verildiği görülmektedir. İngiltere, İrlanda, Finlandiya, Türkiye ve ABD'nin New Jersey eyaleti programlarında çevrenin korunması için gerekli bireysel ve çevresel sorumluluklarla ilgili; Yeni

Zelanda, Finlandiya ve Türkiye programlarında belirli kimyasalların insanlar ve çevre üzerindeki etkileri ile ilgili çeşitli kazanımlara yer verilmiştir. Çevrede meydana gelen doğal değişimlerle ilgili sadece Finlandiya ve İrlanda programlarında kazanıma yer verilmemiştir. Ekolojik olarak sürdürülebilir gelişimle ilgili İngiltere programında ve Finlandiya programında bir kazanıma yer verilmişken, ülkemiz programında bu yönde bir kazanıma rastlanmamıştır. Ancak kaynakların tasarruflu kullanılmasına yönelik çok sayıda kazanım mevcuttur. Ayrıca ışık, ses ve uzay kirliliği ile ilgili kazanımlara yer verilmiş, ancak diğer ülkelerin programlarında bu tür kazanımlara yer verilmemiştir. Radyoaktif kirliliğe yönelik herhangi bir kazanım ise hiç bir ülke programında bulunmamaktadır.

Tablo 49. Ülke Programlarının Çevre Problemleri Konusu Kazanımlarının Karşılaştırılması

Kazanımlar	Türkiye	Finlandiya	İngiltere	İrlanda	Yeni Zelanda	Kanada	ABD (Massachusetts)	ABD (New Jersey)
İnsanların çevre üzerindeki etkileri	+	+	+	+	+	+	+	+
Doğal kaynakların korunması	+	+	+	+	+	-	-	+
Yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynakları	+	-	-	+	-	-	-	+
Yerel, ulusal ve evrensel çevre problemleri	+	+	-	+	Sadece yerel	-	-	+
Çevrenin korunmasında kişisel sorumluluklar	+	+	+	+	-	-	-	+
Doğal felaketler	+	+	Sadece deprem	+	-	-	-	+
Çevredeki doğal değişimler	+	-	+	-	+	+	+	+
Bazı belirli kimyasalların insanlar ve çevre üzerindeki etkileri	+	+	-	-	-	-	-	-
Işık, ses ve uzay kirliliği	+	-	-	-	-	-	-	-
Radyoaktif kirlilik	-	-	-	-	-	-	-	-

3.1.2. Fen ve Teknoloji Programındaki Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunlarının İşlenişine İlgili Öğretmen Görüşleri

Mevcut programdaki ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunları konularıyla ilgili hedef ve kazanımlar, öğrenme-öğretme etkinlikleri, ilgili açıklamalar ve

değerlendirme etkinliklerinin yeterliliğiyle ilgili Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin görüşleri GF'nin birinci kısmı ile alınmıştır. Buna göre:

3.1.2.1. Hedef ve Kazanımlarla ilgili Öğretmen Görüşleri

Ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunları konularının yer aldığı insan ve çevre ünitesinin hedef ve kazanımlarıyla ilgili öğretmen görüşleri analiz edildiğinde, öğretmenlerin hedef ve kazanımların açık ve anlaşılır olduğu ($\bar{X} = 3,67$), öğrencilerin hazır bulunuşluk seviyelerine uygun olduğu ($\bar{X} = 3,53$), üniteye ayrılan ders süresi içerisinde öğrenciye kazandırılabilirliği ($\bar{X} = 3,47$) ve fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki ilişkileri anlama becerisi kazandırdığı ($\bar{X} = 3,54$) yönünde görüş bildirdikleri görülmüştür. Öğrencide çevresel farkındalık ve duyarlılık geliştirmek için yeterliliğine ($\bar{X} = 3,01$) ise orta derecede katıldıkları görülmektedir (Tablo 50).

Tablo 50. Hedef ve Kazanımlarla ilgili Öğretmen Görüşleri

Anket Maddeleri	N	\bar{X}	SS
1. açık ve anlaşılırdır.	133	3,67	0,756
2. öğrencilerin hazır-bulunmuşluk seviyelerine uygundur.	133	3,53	0,822
3. üniteye ayrılan ders süresi içerisinde öğrenciye kazandırılabilir.	132	3,47	0,953
4. öğrencilerde çevresel farkındalık ve duyarlılık geliştirmek için yeterlidir.	133	3,01	0,892
5. fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki ilişkileri anlama becerisi kazandırmaktadır	130	3,45	0,873

3.1.2.2. İçerikle ilgili Öğretmen Görüşleri

Öğretmenlerin insan ve çevre ünitesinin içeriğine yönelik görüşlerinin alındığı ters işleyen 8. ve 12. maddeleri incelediğimizde öğretmenlerin mevcut içeriğin güncel bilimsel bilgilere göre gözden geçirilmesi ($\bar{X} = 3,64$) ve günlük hayattan örneklerle zenginleştirilmesi gerektiğine ($\bar{X} = 4,11$) katıldıkları, konu içeriğinin öğrencilerde merak ve araştırma isteği uyandırmasına ($\bar{X} = 3,10$) ve içerikte yer alan kavram, tanım ve açıklamalar bakımından yeterliliğine ($\bar{X} = 3,11$) ise kısmen katıldıkları görülmüştür (Tablo 51).

Tablo 51. İçerikle ilgili Öğretmen Görüşleri

Anket Maddeleri	N	\bar{X}	SS.
6. ünitenin amaç ve kazanımlarıyla uyumludur.	132	3,71	0,843
7. öğrencilerde merak ve araştırma isteği uyandırmaktadır.	133	3,10	0,815
8. güncel bilimsel bilgilere göre gözden geçirilerek yeniden düzenlenmelidir.	132	3,64	1,092
9. dil ve anlatım bakımından öğrencilerce kolaylıkla anlaşılmalıdır.	132	3,60	0,790
10. basitten karmaşığa doğru düzenlenmiştir.	133	3,62	0,859
11. kavram, tanım ve açıklamalar bakımından yeterlidir.	133	3,31	0,906
12. günlük hayattan örneklerle zenginleştirilmelidir.	133	4,11	0,908

Tablo 51 incelendiğinde, öğretmenlerin ünite içeriğinin amaç ve kazanımlarla uyumlu olduğuna ($\bar{X} = 3,71$), dil ve anlatım bakımından öğrencilerce kolaylıkla anlaşıldığına ($\bar{X} = 3,60$) ve içeriğin basitten karmaşığa göre düzenlendiğine ($\bar{X} = 3,62$) katıldıkları görülmektedir.

3.1.2.3. Öğrenme-Öğretme Etkinlikleriyle ilgili Öğretmen Görüşleri

Öğrenme ve öğretme etkinlikleriyle ilgili öğretmen görüşleri Tablo 7'de görülmektedir. Öğretmenler bu maddelerden, gezi ve gözlem bakımından ünitenin zenginleştirilmesi ($\bar{X} = 4,28$) ve farklı öğrenme tarzları olan öğrencilere hitap edecek şekilde çeşitlendirilmesi gerektiği ($\bar{X} = 4,21$) ile ilgili maddelere tamamen katıldıklarını; deneyler bakımından zenginleştirilmesi ($\bar{X} = 3,83$) ve kalabalık sınıflarda uygulama gücüğü yaşanmasıyla ($\bar{X} = 3,92$) ilgili anket maddelerine ise katıldıklarını belirtmişlerdir.

Tablo 52 incelendiğinde, öğretmenlerin mevcut etkinliklerin ünitenin amaç, kazanım ve içeriğiyle örtüştüğüne ($\bar{X} = 3,55$), öğrencilerin bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirmelerini sağladığına ($\bar{X} = 3,57$) ve kolayca ulaşılabilen materyallerle gerçekleştirilebileceğine ($\bar{X} = 3,50$) katıldıklarını belirtmişlerdir.

Öğretmen görüşlerinde mevcut programdaki öğrenme-öğretme etkinliklerinin öğrencilere istenilen becerilerin kazandırılmasını sağlaması ($\bar{X} = 3,30$), etkinliklerin zevkli ve eğlenceli bulunması ($\bar{X} = 3,28$), derse katılımı sağlaması ($\bar{X} = 3,24$), araştırmaya, sorgulamaya ve eleştirel düşünmeye sevk etmesi ($\bar{X} = 3,17$), iş birliği

içerisinde çalışmasını sağlaması, zaman sıkıntısı nedeniyle etkili uygulanamaması ($\bar{X} = 3,31$) ve çevreleriyle (aile-okul-toplum) etkileşim halinde olmalarını sağlaması ($\bar{X} = 3,04$) ile ilgili anket maddelerine kısmen katıldıkları görülmektedir (Tablo 52).

Tablo 52. Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleriyle ilgili Öğretmen Görüşleri

Anket Maddeleri	N	\bar{X}	SS
13. ünitenin amaç, kazanım ve içeriğiyle örtüşmektedir.	133	3,55	0,743
14. öğrencilerin istenilen becerileri kazanmalarını sağlamaktadır.	133	3,30	0,769
15. öğrenciler için eğlenceli ve zevklidir.	133	3,28	0,948
16. öğrencilerin derse aktif katılımını sağlamaktadır.	133	3,24	0,939
17. deneyler bakımından zenginleştirilmelidir.	133	3,83	1,048
18. gezi ve gözlemler bakımından zenginleştirilmelidir.	131	4,28	0,897
19. farklı öğrenme stilleri olan öğrencilere hitap edecek şekilde çeşitlendirilmelidir.	133	4,21	0,883
20. öğrencilerin bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirmelerini sağlar.	133	3,57	0,855
21. öğrencileri araştırmaya, sorgulamaya ve eleştirel düşünceye sevk etmektedir.	132	3,17	0,878
22. öğrencileri işbirliği içinde çalışmaya sevk etmektedir.	133	2,98	0,985
23. kalabalık sınıflarda etkili uygulanamamaktadır.	130	3,92	1,114
24. kolayca ulaşılabilen materyallerle gerçekleştirilebilir.	133	3,50	1,105
25. zaman sıkıntısı nedeniyle etkili uygulanamamaktadır.	133	3,31	1,169
26. öğrencilerin çevreleriyle (aile-okul-toplum) etkileşim halinde olmalarını sağlamaktadır.	132	3,04	0,911

3.1.2.4. Değerlendirme Etkinlikleriyle ilgili Öğretmen Görüşleri

Öğretmenlerin insan ve çevre ünitesinde yer alan değerlendirme etkinlikleriyle ilgili görüşleri Tablo 53'de görülmektedir. Buna göre öğretmenler değerlendirme etkinliklerinin öğrencilerin seviyelerine uygunluğuna ($\bar{X} = 3,59$) katılmaktadırlar.

Tablo 53. Değerlendirme Etkinlikleriyle ilgili Öğretmen Görüşleri

Anket Maddeleri	N	\bar{X}	SS
27. öğrencilerdeki gelişim farklılıklarını açıkça ortaya çıkartmaktadır.	133	2,79	0,739
28. öğrencilerin öğrenme eksikliklerini tam olarak ortaya koymaktadır.	133	2,80	0,805
29. sadece ürünü değil öğrenme sürecini de değerlendirmeyi sağlamaktadır.	133	3,02	0,883
30. yeteri kadar değerlendirme sorusu içermektedir.	133	2,77	0,968
31. öğrencilerin sınıf seviyelerine uygundur.	131	3,59	0,952
32. öğrenciyi düşünmeye ve araştırmaya yönelmektedir.	129	3,04	0,870

Diğer tüm maddelere ise kısmen katılmaktadırlar. Bu maddeler, öğrencilerin gelişim farklılıklarını ($\bar{X} = 2,79$) ve öğrenme eksikliklerini ($\bar{X} = 2,80$) tam olarak ortaya çıkardığı, süreç değerlendirmeye yönelik oldukları ($\bar{X} = 3,02$), yeterli değerlendirme sorusu içermesi ($\bar{X} = 2,77$) ve öğrencileri düşünmeye ve araştırmaya yöneltmesi ($\bar{X} = 3,04$) ile ilgili anket maddeleridir (Tablo 53).

3.1.3. Fen ve Teknoloji Öğretmenlerine göre Öğrencilerin Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunları Konularının Öğreniminde Yaşadığı Güçlükler

Öğretmen görüş anketinde yer alan ilk açık uçlu soru “İnsan ve Çevre ünitesi içerisinde yer alan ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunları konularının öğreniminde öğrencilerin yaşadığı güçlükler nelerdir?” sorusudur.

Araştırmaya katılan 133 öğretmenden bu soruyu cevaplandıran 103’ünden elde edilen veriler incelendiğinde öğretmenlerin iki ayrı bakış açısıyla bu soruyu cevap vermiş oldukları anlaşılmaktadır. İlki konunun öğreniminde yaşanan sorunların temel nedenlerini, ikinci ise öğrencilerin konunun öğreniminde yaşadığı kavramsal güçlüklerdir. 103 öğretmenden 58 öğretmenin görüşleri sadece ilk tema içerisinde, 32 öğretmenin görüşleri sadece ikinci tema içerisinde, 13 öğretmenin görüşleri ise her iki tema içerisinde değerlendirilmiştir.

Tablo 54. Konun Öğreniminde Yaşanan Sorunların Temel Nedenleri

	f	%
Açıklama, örnek, materyal ve etkinliklerdeki eksiklikler	24	33,80
Gezi-Gözlem ve yaşayarak öğrenme imkanının sınırlı oluşu/Ezbere kayma	19	26,76
Zaman sıkıntısı (konu ilk ünitelere kaydırılmalı/konu başka sınıfa kaydırılmalı)	16	22,54
Şehir merkezlerinde yaşamak/Doğal çevreden kopuk olmak	11	15,49
Öğrencilerin hazır bulunuşluklarının yeterli olmayışı	8	11,27
Konunun ilgi çekici olmaması/öğrencilerce basite alınması	6	8,45

Görüşleri ilk tema içerisinde değerlendirilen 71 öğretmen, konunun öğreniminde yaşanan sorunların temel nedenlerine değinmiştir. Katılımcılar öğrencilerin karşılaştıkları güçlüklerin; açıklama, örnek, materyal ve etkinliklerdeki eksikliklerden (%34), gezi-gözlem ve yaşayarak öğrenme imkânının sınırlı oluşundan (% 27), konunun

yıl sonunda işlenen bir ünite olmasından (% 23) kaynaklanmakta olduğunu belirtmektedirler. Ayrıca öğrencilerin şehir merkezlerinde, doğal çevreden kopuk olarak yaşamaları (% 15,49), öğrencilerin hazır bulunuşluklarının yeterli olmaması ve konunun öğrenciler tarafından ilgi çekici bulunmaması veya basite alınması (% 8,45) da konunun öğretiminde yaşanan sorunların temel nedenleri arasındadır (Tablo 54).

Tablo 55. Öğrencilerin Konunun Öğreniminde Yaşadığı Kavramsal Güçlükler

	f	%
Kavramların birbirine karışması	16	35,56
Öğrenilenlerin davranışa yansıtılmaması/kalıcı olmaması	7	15,56
Besin zinciri/besin ağı	7	15,56
Geniş çaplı/Bütüncül düşünememek	4	8,89
Biyolojik çeşitlilik	3	6,67
Ekosistem ve özellikleri	3	6,67
Çevre kirliliğinin etkileri	2	4,44
Tür içindeki farklılaşmalar	2	4,44
Endemik ve soyu tükenmiş canlıların karıştırılması	2	4,44
Popülasyon	1	2,22

45 öğretmenin görüşleri ikinci tema içerisinde değerlendirilmiştir. Görüş bildiren öğretmenlerin % 36'sı kavramların birbirine karıştırmakta olduğunu, % 16'sı öğrenilenlerin tutuma dönüşmemesi/kalıcı olmaması ve besin zinciri/besin ağı kavramlarında zorlanmakta olduğunu ve % 9'u da öğrencilerin bütüncül düşünememekte olduklarını bildirmişlerdir (Tablo 55).

3.1.4. Fen ve Teknoloji Öğretmenlerine göre Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunları Konularının Etkili Öğretiminde Kullanılabilecek Yöntem ve Teknikler

Öğretmen görüş anketinde yer alan ikinci açık uçlu soru “Ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunları konularının etkili öğretimi için sizce hangi yöntem, teknik ve araç-gereçler daha uygundur?” sorusudur.

Bu soruyu araştırmaya katılan 133 öğretmenden 113'ü cevap vermiştir. Verilerin iki tema altında toplandığı görülmektedir. İlk tema, öğretmenlerce en uygun görülen öğretim yöntem ve teknikleri, ikinci tema da ise öğretim materyallerinin neler olduğudur. 113 öğretmenden 53'ünün cevapları sadece birinci temada, 13'ününki

sadece ikinci temada, 47'sinin ki ise hem birinci ve hem de ikinci temada değerlendirilmiştir.

Tablo 56. Uygun Görülen Öğretim Yöntem ve Teknikleri

	f	%
Gezi-gözlem-inceleme/Deney yapma	70	70,0
Araştırmalar ve Proje Görevleri	25	25,0
Poster/Model oluşturma	13	13,0
Tartışma/Beyin fırtınası	11	11,0
Drama	11	11,0
Problem çözme/Örnek Olay	4	4,0
Soru-cevap	4	4,0
Uzmanlarla görüşmeler	4	4,0
Kavram haritası oluşturma	2	2,0

Cevapları birinci temada değerlendirilen 100 öğretmenin 70'i, konuya en uygun yöntem ve tekniklerin; gezi-gözlem-inceleme/deney yapma, 25'i araştırma ve proje görevleri, 13'ü de poster/model oluşturma olduğu alt temasında birleşmişlerdir (Tablo 56).

İkinci tema olarak belirlenen en etkili öğretim materyalleriyle ilgili 60 öğretmen görüş bildirmiştir (Tablo 57). Buna göre resim, video, belgesel, animasyon gibi çeşitli görsellerin kullanılması öğretmenlerce en uygun görülen (% 96,67) öğretim materyalleridir.

Tablo 57. Uygun Görülen Öğretim Materyalleri

Öğretim Materyalleri	f	%
Çeşitli görseller (resim, video, belgesel, animasyon, vb.)	58	96,67
Güncel medya haberleri (gazete, tv haberleri, vb.)	3	5,0
Evcil hayvan beslemek/Bitki yetiştirmek	3	5,0
Hikaye/Okuma parçası	2	3,33
Okullarda hobi bahçeleri oluşturmak	1	1,67

3.1.5. İlköğretim Öğrencilerinin Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunları Konuları ile ilgili Bilişsel Durumları

3.1.5.1. Öğrencilerin Hazır-Bulunmuşlukları

Öğrencilerin ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunları konularının öğrenimine temel oluşturacak bilişsel düzeylerini belirlemek için gerçekleştirilen Toplamda 20 soru bulunan ve her sorunun 5 puan olarak değerlendirildiği HT'den, alınabilecek en az puan 0 iken en yüksek puan 100'dür. 176 öğrenciye uygulanan HT'den alınan en düşük notun 10, en yüksek notun ise 85 olduğu görülmüştür. Ortalama puan ise 48,15'dir. Öğrencilerin yaklaşık % 7'si 0–20 puan arasında, yaklaşık % 33'ü 25–45 arasında, yaklaşık % 36'sı 45–60 arasında, yaklaşık % 23'ü 65–80 arasında ve yaklaşık % 1'i ise 85–100 arasında not almıştır. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun 25–40 ve 45–60 puan aralığında oldukları görülmüştür (Tablo 58).

Tablo 58. Öğrencilerin HT'den Aldıkları Puanlar

X_{min}	$X_{max.}$	\bar{X}	Puan Aralıkları	N	Yüzde
10	85	48,15	0–20	12	% 6,8
			25–40	58	% 32,9
			45–60	63	% 35,8
			65–80	41	% 23,3
			85–100	2	% 1,1
			0–100	176	% 100

Soru ve konu bazında verilen cevaplar incelendiğinde, en çok doğru cevabın yaklaşık % 73'lük oranlarla çevresindeki yaşam alanlarında bulunan canlılarla ilgili ve canlıların yaşadığı ortama uyumları ile ilgili sorularda olduğu görülmektedir. Bunları, yaklaşık % 56'lık doğru cevap oranıyla yakın çevrelerindeki çevre sorunları ve bunun nedenleri, yaklaşık % 48'lik doğru cevap oranıyla bir yaşam alanındaki besin zinciri, % 46'lık doğru cevap oranıyla yeryüzünde suyun uğradığı değişimler ve su döngüsü ve % 45'lik doğru cevap oranıyla canlıların özellikleri ve sınıflandırılması ile ilgili sorular takip etmektedir. En düşük doğru cevabın ise % 37'lik oranla besin zincirindeki bir

halkanın yok olmasının olası sonuçları ve % 18’lik oran toprak oluşumu, çeşitleri ve çeşitlerine göre kullanım amaçları ile ilgili olan sorularda gözlenmiştir (Tablo 59).

Tablo 59. HT’ De Doğru Cevap Veren Öğrenci Sayıları ve Yüzdeleri

		N	Doğru cevap veren öğrenci	Doğru cevap veren öğrenci yüzdesi	Ortalama doğru cevap yüzdesi
Toprak oluşumu, çeşitleri ve çeşitlerine göre kullanım amaçları	Soru 1	176	42	% 24	% 18
	Soru 2	176	28	% 16	
	Soru 3	176	25	% 14	
	Soru 4	176	47	% 27	
Canlıların özellikleri ve sınıflandırılması	Soru 5	176	85	% 48	% 45
	Soru 6	176	106	% 60	
	Soru 7	176	64	% 36	
	Soru 8	176	81	% 46	
	Soru 9	176	97	% 55	
Çevresindeki yaşam alanlarında bulunan canlılar	Soru 10	176	129	% 73	% 73
Yer Yüzünde suyun uğradığı değişimler ve su döngüsü	Soru 11	176	81	% 46	% 46
Canlıların yaşadığı ortama uyumları	Soru 12	176	149	% 85	% 72,7
	Soru 13	176	134	% 76	
	Soru 14	176	100	% 57	
Bir yaşam alanındaki besin zinciri	Soru 15	176	72	% 41	% 47,5
	Soru 16	176	95	% 54	
Besin zincirindeki bir halkanın yok olmasının olası sonuçları	Soru 17	176	65	% 37	% 37
Yakın çevrelerindeki çevre sorunları ve bunun nedenleri	Soru 18	176	93	% 53	% 55,7
	Soru 19	176	83	% 47	
	Soru 20	176	118	% 67	
Ortalama			9,63	% 49	% 49

3.1.5.2. Öğrencilerin Kavramsal Anlayışları

Öğrencilerin kavramsal anlayış durumları KİT ile ortaya koyulmuştur.

KİT ile elde edilen veriler ise dört basamakta analiz edilmiştir. Bunlar, anahtar kavramlara verilen yanıt sayılarının belirlenmesi, anahtar kavramların birbirleriyle olan ilişiklik katsayılarının hesaplanması, anahtar kavramlarla bunlara verilen yanıtların ilişkisini ortaya koyan kavram ağının oluşturulması ve her anahtar kavram için öğrencilerin kurduğu cümlelerin analizidir.

Anahtar kavramlara verilen kelime sayısı Tablo 60’de görülmektedir. Buna göre, en çok yanıt çevre kirliliği ve küresel ısınma anahtar kavramlarına verilirken; en az yanıt ise biyolojik çeşitlilik ve popülasyon anahtar kavramlarına verilmiştir.

Tablo 60. Anahtar Kavramlara Verilen Yanıt Sayıları

Anahtar Kavramlar	Yanıt Sayısı
Çevre Kirliliği	25
Küresel Isınma	24
Çevre	21
Habitat	20
Besin Zinciri	20
Madde Döngüsü	15
Tür	14
Ekosistem	14
Asit Yağmuru	13
Sera Etkisi	12
Popülasyon	7
Biyolojik Çeşitlilik	7
Toplam	163

Öğrencilerin anahtar kavramlara verdikleri yanıt sayısının yanında bu kavramların birbirleriyle ilişkisi de öğrencilerin ilgili kavramla ilgili bilişsel yapılarını ortaya koymak için önemlidir. Aşağıda bu kavramların birbirleriyle olan ilişiklik katsayıları (İK) görülmektedir (Tablo 61). İK'nın 1 olması mükemmel ilişikiyi gösterirken, 0 olması ise iki kavramın tamamen ilişiksiz olduğunu göstermektedir (Bahar vd., 1999).

Tablo 61. Anahtar Kavramların İlişiklik Katsayıları

	Tür	Habitat	Popülasyon	Ekosistem	Biyolojik Çeşitlilik	Çevre Kirliliği	Küresel Isınma	Asit Yağmuru	Sera Etkisi	Besin Zinciri	Madde Döngüsü
Çevre	0,01	0,26	0,03	0,05	0,03	0,13	0,03	0,03	0,06	0,10	0,01
Tür	-	0,15	0,10	0,12	0,08	0,03	0,03	0,01	0,10	0,45	0,00
Habitat	-	-	0,04	0,08	0,03	0,06	0,08	0,04	0,04	0,04	0,11
Popülasyon	-	-	-	0,08	0,37	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,00
Ekosistem	-	-	-	-	0,06	0,02	0,05	0,02	0,06	0,03	0,00
Biyolojik Çeşitlilik	-	-	-	-	-	0,01	0,01	0,00	0,05	0,04	0,00
Çevre Kirliliği	-	-	-	-	-	-	0,04	0,05	0,01	0,03	0,02
Küresel ısınma	-	-	-	-	-	-	-	0,04	0,03	0,02	0,03
Asit Yağ.	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	0,02	0,12
Sera Etkisi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	0,08
Besin Zinciri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00

Tablo 61'e göre öğrencilerin bilişsel olarak en güçlü ilişki kurduğu ($İK > 0,35$) anahtar kavramlar Tür–Besin Zinciri ve Popülasyon–Biyolojik Çeşitlilik anahtar kavramları olmuştur. Bunlar kadar güçlü olmamakla birlikte Habitat–Çevre ($İK = 0,26$) kavramları arasında da ilişki görülmektedir. Bunlardan çok daha zayıf ilişki ($0,10 \leq İK \leq 0,15$) Tür–Habitat, Tür–Popülasyon, Tür–Ekosistem, Tür–Sera Etkisi, Habitat–Madde Döngüsü ve Asit Yağmuru–Madde Döngüsü anahtar kavramları

arasında kurulmuştur. Diğerler İK'lar ($İK < 0,10$) incelendiğinde öğrencilerin bu kavramlar arasında neredeyse hiç ilişki kuramadıklarını söylemek mümkündür.

Öğrencilerin anahtar kavramlara verdikleri yanıtlar doğrultusunda hazırlanan kavram ağı şekil 9'da görülmektedir. Buna göre; kesme noktası 45 ve üstü olan yanıtların çevre, çevre kirliliği, habitat ve tür anahtar kavramlarına verilmiş olduğu görülmektedir. Bu yanıt sayıları çok sınırlıdır. Çevre kirliliğiyle ilgili verilen tek yanıt çöp, tür ile ilgili tek yanıt ise hayvanlar olmuştur. Çevre ile ilgili olarak sadece canlı öğelerden ağaç ve çiçek/ot/çimen yanıtları verilmiştir.

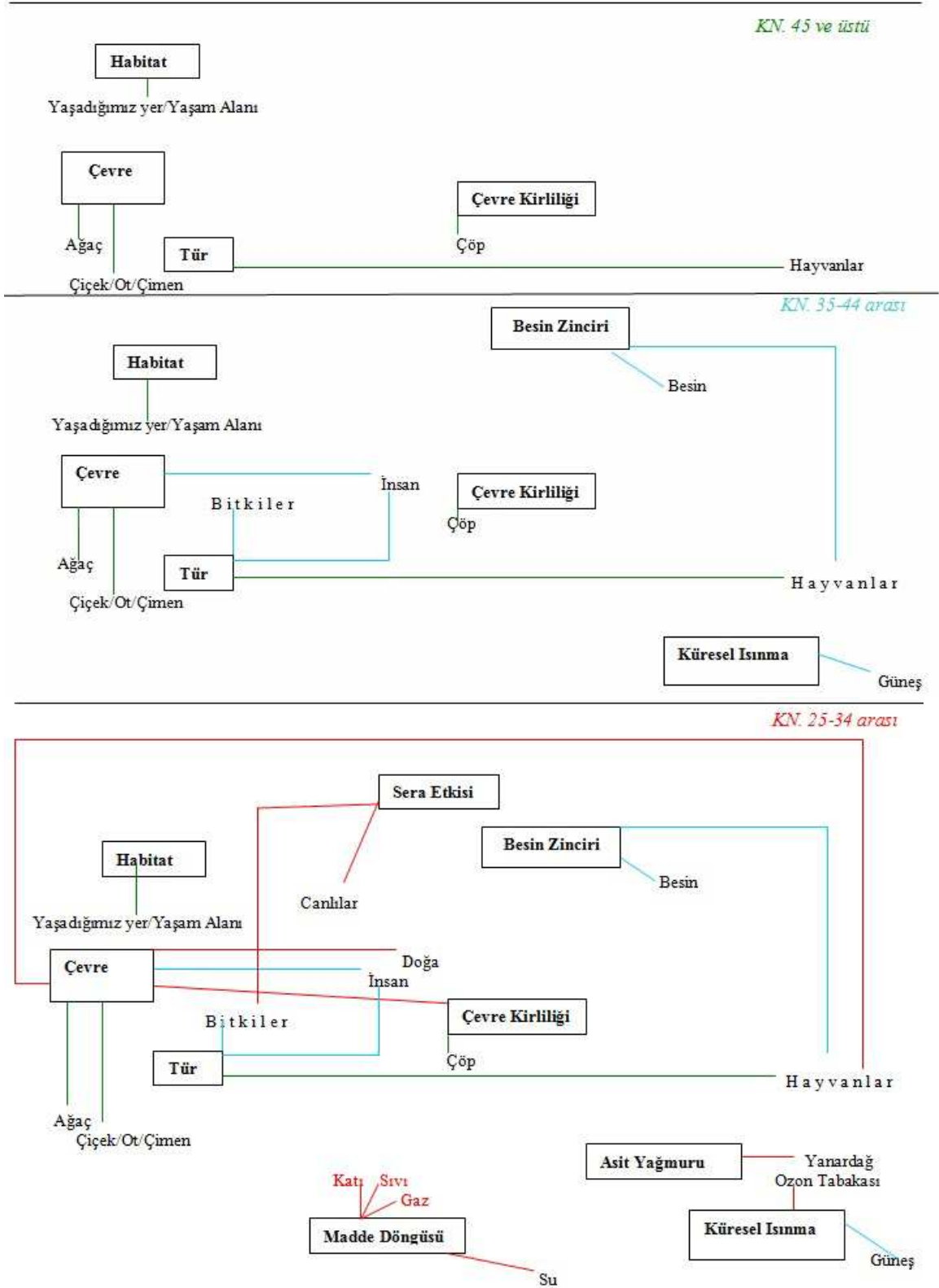
Kesme noktası 35–44 arasında olan yanıtlar incelendiğinde ise küresel ısınma ve besin zinciri anahtar kavramlarıyla da ilgili yanıtların eklendiği ve yanıt sayının az da olsa arttığı görülmektedir. Bu basamakta çevre anahtar kavramına insan ve tür anahtar kavramına ise bitkiler ve insan yanıtları da eklenmiştir. Besin zinciri anahtar kavramına sadece besin ve hayvanlar yanıtları, küresel ısınma anahtar kavramına ise sadece güneş yanıtı verilmiştir.

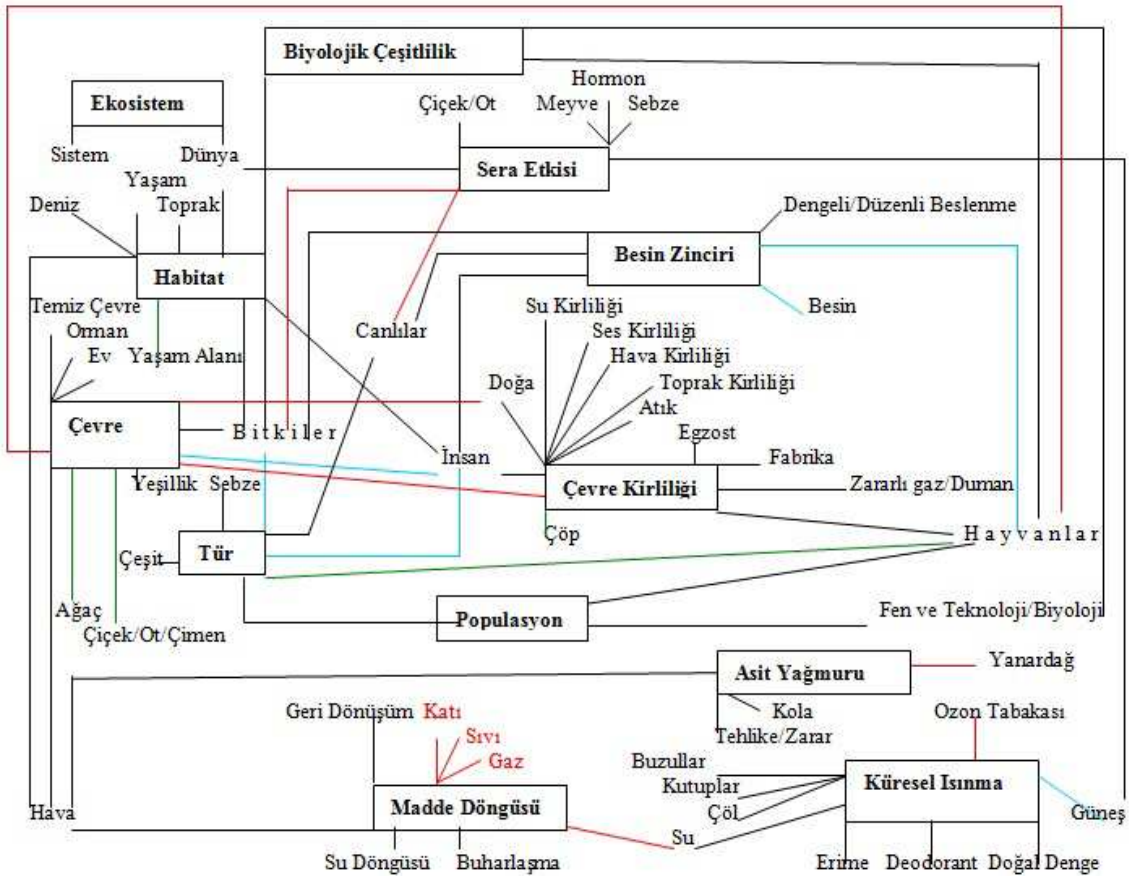
Kesme noktası 25–34 arasındaki anahtar kavramlara sera etkisi, madde döngüsü ve asit yağmuru da eklenmiştir. Anahtar kavramların birbiriyle ilişkisi sadece çevre ve çevre kirliliği kavramlarında kurulmuş, diğer anahtar kavramlarla henüz ilişki kurulamamıştır. Madde döngüsü anahtar kavramına verilen katı-sıvı-gaz yanıtları öğrencilerin madde döngüsüyle hal değişimini karıştırdıklarını göstermektedir. Asit yağmuru anahtar kelimesine, asit yağmurunun doğal kaynaklarından olan yanardağ yanıtını verilirken, insan faaliyetlerine bağlı olarak oluşan yapay kaynaklardan yanıtlar verilmemiştir.

Kesme noktası 10–24 arasında verilen tüm anahtar kavramlar ortaya çıkmışken, belirtilen yanıtların sayısı da artmıştır. Bir önceki basamakta ortaya çıkan çevre–çevre kirliliği anahtar kavramları arasındaki ilişkiye ek olarak bu basamakta, tür–popülasyon ve habitat–biyolojik çeşitlilik anahtar kavramları arasında da ilişki kurulmuş olduğu görülmektedir.

Popülasyon ve biyolojik çeşitlilik anahtar kavramları ağırlıklı olarak fen ve teknoloji/biyoloji yanıtıyla ilişkilendirilmiştir. Ayrıca öğrencilerin sera etkisiyle seracılığı da karıştırdıkları görülmektedir. Biyolojik çeşitlilik anahtar kavramına bitkiler ve hayvanlar yanıtları verilmişken, mikroorganizmalar göz ardı edilmiştir. Tür anahtar kavramıyla ile ilişki ise kurulamamıştır. Tür anahtar kavramıyla popülasyon arasında ilişki kurulabilmiştir.

Şekil 9. Frekanslara göre Oluşturan Anahtar Kelime Kavram Ağı





Çevre anahtar kavramına verilen yanıtlarda da hava dışında cansız öğeler ve canlı öğelerden de mikroorganizmalar yer almamıştır. Besin zinciri anahtar kavramı dengeli beslenmeyle karıştırılmıştır. Bunun yanında besin zincirinin ile ilgili olarak güneş, enerji, etobur, otobur, vb. yanıtlar verilmemiştir.

Öğrenciler asit yağmurunun doğal sebeplerinden olan yanardağları yanıt olarak verirken, insan etkisiyle oluşan sebeplerden örnekler vermemişlerdir. Ayrıca asit yağmuruyla asitli içecekler arasında ilişki kurulmuş olduğu görülmektedir. Bu basamakta madde döngüsüyle ilgili sahip oldukları bir kavram yanılgısı daha ortaya çıkmıştır. Geri dönüşüm ve madde döngüsünü karıştırmışlardır. KN 10-24 arasında çevre kirliliğinin çeşitleri ve sebepleriyle ilgili yanıtlar vermiş olduğu görülmüştür. Ayrıca çevre kirliliği ile insanları ilişkilendirirken, hayvanları da ilişkilendirmişlerdir. Çevre kirliliği anahtar kavramı, asit yağmuru, sera etkisi ve küresel ısınma anahtar kavramlarıyla ise ilişkilendirilememiştir.

Öğrencilerin anahtar kavramlarla ilişkili olarak kurdukları cümleler içerik analizine tabi tutulduğunda, %32,1'i boş, ilgisiz veya anlamsız olarak değerlendirilmiştir.

Örneğin “popülasyonun ne olduğunu anlamadım” (AK=popülasyon), “Fen dersi çok eğlenceli” (AK=popülasyon), “süt ve süt ürünlerini severim” (AK=biyolojik çeşitlilik) vb. cümleler bu kategoride değerlendirilmiştir.

Tablo 62. Anahtar Kavramlarla ilgili Kurulan Cümlelerin Kategorilere göre Frekansları

Anahtar Kavram	DBB		DB		GÖY		KY		BİA	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Çevre	4	4,5	49	55,1	24	27,0	10	11,2	2	2,2
Tür	11	12,4	4	4,5	51	57,3	15	16,9	8	9,0
Popülasyon	0	0	0	0	9	10,1	11	12,4	69	77,5
Habitat	31	34,8	3	3,4	26	29,2	11	12,4	18	20,2
Ekosistem	5	5,6	4	4,5	9	10,1	16	18,0	55	61,8
Besin Zinciri	18	20,2	7	7,9	19	21,3	28	31,5	17	19,1
Madde Döngüsü	5	5,6	5	5,6	20	22,5	19	21,3	40	44,9
Biyolojik Çeşitlilik	3	3,4	8	9,0	10	11,2	9	10,1	59	66,3
Çevre Kirliliği	14	15,7	30	33,7	34	38,2	7	7,9	4	4,5
Küresel Isınma	10	11,2	12	13,5	30	33,7	26	29,2	11	12,4
Sera Etkisi	5	5,6	2	2,2	4	4,5	42	47,2	36	40,4
Asit Yağmuru	4	4,5	1	1,1	44	49,4	16	18,0	24	27,0
Toplam	110	10,3	128	12,0	281	26,3	190	17,8	343	32,1

DBB= Doğru Bilimsel Bilgi, DB=Duyuşsal Bilgi, GÖY=Günlük Yaşamdan Örnekler veya Yüzeysel Bilgi, KY=Kavram Yanılgısı, BİA=Boş/İlgisiz/Anlamsız

Kurulan cümlelerin, “Tür tür çiçekler gördüm” (AK=tür), “Madde döngüsünü fen dersinde işledik” (AK=madde döngüsü), “Dünya küresel ısınmayla baş etmeye çalışıyor” (AK=küresel ısınma) örneklerinde olduğu gibi ağırlıklı olarak (% 26,3) günlük yaşamdan örnek ve/veya yüzeysel bilgi (GÖY) kategorisinde olduğu görülmektedir. Öğrencilerin %12’si ise “çevreyi seviyorum” (AK=çevre), “ekosistemimizi koruyalım” (AK=ekosistem), “biyolojik çeşitlilik önemlidir” (AK=biyolojik çeşitlilik) gibi duyuşsal bilgi (DB) içeren cümle kurmuştur (Tablo 62).

Öğrencinin kurduğu cümlelerin %10,3’ü doğru bilimsel bilgi (DBB) içermektedir (Tablo 62). En çok DBB içeren cümle “Habitat” (%34,8) anahtar kavramıyken, en az DBB içeren cümleler ise “Biyolojik Çeşitlilik” (%3,4), “Çevre” (%4,5) ve “Asit Yağmuru” (%4,5) anahtar kavramları olmuştur. Öğrencilerin “popülasyon” anahtar kavramıyla ilgili cümlelerin ise hiç DBB içermemesi dikkat çekicidir. DBB içeren örnek cümleler Tablo 63’de verilmiştir.

Kurulan cümlelerin %17,8’i ise kavram yanılgısı barındırmaktadır. En fazla kavram yanılgısı içeren cümlelere, “sera etkisi” (%47,2), “besin zinciri” (% 31,5), “küresel ısınma” (%29,2), “madde döngüsü” (% 21,3) anahtar kavramlarıyla ilgili olanlarda

rastlanmıştır. En az kavram yanlışlığına ise “çevre kirliliği” (% 7,9), “biyolojik çeşitlilik” (%10,1) ve “çevre” (%11,2) ile ilgili olan cümlelerde yer almıştır (Tablo 62). Bu cümleler ayrıntılı incelendiğinde öğrencilerin anahtar kavramlarla ilgili çok çeşitli kavram yanlışlığı olduğu belirlenmiştir (Tablo 64).

Tablo 63. Öğrencilerin Kurduğu Doğru Bilimsel Bilgi İçeren Cümle Örnekleri

Anahtar Kavram	Örnek Cümleler
Çevre	Çevremizde çok sayıda hayvan türü bulunur. Çevre doğal şeylerin olduğu yerdir. Mesela gül, kuş, ağaç, toprak, vs.
Tür	Tür içi çeşitlilik bizim farklı olmamızı sağlar. Farklı türler biyolojik çeşitliliği artırır. Türler kendi içinde çoğalır.
Habitat	Habitat yaşam alanı demektir. Her canlının kendine özgü bir yaşam alanı vardır.
Ekosistem	Kutup ayısı kutup ekosisteminde yaşar. Ekosistem deyince aklıma Dünya geliyor.
Besin Zinciri	Besin zincirinin en üstünde aslanlar vardır. Besin zinciri canlıların beslenebilmek için birbirini yemesidir.
Madde Döngüsü	Madde döngüsü sayesinde yağmur yağar. Madde döngüsü bütün maddelerde olmaz.
Biyolojik Çeşitlilik	Adaptasyon sayesinde biyolojik çeşitlilik doğar.
Çevre Kirliliği	Çevre kirliliği önlenmezse yaşam alanlarımız yok olur. Çarpık kentleşme çevre kirliliğine yol açar.
Küresel Isınma	Küresel ısınma nedeniyle buzullar eriyor.
Sera Etkisi	Sera etkisi küresel ısınmaya yol açar.
Asit Yağmuru	Volkan patlamasından sonra asit yağmuru oluşabilir.

Cümlelerden, öğrencilerin çevrenin karmaşık yapısını kavrayamadıkları anlaşılmaktadır. Çevrenin sadece insanların yaşadığı bir yer olduğu, sadece ormanlardan oluştuğu, vb. kavram yanlışlığı olduğu görülmüştür. Bunun yanında güneşin de “çevre” içerisinde yer aldığı belirtilmesi, ekosistem kavramıyla da karıştırıldığını göstermiştir.

Türle ilgili kavram yanlışlığı incelendiğinde öğrencilerin; tür ile alt tür, alem, şube, cins kavramlarını karıştırdığı görülmüştür. Türün cinsiyet olduğu yönünde de kavram yanlışlığı mevcuttur. Bunların yanında “tür” ile konuşma dilinde kullanılan “çeşit” kavramlarını karıştırdıkları görülmüştür.

Başka bir yanlışlık da popülasyon ile nüfus kavramının karıştırılmasıdır. Öğrencilerin, popülasyonun belli bir bölgede bulunan ve/veya aynı tür canlılardan oluşan canlı topluluğu olduğunun göz ardı ettikleri görülmüştür. Bunların yanında tüm bitkilerin

veya tüm hayvanların bir popülasyon olduğu şeklinde de kavram yanlışlarına rastlanmıştır.

Tablo 64. Öğrencilerin Kurduğu Kavram Yanılgısı İçeren Cümle Örnekleri

Anahtar Kavram	Örnek Cümleler
Çevre	Ağaçların ve varlıkların yaşadığı ortamdır. Çevre deyince aklımıza doğa kuralları geliyor. Ormanlardan oluşan yeşillik topluluğudur. İnsan, doğa ve çiçekten oluşur. Bitki, ağaç ve güneşten oluşan sağlıklı bir yerdir.
Tür	Her bütün kendine göre türü vardır. Üç çeşit tür vardır. İnsan, hayvan, bitki. Dünyada tür tür bitki, hayvan ve insan vardır. Kadın ve erkek birer türdür. Hayvanların değişik türleri vardır. Örneğin sürüngenler, memeliler. Dünyada çok cinste canlı bulunur.
Popülasyon	Bütün canlılar popülasyon içinde bulunur. Popülasyon toplumu oluşturur. Hayvanlar popülasyondur. Popülasyon gittikçe artıyor.
Habitat	Canlıların bir yerde yaşamasıdır. Habitat bir indirdir ve ayılar çoğunlukla burada yaşar. Hayvanların yaşadığı yerdir. Habitat ormandır. Habitatta hayvanlar ve balıklar yaşar.
Ekosistem	Her ekosistem kendine bağlıdır. Ekosistem gezegenler tarafından yapılır. İnsanlar bir ekosistem oluşturur. Ekosistem dünyadaki canlı çeşitliliğidir. Ekosistem bir yaşam alanıdır. Doğadaki canlılar birbirlerini yiyerek ekosistemi oluştururlar.
Besin Zinciri	Besin zinciri kaybolursa hayat zorlaşır. Hayvanların çoğu etçildir. Besin zinciri hayvanlar ve insanlardan oluşur. İnsanların ve hayvanların besin zinciri farklıdır. Sağlıklı olmak için kendimize düzenli bir besin zinciri oluşturmalıyız. Besin zinciri, bir canlının başka canlıları yemesiyle oluşan döngüdür.
Madde Döngüsü	Madde döngüsü, erime, donma ve buharlaşmayla gerçekleşir. Kağıt ve plastiğin makineler sayesinde geri dönüştürülmesidir.
Biyolojik Çeşitlilik	Biyolojik çeşitliliği bitkiler ve hayvanlar oluşturur. İnsanların diğerlerine göre farklı olmasıdır.
Çevre Kirliliği	Kesilen hayvanların organlarının yerlere atılması kirliliğe yol açar. Kirlilik; çevre, su ve hava kirliliği olmak üzere üçe ayrılır. Çevre kirliliği etrafta atık ve çöplerin olması demektir.
Küresel Isınma	Küresel ısınma yaz aylarında daha fazla olabilir. Küresel ısınma buzulların erimesiyle oluşur. Amerika'da küresel ısınma varmış.
Sera Etkisi	Sera etkisi ozon tabakasının delinmesidir. Sera etkisi ozon tabakasını deler. Sera etkisiyle bazı sebze ve meyveleri vaktinden önce yetiştirebiliriz.
Asit Yağmuru	Asit yağmuru zehirlidir. Asit yağmurları temas ettiği her şeyi yakar ve deler. Yanardağ patlayarak yağmurla karışır ve insanları hasta eder. Yanardağlar olmasa asit yağmurları oluşmaz.

Habitatla ilgili olarak öğrencilerin hayvanların yaşadığı yer, yaşam mücadelesi anlamına geldiği, orman olduğu, sadece balık ve hayvanların yaşadığı yer olduğu yönünde yanılgıları olduğu belirlenmiştir.

Ekosistemle ilgili rastlanan kavram yanılgılarında ilk göze çarpan ekosistemin sınırlarıyla ilgilidir. Öğrenciler, uzay ve gezegenleri ekosistem içerisinde düşünmüşlerdir. Bunun yanında canlılardaki organların oluşturduğu biyolojik sistemleri de ekosisteme dahil etmişlerdir. Cümleler incelendiğinde ekosistemin cansız öğelerini göz ardı ettikleri görülmektedir. Ayrıca habitat, biyolojik çeşitlilik ve besin zinciri kavramlarıyla da karıştırdıkları görülmüştür.

Öğrencilerin besin zinciri ile besin ağını ve sağlıklı beslenmeyi karıştırıldığı görülmüştür. Bunun yanında örnek cümleler incelendiğinde; öğrencilerin, besin zincirinin üreticiler, tüketiciler, ayrıştırıcılardan oluştuğunun ve güneşten başlayarak bir enerji akışı olduğunun farkında olmadıkları görülmüştür.

Maddenin kimyasal hal değişimi ile ekosistemdeki madde döngüsü karıştırılmıştır. Bunun yanında madde döngüsüyle geri dönüşümün de birbirine karıştırıldığı görülmüştür. Ayrıca madde döngüsünün, hal değişimi ile gerçekleştiği ile ilgili de yanılgıları olduğu görülmüştür.

Kurulan cümleler incelendiğinde öğrencilerin biyolojik çeşitliliğin sadece bitkiler ve hayvanlarda olduğu ve insanların diğer türlerden farklılığı anlamına geldiği gibi yanılgıları olduğu görülmüştür.

Öğrencilerin çevre kirliliği ile ilgili olarak; çevre kirliliğine sadece etrafa atılan çöplerin neden olduğu ve çevresel kirliliğe neden olan ve olmayan atıklarla ilgili yanılgıları belirlenmiştir. Bunun yanında öğrencilerin çevre kirliliği çeşitleri ile ilgili yetersiz bilgiye sahip oldukları da görülmüştür. Cümleler incelendiğinde öğrencilerin küresel ısınmanın ozon tabakasının delinmesine yol açtığı, buzulların erimesinin küresel ısınmaya neden olduğu, sadece belli bir bölgede etkili olduğu, mevsimlerle ilişkili olduğu yönünde kavram yanılgıları olduğu belirlenmiştir. Sera etkisiyle kurulan cümlelerde en çok karşılaşılan yanılgı, seracılıkla karıştırılması olmuştur. Bunun yanında ozon tabakasının delinmesi anlamına geldiği veya ozon tabakasının delinmesine yol açtığı şeklinde yanılgılar belirlenmiştir. Ayrıca asit yağmurlarının oluşumu ve etkileriyle ilgili de asit yağmurlarının zehirli olduğu, temas ettiği her şeyi yaktığı ve deldiği, yanardağlar olmazsa asit yağmurlarının olmayacağı şeklinde kavram yanılgıları olduğu görülmüştür.

3.2. ÖĞRETİM TASARIMININ DEĞERLENDİRİLMESİNE YÖNELİK BULGULAR

5, 6, 7, 8, 9 ve 10 numaralı araştırma alt problemler, ihtiyaç analizi doğrultusunda geliştirilen öğretim tasarımının değerlendirilmesine yöneliktir.

3.2.1. Uygulama Öncesinde Deney ve Kontrol Gruplarının Hazırlanışları, Bilişsel Düzeyleri ile Çevresel Tutumları Açısından Denklikleri

Uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarının denkliğinin belirlenmesi için HT ve BT ile ÇTÖ ön test olarak uygulanmıştır. Gerçekleştirilen Bağımsız Örneklem T-Testi analizi sonuçlarına göre (Tablo 65), deney ve kontrol gruplarının BT ön-test puanları ($t_{(163)}=1,73$; $p > 0,05$) ve ÇTÖ ön-test puanları ($t_{(163)} = -0,42$; $p>0,05$) arasında anlamlı bir farklılık yoktur. ÇTÖ'nün ilk kısmı olan "Davranış" puanları ($t_{(163)} = -0,187$; $p>0,05$) ve ikinci kısmı olan "Duygu, Düşünce ve İstek" puanları arasında da ($t_{(161)} = -0,662$; $p > 0,05$) anlamlı bir fark olmadığı ortaya koyulmuştur. İki grubun HT puanları arasında ise anlamlı farklılık olduğu görülmüştür ($t_{(163)} = 2,77$; $p < 0,05$).

Tablo 65. Ön-Test Puanlarının Gruba göre T-Testi Sonuçları

Test	Grup	N	\bar{X}	ss	sd	t	p																																												
BT Ön-Test	Deney	82	40,70	17,461	163	1,727	0,860																																												
	Kontrol	83	36,47	13,858				HT	Deney	82	49,24	15,731	163	2,77	0,006	Kontrol	83	41,82	18,527	ÇTÖ Ön-Test	Deney	82	3,657	0,558	163	-416	0,678	Kontrol	83	3,691	0,502	ÇTÖ Ön-Test Davranış Boyutu	Deney	82	3,510	0,692	163	-0,187	0,852	Kontrol	83	3,529	0,634	ÇTÖ Ön-Test Duygu, Düşünce Ve İstek Boyutu	Deney	79	3,756	0,620	161	-0,662	0,509
HT	Deney	82	49,24	15,731	163	2,77	0,006																																												
	Kontrol	83	41,82	18,527				ÇTÖ Ön-Test	Deney	82	3,657	0,558	163	-416	0,678	Kontrol	83	3,691	0,502	ÇTÖ Ön-Test Davranış Boyutu	Deney	82	3,510	0,692	163	-0,187	0,852	Kontrol	83	3,529	0,634	ÇTÖ Ön-Test Duygu, Düşünce Ve İstek Boyutu	Deney	79	3,756	0,620	161	-0,662	0,509	Kontrol	82	3,817	0,561								
ÇTÖ Ön-Test	Deney	82	3,657	0,558	163	-416	0,678																																												
	Kontrol	83	3,691	0,502				ÇTÖ Ön-Test Davranış Boyutu	Deney	82	3,510	0,692	163	-0,187	0,852	Kontrol	83	3,529	0,634	ÇTÖ Ön-Test Duygu, Düşünce Ve İstek Boyutu	Deney	79	3,756	0,620	161	-0,662	0,509	Kontrol	82	3,817	0,561																				
ÇTÖ Ön-Test Davranış Boyutu	Deney	82	3,510	0,692	163	-0,187	0,852																																												
	Kontrol	83	3,529	0,634				ÇTÖ Ön-Test Duygu, Düşünce Ve İstek Boyutu	Deney	79	3,756	0,620	161	-0,662	0,509	Kontrol	82	3,817	0,561																																
ÇTÖ Ön-Test Duygu, Düşünce Ve İstek Boyutu	Deney	79	3,756	0,620	161	-0,662	0,509																																												
	Kontrol	82	3,817	0,561																																															

3.2.2. Deney Grubu Öğrencilerinin BT ve ÇTÖ Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Karşılaştırılması

Deney grubu öğrencilerin ön-test ve son-test puanlarının karşılaştırılması için gerçekleştirilen ilişkili örneklem t-testi sonuçlarına göre (Tablo 66), araştırmacı tarafından hazırlanan öğretim tasarımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin başarılarında anlamlı bir artış olmuştur ($t_{(81)} = -12,94$; $p < 0,05$). Bunun yanında deney grubu öğrencilerinin çevresel tutumlarında da hem “Davranış” ($t_{(78)} = -4,00$; $p < 0,05$) hem “Duygu, Düşünce ve İstek” ($t_{(78)} = -3,03$; $p < 0,05$) ve hem de bunların toplamında ($t_{(78)} = -4,60$; $p < 0,05$) aldıkları puanlar bakımından da istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmüştür.

Tablo 66. Deney Grubu Öğrencilerinin Ön-Test, Son-Test ve T-Testi Sonuçları

Test	Ölçüm	N	\bar{X}	ss	sd	t	p
BT	Ön-test	82	40,700	17,4613	81	-12,942	0,000*
	Son-test	82	64,254	19,4705			
ÇTÖ	Ön-test	79	3,6768	0,55791	78	-4,603	0,000*
	Son-test	79	3,8625	0,58882			
ÇTÖ – Davranış Boyutu	Ön-test	79	3,5273	0,69815	78	-4,002	0,000*
	Son-test	79	3,7850	0,70962			
ÇTÖ- Duygu, Düşünce ve İstek Boyutu	Ön-test	79	3,7772	0,61633	78	-3,029	0,003*
	Son-test	79	3,9138	0,65594			

(* $p < 0,05$)

3.2.3. Kontrol grubu öğrencilerinin BT ve ÇTÖ Ön-Test ve Son-Test puanlarının karşılaştırılması

Kontrol grubu öğrencilerin ön-test ve son-test puanlarının karşılaştırılması için gerçekleştirilen ilişkili örneklem t-testi sonuçları (Tablo 67), öğrencilerinin başarılarında anlamlı bir artış olduğunu ($t_{(82)} = -5,87$; $p < 0,05$) fakat çevresel tutumlarında da hem “Davranış” ($t_{(81)} = -1,60$; $p > 0,05$), hem “Duygu, Düşünce ve İstek” ($t_{(78)} = 0,495$; $p > 0,05$) hem de bunların toplamında aldıkları puanlar bakımından ($t_{(81)} = -0,711$; $p > 0,05$) istatistiksel olarak anlamlı bir artış olmadığı görülmüştür.

Tablo 67. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön-Test ve Son-Test T-Testi Sonuçları

Test	Ölçüm	N	\bar{X}	ss	sd	t	p
BT	Ön-test	83	36,465	13,8578	82	-5,865	0,000*
	Son-test	83	46,317	18,4400			
ÇTÖ	Ön-test	82	3,6955	0,50312	81	-0,711	0,479
	Son-test	82	3,7321	0,61663			
ÇTÖ – Davranış Boyutu	Ön-test	82	3,5373	0,63350	81	-1,600	0,113
	Son-test	82	3,6398	0,75344			
ÇTÖ - Duygu, Düşünce ve İstek Boyutu	Ön-test	79	3,8131	0,56583	78	0,495	0,622
	Son-test	79	3,7836	0,64470			

(* p<0,05)

3.2.4. Deney ve Kontrol Gruplarının BT ve ÇTÖ Son-Test Puanlarının Karşılaştırılması

Uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinin BT'den aldıkları en düşük puan 100 üzerinden 22,2 iken kontrol grubu öğrencilerinin 7,4'dür. En yüksek puan ise deney grubunda 96,2; kontrol grubunda ise 81,4'tür. Deney grubu öğrencilerinin büyük çoğunluğu (% 62,2), 61 ve üzeri puan dilimlerinde yer alırken kontrol grubunda bu üst dilimde yer alan öğrenci sayısı % 24 civarında kalmıştır (Tablo 68).

Tablo 68. Deney ve Kontrol Grubu BT Son-Test Puan Dağılımları

Deney Grubu (N=82)				Kontrol Grubu (N= 83)					
X min	X max.	Puan Aralıkları	N	Yüzde	X min	X max.	Puan Aralıkları	N	Yüzde
22,2	96,2	0–20	0		7,4	81,4	0–20	3	3,6
		21–40	13	15,8			21–40	35	42,2
		41–60	18	22,0			41–60	25	30,1
		61–80	32	39,0			61–80	17	20,5
		81–100	19	23,2			81–100	3	3,6

Deney grubu öğrencilerinin yaklaşık % 64'ü BT son-testindeki sorulara doğru cevap vermişken, kontrol grubu öğrencilerinin yaklaşık % 46'sı bu soruları doğru olarak cevaplamıştır. Ekosistemle ilgili olan soruları deney grubundaki öğrencilerin yaklaşık %64'ü, kontrol grubundaki öğrencilerin yaklaşık % 51'i; biyolojik çeşitlilikle ilgili soruları deney grubundaki öğrencilerin % 62'si, kontrol grubu öğrencilerinin % 44 ve çevre sorunlarıyla ilgili soruları ise deney grubu öğrencilerinin yaklaşık % 66'sı ve

kontrol grubu öğrencilerinin yaklaşık %44'ü doğru cevaplandırmıştır (Tablo 69). Buna göre deney grubu öğrencilerinin BT'de daha iyi sonuçlar ortaya koyduğu görülmektedir.

Tablo 69. BT' de Doğru Cevap veren Öğrenci Sayıları ve Yüzdeleri

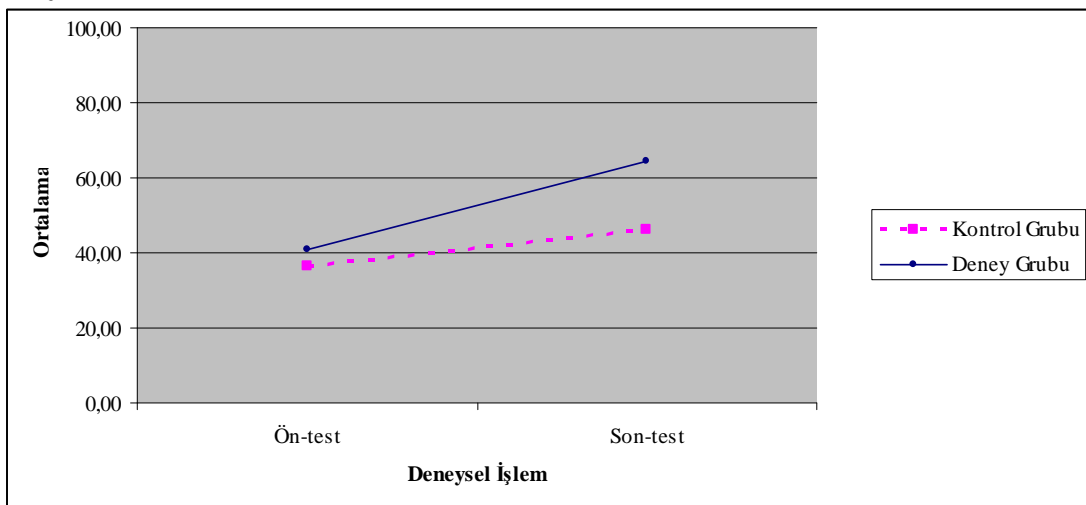
		Deney Grubu (N = 82)			Kontrol Grubu (N = 83)		
		Doğru cevap veren öğrenci sayısı	Doğru cevap veren öğrenci yüzdesi	Toplam Yüzde	Doğru cevap veren öğrenci sayısı	Doğru cevap veren öğrenci yüzdesi	Toplam Yüzde
Ekosistem	Soru 1	72	88		61	73	
	Soru 2	73	89		56	67	
	Soru 3	63	77		45	54	
	Soru 4	31	38		27	33	
	Soru 5	29	35	%64,2	16	19	%50,7
	Soru 6	57	70		48	58	
	Soru 7	49	60		45	54	
	Soru 8	22	27		16	19	
	Soru 9	58	71		52	63	
	Soru 10	61	74		48	58	
	Soru 11	63	77		50	60	
Biyolojik Çeşitlilik	Soru 12	59	72		50	60	
	Soru 13	54	67		50	60	
	Soru 14	30	37	%62	16	19	%44
	Soru 15	54	66		38	46	
	Soru 16	56	68		29	35	
Çevre Sorunları	Soru 17	58	71		35	42	
	Soru 18	58	71		41	49	
	Soru 19	38	46		23	28	
	Soru 20	41	50		20	24	
	Soru 21	48	59		38	46	
	Soru 22	61	74	%65,6	48	58	%43,8
	Soru 23	32	39		21	25	
	Soru 24	70	85		42	51	
	Soru 25	64	78		50	60	
	Soru 26	55	67		34	41	
	Soru 27	67	82		48	58	
Toplam				%63,9			%46,2

Deney grubu öğrencilerinin bilişsel başarıları kontrol grubu öğrencilerine göre daha iyi olmakla birlikte, bazı soruların cevaplanma oranında düşüklükler olduğu görülmüştür. Öğrencilerin BT'de düşük cevap verdiği sorular incelendiğinde (Tablo 69), ekosistemle ilgili olarak 4 (% 38), 5 (%35) ve 8. (%27) soruların doğru cevaplanma oranlarının çok düşük olduğu görülmüştür. Bunlar, ekosistemin canlı ve cansız öğeleri (Soru 4), ekosistemin cansız öğelerinin canlılar üzerindeki etkileri (soru 5) ve belli bir bölgedeki canlı sayısındaki artışın sonuçları (soru 8) ile ilgilidir.

Biyolojik çeşitlilikle ilgili olarak yöneltilen 14. soruya verilen yanıtlar, öğrencilerin ancak %37'sinin bir bölgedeki canlı sayısının fazlalığının, biyolojik çeşitliliğin yüksek olduğunu göstermediğini farkında olduklarını ortaya koymuştur. Yanıtlar incelendiğinde öğrencilerin bir ülkedeki biyolojik çeşitliliğin, aynı zamanda tüm Dünya'nın biyolojik zenginliği olduğunu, biyolojik çeşitliliğin korunması gelecekteki hastalıkların çözümü için gerekli olduğunu ve bir ülkedeki ekosistemlerin çeşitli olması biyolojik çeşitliliği de arttıracaklarını tam kavrayamadığı anlaşılmıştır.

Çevre sorunlarıyla ilgili soruların doğru cevaplanma yüzdesi ekosistem ve biyolojik çeşitlilikle ilgili sorulara göre biraz daha yüksektir. BT'deki 19. soruyu öğrencilerin % 46'sı doğru yanıtlamıştır. Yanlış yanıtlayan öğrencilerin büyük çoğunluğunun A şıkkına yöneldiği belirlenmiştir. Bu durum, öğrencilerin fabrikaların toprak kirliliğine ve plastik atıkların da su kirliliğine yol açacağını saptayamadıklarını ortaya koymuştur. 20. soruya verilen yanıtlar ise öğrencilerin %50'sinin asit yağmurlarının ozon tabakasının delinmesine yol açtığı şeklinde yanılgısı olduğunu ortaya koymuştur. Doğru cevap oranı %39'da kalan 23. soru incelendiğinde ise, öğrencilerin bilimsel eksikliğinden ziyade, bilimsel süreç becerilerindeki eksiklik nedeniyle yanıldıkları görülmektedir. Verilen deney düzenine sonucunda öğrencilerin "Atık maddeler, denizdeki balıkları azaltır." doğru yanıtını, "Atık madde oranı düşük olan denizde balık türleri daha fazladır." cevabı çeldirmiştir. Bu cevap bilimsel olarak doğru bir bilgi olmakla birlikte, deneyin sonucundan bu anlaşılmamaktadır.

Şekil 10. Deney ve Kontrol Gruplarının Uygulama Öncesi ve Sonrasındaki BT Puan Artışları



Deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi BT ortalaması 40,70 iken uygulama sonrasında 64,25'e yükselmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin ise 36,47'den 46,32'ye yükselmiştir (Şekil 10). Her iki grupta da yükselme görülmekle birlikte, deney grubu öğrencilerinin puanlarındaki yükselmenin daha fazla olduğu görülmektedir.

Deney grubu öğrencilerinin ÇTÖ son-test ortalama puanları 4 üzerinden 3,89; kontrol grubu öğrencilerinin ise 3,73 olarak hesaplanmıştır. ÇTÖ'nün ilk kısmını oluşturan davranış boyutunda deney grubu öğrencilerinin ortalama puanlarının daha yüksek olduğu görülmektedir. ÇTÖ'nün ikinci kısmını oluşturan düşünce, duygu ve eylemde bulunmaya isteklilik boyutlarında ise düşünce boyutu dışındaki boyutlarda yine deney grubu öğrencilerinin ortalama puanlarının daha yüksek olduğu hesaplanmıştır (Tablo 70).

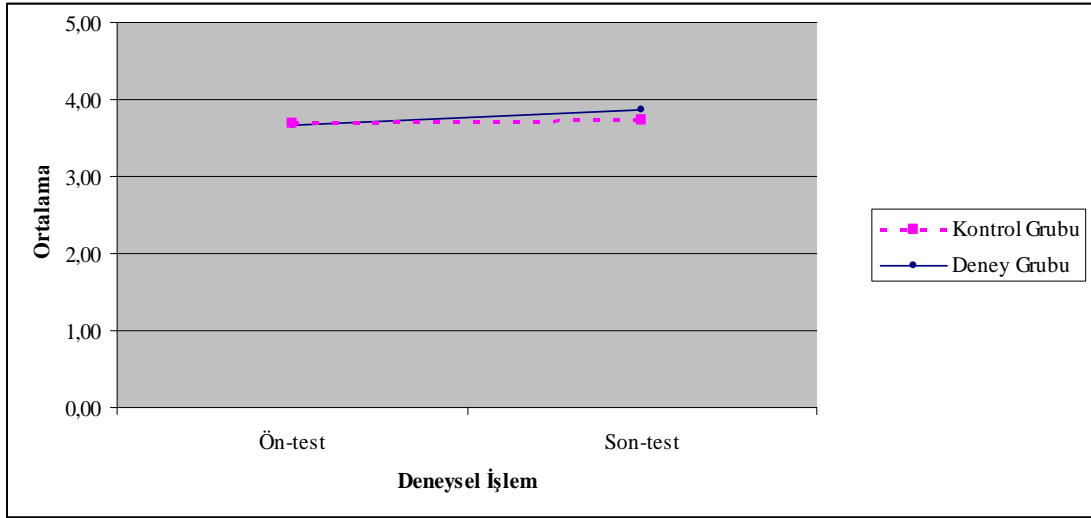
Tablo 70. ÇTÖ Puanları

Boyut	X ön- test deney	X ön-test kontrol	X son-test deney	X son-test kontrol
Davranış	3,51	3,53	3,78	3,64
Düşünce	3,67	4,10	3,70	4,11
Duygu	4,09	3,71	4,22	3,68
Eylemde Bulunmaya İsteklilik	3,48	3,63	3,84	3,54
Toplam	3,65	3,69	3,86	3,73

Deney grubu öğrencilerinin ÇTÖ uygulama öncesinde ortalama puanları 3,65 iken uygulama sonrasında 3,86'ya, kontrol grubu öğrencilerinin ise 3,69'den 3,73'e yükselmiştir (Şekil 11).

Deney grubu öğrencilerinin son-test puanları kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksektir. Bunun yanında hem deney hem de kontrol gruplarının uygulama sonrasındaki BT ve ÇTÖ ortalama puanlarında, uygulama sonrasındakine göre artış göstermekle beraber, deney grubu öğrencilerinin puan artışlarının daha fazla olduğu gözlenmiştir. Bu farklılıkların istatistiksel olarak anlamlılıkları deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son-test puanları karşılaştırılarak irdelenmiştir.

Şekil 11. Deney ve Kontrol Gruplarının Uygulama Öncesi ve Sonrasındaki ÇTÖ Puan Artışları



Uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarına uygulanan BT ve ÇTÖ puanları arasında fark yokken HT puanları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık çıkmıştır (Tablo 65). Belli bir konuyla ilgili hazır-bulunuşluğun öğrencilerin uygulama sonrasındaki BT puanları ve ÇTÖ etkileyebileceği düşünülerek Tek Faktörlü Kovaryans Analizi (ANCOVA) testinin uygulanması kararlaştırılmıştır. HT sonuçları ortak değişken (covariate) olarak belirlenmiş, buna göre deney ve kontrol gruplarının düzeltilmiş son-test sonuçları hesaplanmış ve karşılaştırmalar buna göre gerçekleştirilmiştir. İki bağımsız grubun puanlarına ANCOVA'nın uygulanabilmesi için varyanslar homojen olmalı ve gruplar içi regresyon katsayıları eşit olmalıdır (Kalaycı, 2010). Levene's Testi sonucuna göre BT son-test puanları ($F_{(1-163)}=1,191$; $p=0,663>0,05$) ve ÇTÖ son-test Puanları ($F_{(1-159)}=0,044$; $p = 0,835 > 0,05$) varyansların homojenliği varsayımı sağlanmaktadır. Ayrıca, öğrencilerin BT son-test puanları üzerinde Grup*Hazır-bulunuşluk ortak etkisinin BT son-testi ($F_{(1-161)}=0,183$; $p=0,669>0,05$) ve ÇTÖ son-testi ($F_{(1-157)}=0,009$; $p = 0,923 > 0,05$) için anlamsız olduğu bulunmuştur. Buna göre hem BT son-testi hem de ÇTÖ son-testi için iki grubun regresyon doğruları eğimleri eşittir. Analiz sonuçları ANCOVA'nın uygulanabilmesi için gerekli şartların sağlandığını ortaya koymuştur.

Tablo 71. Deney ve Kontrol Grubu BT Son-Testi Ortalama ve Düzeltilmiş Ortalama Puanları

Test	Gruplar	N	\bar{X}	$\bar{X}_{Düzeltilmiş}$
BT Son-Testi	Deney	82	64,254	62,474
	Kontrol	83	46,317	48,075
ÇTÖ Son-Testi	Deney	79	3,862	3,812
	Kontrol	82	3,732	3,780

Deney grubunun HT'ye göre düzeltilmiş BT son-test ortalama puanı 62,47; kontrol grubu son-test ortalama puanı ise 48,07 olarak hesaplanmıştır. Deney grubu düzeltilmiş ÇTÖ ortalama puanı 3,81; kontrol grubu ortalama puanı ise 3,78'dir (Tablo 71). Düzeltilmiş BT ve ÇTÖ son-test ortalama puanları arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin gerçekleştirilen ANCOVA sonuçları Tablo 72'de görülmektedir.

Tablo 72. HT'ye göre Düzeltilmiş BT Son-Testi ve ÇTÖ Son-Testi Puanlarının Gruba göre ANCOVA Sonuçları

Test	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
BT Son-Test	HT	10963,254	1	10963,254	37,291	0,000
	Grup	8166,587	1	8166,587	27,778	0,000
	Hata	47626,487	162	293,991		
	Toplam	575185,350	165			
ÇTÖ Son-Test	HT	7,250	1	7,250	22,641	0,000
	Grup	0,039	1	0,039	0,123	0,727
	Hata	50,592	158	0,320		
	Toplam	2378,596	161			

ANCOVA sonuçlarına göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin düzeltilmiş BT son-testi ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($F_{(1-162)} = 27,78$; $p < 0,05$). Buna bağlı olarak grupların düzeltilmiş BT son-test puanları arasında Bonferroni testi sonuçlarına göre araştırmacı tarafında geliştirilen öğretim tasarımının uygulandığı deney grubu öğrencileri ($\bar{X} = 62,47$), mevcut öğretim tasarımının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinden ($\bar{X} = 48,08$) daha yüksek bilişsel başarıya sahiptirler. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin düzeltilmiş ÇTÖ düzeltilmiş son-test puanları arasında ise anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($F_{(1-158)} = 0,123$; $p > 0,05$).

Deney grubu öğrencilerinin ÇTÖ ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı farklılık (Tablo 66) çıkarırken, kontrol grubu öğrencilerinin ÇTÖ ön-test ve son-test

puanları arasında anlamlı farklılık çıkmamıştır (Tablo 67). Bu durum deney grubu öğrencilerine uygulanan öğretim tasarımının öğrencilerin tutumlarını pozitif yönde geliştirdiğini ancak kontrol grubu öğrencilerinin tutumlarında istatistiki anlamda bir ilerleme olmadığını göstermektedir. Ancak deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ÇTÖ son-test puanları birbiriyle karşılaştırıldığında istatistiki açıdan anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür (Tablo 69). İki durum arasındaki çelişkiyi çözmek için deney ve kontrol grubu öğrencileri ÇTÖ ön-test son-test fark puanları hesaplanarak, bunlar arasında farklılık olmadığı bağımsız örneklem t-testi ile incelenmiştir.

Tablo 73. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencileri ÇTÖ Fark Puanları T-Testi Sonuçları

Test	Ölçüm	N	\bar{X}	ss	sd	t	p
ÇTÖ Fark Puanı	Deney	79	0,186	0,3586	159	2,281	0,024*
	Kontrol	82	0,037	0,4660			
ÇTÖ – Davranış Boyutu Fark Puanı	Deney	79	0,258	0,5723	159	1,709	0,089
	Kontrol	82	0,103	0,5797			
ÇTÖ - Duygu, Düşünce ve İstek Boyutu Fark Puanı	Deney	79	0,137	0,4010	156	2,223	0,028*
	Kontrol	79	-0,030	0,5295			

(* p<0,05)

Gerçekleştirilen bağımsız örneklem t-testi analizi sonuçlarına göre (Tablo 73), deney ve kontrol gruplarının ÇTÖ fark puanları ($t_{(159)}=2,281$; $p < 0,05$) arasında anlamlı farklılık vardır. Özetle deney grubu öğrencilerinin tutumlarındaki artış kontrol grubu öğrencilerinden fazla olmuştur.

3.2.5. Araştırmacı ve Fen Öğretmeninin Uygulama Yaptıkları Deney Gruplarının BT ve ÇTÖ Son-Test Puanlarının Karşılaştırılması

Araştırma toplamda 4 deney grubu mevcuttur. Bunlar tek numaralarla isimlendirilmiştir. Grup 1, 3 ve 7’de uygulama araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiş, grup 5’de ise uygulama öğrencilerin kendi fen bilimleri öğretmeni tarafından gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan öğretim tasarımının öğretmen faktöründen etkilenip etkilenmediğini belirlemek amacıyla grup 5’in BT son-testi ve ÇTÖ son-testi diğer üç grubun puanlarıyla Tek Faktörlü Varyans Analizi (ANOVA) aracılığıyla test edilmiştir.

Tablo 74. Deney Grupları Test Puanları ANOVA Sonuçları

Test	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	p
BT ön-test	Gruplararası	512,847	3	170,949	0,551	0,649
	Gruplarıçi	24183,913	78	310,050		
	Toplam	24696,760	81			
HT	Gruplararası	1583,184	3	527,728	2,230	0,091
	Gruplarıçi	18460,551	78	236,674		
	Toplam	20043,735	81			
ÇTÖ ön-test	Gruplararası	1,115	3	0,372	1,201	0,315
	Gruplarıçi	24,135	78	0,309		
	Toplam	25,250	81			
BT son-test	Gruplararası	1430,948	3	476,983	1,271	0,290
	Gruplarıçi	29276,056	78	375,334		
	Toplam	30707,004	81			
ÇTÖ son-test	Gruplararası	0,843	3	0,281	0,805	0,495
	Gruplarıçi	26,200	75	0,349		
	Toplam	27,044	78			

Uygulamanın gerçekleştirildiği 4 deney grubunun BT ön-testi ($F_{(3)}=0,551$; $p>0,05$), HT testi ($F_{(3)}=2,230$; $p > 0,07$) ve ÇTÖ ön-testi ($F_{(3)}=1,201$; $p > 0,05$) ortalama puanları arasında ANOVA sonuçlarına göre anlamlı farklılık bulunmamıştır (Tablo 74). Bu sonuçlara dayanarak deney gruplarının uygulama öncesinde birbirine denk olduğu sonucuna varılmıştır. Gerçekleştirilen deneysel uygulama sonrasında tekrarlanan BT ve ÇTÖ'den alınan puanların karşılaştırılması ANOVA sonuçlarına göre gerçekleştirilmiştir. Buna göre Fen ve Teknoloji öğretmenin uygulama yaptığı grup 5'in ve araştırmacının uygulama yaptığı grup 1, 3 ve 7'nin BT ($F_{(3)}=1,271$; $p > 0,05$) ve ÇTÖ'den ($F_{(3)}=0,805$; $p > 0,05$) aldıkları ortalama puanları, istatistiki açıdan anlamlı bir farklılık göstermemektedir (Tablo 74). Diğer bir değişle öğretmen faktörü öğrencinin başarı ve tutumunu etkilememiş ve her iki öğretmenin de öğretim tasarımını uygulaması arasında farklılık oluşmamıştır.

3.2.6. Geliştirilen Öğretim Tasarımıyla ilgili Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri

Geliştirilen öğretim tasarımının değerlendirilmesiyle ilgili 3 hafta boyunca araştırmacıyı izleyen bir öğretmen ve tasarımı kendi sınıfından uygulayan bir öğretmenin görüşleri MDF ile alınmıştır. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerden de DDF ile derse yönelik görüşleri alınmıştır.

3.2.6.1. Öğretmen Görüşleri

MDF ile görüşlerine başvuru alan öğretmenlerin her ikisi de hazırlanan kılavuzların dil ve anlatım bakımından öğrenci seviyesine uygun olduğunu, açık ve anlaşılır bir dille yazılmış olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlere göre, etkinlikler kazanımlara uygun ve konuyu destekler niteliktedir. Ayrıca öğretmen görüşleri, kullanılan resimlerin, slaytların, videoların, vb. günlük hayattan, dikkat ve ilgi çekici, öğrenmenin kolay ve kalıcı olmasını sağladığını belirtmişlerdir. Hazırlanan öğrenci kılavuzunun eğlenceli olmakla beraber aynı zamanda öğrencilere iyi bir kaynak görevi gördüğü de belirtilmiştir. Bununla ilgili öğretmenlerin açıklamaları aşağıda verilmiştir.

Ö 1: Öğrenciler için hazırlanan metinler, öğrenci seviyesine çok uygundu ve açık bir dille yazılmıştı. Öğrenci kazanımlarına uygun etkinlikler yer alıyordu. Uygularken hem ben hem de öğrenciler çok zevk aldık. İzlettiğimiz videolar, günlük hayattan örnekler olduğu için çok ilgi çekti ve akılda kaldı. Etkinlikler sırasında öğrenciler kendi aralarında işbirliği yaptı. Çok eğlenceli, verimli bir "İnsan ve Çevre" ünitesi işledik.

Ö 2: Hazırladığınız kılavuz dil ve anlatım bakımından sade, açık ve anlaşılır. Hazırlanan etkinlikler ve gözlemler konuyu destekler nitelikte ve içerik olarak yeterli.

Genel anlamda güzel.

Kullanılan resimler, haberler, slayt gösterileri çok güzel, dikkat çekici ve anlamayı kolaylaştırıcı (En çok beğendiklerim).

Konular ayrıntılı anlatılmış. Öğrenciler araştırma yapmak dışında farklı bir kaynağa başvurmasını gerektirecek bir şey yok.

Olumsuz olarak ise öğretmenlerin zaman sıkıntısı yaşanabilmesi ve etkinliklerden oluşan tekrar sayfalarına yer verilmesi gerektiği yönünde eleştirileri olmuştur. Bununla ilgili her iki öğretmenden alınan görüşler aşağıda verilmiştir.

Ö 1: Bazı konularda birkaç etkinlik yapıldığı için zaman sıkıntısı yaşandı. Bunun dışında hiçbir olumsuz yanını görmedim.

Ö 2: Gözlem deneyler dışındaki etkinlik sayfaları yeterli değil. Etkinlik sayfaları ile tekrar daha etkili oluyor.

3.2.6.2. Öğrencilerce En Çok ve En Az Beğenilen Etkinlikler

Deney grubunda yer alan 72 öğrenciden, öğretim süreci boyunca en çok beğendikleri ve en az beğendikleri üçer etkinliğin neler olduğuna dair veriler toplanmıştır. Öğrenci cevapları analiz edildiğinde, öğrencilerin büyük çoğunluğunun etkinlikleri beğendiği görülmektedir. 72 öğrenciden soruyu yanlış algılayarak en çok

hoşlarına giden konuları belirten 16 öğrencinin cevabı analiz dışı bırakılmıştır. Geriye kalan 56 öğrenci, toplamda en çok hoşlarına giden 135 etkinlik belirtmişlerdir. Bunların içerisinde en çok beğenilen etkinlik % 25,2'lik oranla okul bahçesinde gerçekleştirdikleri biyolojik çeşitliliği belirleme etkinliği olmuştur. Ardından % 20'lik oranla çeşitli ekosistemler, çevre sorunları ve etkileri gibi konularla ilgili olarak izledikleri belgesel veya animasyon izleme; % 17'lik oranla su ve toprak kirliliğine yönelik gerçekleştirdikleri deney ve % 13,3'lük oranla sınıfta topluca veya bilgisayarda oynanan oyunlar en beğenilen etkinlikler olarak göze çarpmaktadır. Bunları sırasıyla mikroskopta protozoa kültürü incelenmesi, biyolojik çeşitlilik slaytı izlenmesi, poster ve kendi ekosistemlerini yapmak etkinlikleri izlemiştir. En az ilgi çeken etkinlikler ise toplamda %3,7'lik oranla daha geleneksel yöntemlere dayalı olan anlatım, okuma parçaları, soru-cevap gibi etkinlikler olmuştur (Tablo 75).

Öğrenciler hoşlarına gitmeyen 3 etkinliği belirttikleri soruda 16 öğrencinin cevabı hatalı doldurulduğundan ve 3 öğrencide soruyu boş bıraktığından analiz dışı bırakılmıştır. Cevapları değerlendirmeye alınan 54 öğrencinin 48'i (% 92,3) beğenmedikleri etkinlik olmadığını belirtmiştir. 3 öğrenci kitap üzerinde yazılı yapılan etkinlikleri, 1 öğrenci bilgisayarda oynanan besin zinciri oyununu, 1 öğrenci kendi ekosistemimizi yapalım etkinliğini, 1 öğrenci soru üretelim etkinliğini ve 1 öğrenci de öğretmenin anlatım yapmasını beğenmediğini belirtmişlerdir (Tablo 75).

Tablo 75. Öğrencilerce En Çok ve En Az Beğenilen Etkinlikler

Etkinlik adı	Beğenilen etkinlikler		Beğenilmeyen etkinlikler	
	f*	%	f*	%
Bahçede biyolojik çeşitlilik gözlemi	34	25,19	-	-
Belgesel ve animasyon izleme	27	20,00	-	-
Su ve Toprak kirliliği deneyi	23	17,04	-	-
Bilgisayarda ve sınıfta oynanan oyunlar	18	13,33	1	-
Mikroskopta Protozoa kültürü inceleme	11	8,15	-	-
Biyolojik çeşitlilik slaytı	5	3,70	-	-
Nesli tehlikede olan canlılar posterini yapma	3	2,22	-	-
Kendi ekosistemimizi yapalım	2	1,48	1	0,74
Hayvanlarla ilgili sohbet etmek	1	0,74	-	-
Soru-cevap	1	0,74	-	-
Okuma parçaları	1	0,74	-	-
Anlatım		0,74	1	-
Örnekler	1	0,74	-	-
Soru üretmek	1	0,74	1	-
Kitap üzerine yapılan yazılı etkinlikler	-	-	3	2,22
Hepsi	7	12,5	-	-
Hiçbiri	-	-	48	92,31
Geçersiz	16		17	

* Bir öğrenci birden fazla etkinlik belirtmiştir.

3.2.6.3. Öğrenci Kılavuzu ile ilgili Öğrenci Görüşleri

Öğrenci kılavuzuyla ilgili görüşleri alınan, deney grubunda bulunan 72 öğrencinin tamamı kılavuzun olumlu yanlarından bahsetmiş, 6 tanesi ise kılavuzla ilgili olumsuz görüşler de bildirmiştir (Tablo 76).

Tablo 76. Öğrenci Kılavuzu ile ilgili Öğrenci Görüşleri

Olumlu Görüş			Olumsuz Görüş		
Kodlar	f*	%	Kodlar	f*	%
Beğendim-Güzel- İyi hazırlanmış	50	44,64	Boşluklar fazla	2	1,78
Öğretici- bilgilendirici-açıklayıcı	15	13,39	Etkinlikler zor	1	0,89
Görsel olarak zengin	11	9,82	Deneyler arttırılmalı	1	0,89
Gerekli-faydalı-yararlı	10	8,93	Karışık	1	0,89
Eğlenceli	8	7,14	Daha renkli olmalı	1	0,89
İçeriği güzel	4	3,57			
Anlaşılır	3	2,68			
Ders kitabından daha iyi	3	2,68			
Dikkat çekici	2	1,78			
Toplam	106	94,64		6	5,36

* Bir öğrenci cevabı birden çok temada değerlendirilmiştir.

Olumlu görüşlerin % 44,6'sı öğrenci kılavuzunun öğrencilerce beğenildiği, iyi hazırlanmış bulunduğu yönündedir (Ö 31, Ö 48, Ö 56, Ö 67). Görüşlerin % 13,4'ü kılavuzunun öğretici ve açıklayıcı olduğu (Ö 5, Ö 10, Ö 56), % 9,8'i görsel olarak zengin olduğu (Ö 31, Ö 48, Ö 62, Ö 67), % 9'u kılavuzun gerekli, faydalı ve yararlı olduğu (Ö 3) yönündedir. Bunların yanında öğrenciler kılavuzla ilgili eğlenceli olduğu (Ö 7, Ö 48, Ö 62, Ö 69), içeriğinin güzel olduğu, ders kitabından daha iyi olduğu (Ö 5), anlaşılır olduğu (Ö 61) ve dikkat çekici olduğu (Ö 7) yönünde de görüş bildirmişlerdir (Tablo 76). Örnek öğrenci görüşleri aşağıda sunulmuştur.

Ö 3: Tamamen faydalanabileceğimiz bir kaynak. Görsel bakımdan zengin olması beni çok mutlu etti.

Ö 5: Ders kitabından daha güzel.

Ö 7: Kitapta bolca eğlendirici ve dikkat çekici şeyler vardı.

Ö 10: Ders kitabına göre daha çok bilgi vardı. ...

Ö 31: Çok iyi hazırlanmış bir kitapçıktı. Resimler anlamamıza daha çok yardımcı oldu.

Ö 48: Çok güzel kolay anlaşılır, eğlenceli ve resimleri oldukça açık bir kitap.

Ö 56: Çok güzeldi bayıldım. Ne istersek, nerede zorlandıysak her şeyi kitaptan öğreniyoruz.

Ö 61: ... Bu kitap sayesinde daha iyi anladım.

- Ö 62: ... *Etkinlikleri eğlenceli. Konular zevkli işleniyor.*
 Ö 67: *Bence çok güzel bir kitap, rengarenk sayfaları (resimler) ve çok etkinlikleri var. İnsanın derse ilgisini artırıyor.*
 Ö 69: *Bana göre bu kitaptan ders işlemek daha zevkliydi.*

Kılavuza dair öğrenci görüşlerinin % 5,4'ü ise olumsuz görüşlerdi. Bunların %1,8'i kılavuzdaki boşlukların fazla olduğuna ilişkindir. Bunun dışında 1 öğrenci etkinliklerin zor olduğu (Ö 32), 1 öğrenci deneylerin artması gerektiği (Ö 51), 1 öğrenci karışık olduğu (Ö 68) ve 1 öğrencide daha renkli olması gerektiğini (Ö 50) belirtmiştir (Tablo 76). Örnek öğrenci görüşleri aşağıda sunulmuştur.

- Ö 32: ..., *bazı etkinlikler zordu sadece.*
 Ö 47: ... *Kısaca içeriği güzel ama sayfa arkasındaki boşluklar gereksiz.*
 Ö 50: ... *Açıkçası pek eksik bulamadım. Ama sanki biraz daha renkli kitapçık olabilirdi.*
 Ö 51: *Güzel ama biraz daha deney olsaydı iyi olurdu. ...*
 Ö 68: *Biraz karışık ama güzel.*
 Ö 72: ... *Yalnız arkalı önlü basılsa daha iyi olur. Ağaçlara yazık olmamış olur.*

3.2.6.4. Derslerle ilgili Öğrenci Görüşleri

Daha önceki fen dersleriyle deneysel uygulamanın yapıldığı üç haftalık fen derslerini karşılaştırmalarıyla ilgili deney grubunda yer alan 72 öğrenciden görüş alınmıştır. Toplanan veriler analiz edildiğinde 4 olumlu tema, 2 tane de olumsuz tema belirlenmiştir (Tablo77).

Tablo 77. Öğrencilerin Deneysel Uygulamayı Önceki Fen Dersleriyle Karşılaştırmasına İlişkin Görüşleri

Olumlu Görüş			Olumsuz Görüş		
Kodlar	f*	%	Kodlar	f*	%
Mükemmel-güzel-iyi	33	36,67	Sıkıcı-bazen eğlenceli bazen sıkıcı	6	6,67
Eğlenceli-zevkli	33	36,67	Aynı-her ikisi de iyi	5	5,55
Daha iyi öğrendim/anladım-faydalı	8	8,89			
Fen dersine ilgim arttı-daha çok sevdim	5	5,55			
Toplam	79	87,78	Toplam	11	12,2

* Bir öğrenci cevabı birden çok temada değerlendirilmiştir.

Öğrenciler % 36,7'lik bir oranla mevcut uygulamanın daha önceki fen derlerinden daha iyi veya güzel geçtiğini (Ö 10, Ö 44, Ö 45, Ö 56), % 36,7'lik oranla derste daha

çok eğlendiklerini (Ö 10, Ö 18, Ö 31, Ö 47, Ö 56) belirtmişlerdir. Öğrencilerin % 8,9'u önceki fen derslerine göre daha iyi anladıklarını ve öğrendiklerini (Ö 10, Ö 31, Ö 44, Ö 47) ve % 5,5'i fen dersine olan ilgi ve sevgisinin arttığını (Ö 18, Ö 45, Ö 67) belirtmişlerdir (Tablo 77). Bu verilerle ilgili örnek öğrenci görüşleri aşağıda sunulmuştur.

Ö 10: Çok daha eğlenceli, güzeldi. Daha iyi öğrendim.

Ö 18: Kesinlikle hiç sıkılmadım. Daha çok deney yaptım ve Fen dersine daha çok bağlandım.

Ö 31: Normalde derslerimiz çok sıkıcı geçirdi. Hiç bir şey anlamazdık ama bu 3 haftada konuları daha iyi anladık ve daha çok eğlendik.

Ö 44: ... Bize anlattığı şeyleri anlıyorum ve bu da benim işime yarıyor.

Ö 45: Bana göre bu 3 hafta daha güzeldi. Ben eskiden fen derslerini hiç sevmiyordum. Fakat bu 3 haftada fen dersini sevmeye başladım.

Ö 47: Önceki fen derslerinde hiç slayt ya da benzeri bir şeyler yapmamıştık. Bu da dersten zevk almamı ve dersi daha iyi anlamamı sağlıyor. ...

Ö 56: Daha önceki fen dersi de iyiydi. Ama bu üç haftaki fen dersi süper geçti. Çok eğlendik, etkinliklerde çok güzeldi. ...

Ö 67: Ben fen derslerini zaten seviyordum ama bu konuda daha çok sevmeye başladım. Benim için yararlı olduğunu düşünüyorum.

Öğrencilerin % 6,7'si derslerin bazen sıkıcı bazen eğlenceli geçtiğini (Ö 4, Ö 34, Ö 66, Ö 69), % 5,5'i ise önceki fen dersleriyle uygulamanın yapıldığı fen derslerinin de aynı oranda iyi olduğunu (Ö 16, Ö 53, Ö 71, Ö 72) belirtmişlerdir (Tablo 77). Örnek öğrenci görüşleri aşağıda verilmiştir.

Ö 4: Çok güzel geçti biraz eğlenceli, biraz sıkıcı.

Ö 16: Çok iyi, ama daha önceki derslerim de çok iyiydi.

Ö 34: Tek bugün sıkıcı geçti.

Ö 53: Pek fark yok ama bu ders daha fazla slayt izledik ve dışarı çıktık, deney yaptık.

Ö 66: Bazen sıkıcı, bazen eğlenceli geçti.

Ö 69: Daha öncekinden daha sıkıcı geçti.

Ö 71: Güzeldi. Diğer fen dersleri de güzeldi.

Ö 72: Eşit. Her ikisi de iyi.

BÖLÜM 4

TARTIŞMA VE ÖNERİLER

2005 Fen ve Teknoloji Öğretim Programlarında ve özellikle de “İnsan ve Çevre” ünitesi içerisinde yer alan Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunları konularının etkili ve kalıcı öğretimini sağlamak amacıyla, öğretim tasarımının geliştirildiği bu çalışmada, işlem basamaklarının ilkinin ihtiyaç analizi oluşturmuştur. Mevcut fen programında ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunlarının durumu, öğretmenlerin görüşleri ve öğrencilerin durumları belirlenerek gerçekleştirilen ihtiyaç analizine dayalı olarak öğretim tasarımı gerçekleştirilmiş ve etkililiği değerlendirilmiştir.

4.1. İHTİYAÇ ANALİZİNE İLİŞKİN TARTIŞMA

Gerçekleştirilen ihtiyaç analizinden elde edilen bulgular ışığında ulaşılan sonuçlar, etkili bir çevre öğretimi, çevresel farkındalık ve sorumluluğa sahip bireyler yetiştirilmesi için donanımlı bir çevre öğretim tasarımının gerekli ve faydalı olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıntılı sonuçlar ve tartışma aşağıda sunulmuştur.

4.1.1. Ülkemiz Fen Bilimleri Programının Farklı Ülkelerin Fen Programlarına Göre Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunları Konuları Bakımından Durumu

Programlar genel amaçlar açısından irdelendiğinde; Finlandiya ve İngiltere programlarında çevreye yönelik vurgu diğer ülke programlarından daha baskın bir biçimde yapılmış olmasına karşın ülkemiz programında sadece teknoloji- toplum- çevre ilişkisi vurgulanmıştır. Program hedeflerinde ise; ülkemiz programında doğal dünyayı anlama, keşfetme, çevresel bilgi kazandırma ve insan-çevre ilişkileri ile ilgili hedeflerin olduğu görülmüştür. Ayrıca doğal kaynakların sürdürülebilir gelişimi vurgulanırken,

Finlandiya, İngiltere, Yeni Zelanda, İrlanda ve ABD'nin New Jersey programlarının aksine biyolojik çeşitlilikle ilgili hedeflere yer verilmemiştir. Ülkemiz programında insan-çevre ilişkisi ile ilgili hedefe yer verilirken, diğer canlıların birbiriyle olan ilişkisinin göz ardı edilmesi, programın insan odaklı bir bakış açısına sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Çevresel bilgiye sahip olmanın asıl amacı, çevresel sorumluluk duygusu kazanmak ve bu sayede çevrenin korunması ve geliştirilmesine katkı sağlamak olmalıdır. Ancak ülkemiz programında çevresel bilgiye sahip olmakla ilgili hedef bulunurken, çevresel sorumlulukla ilgili herhangi bir hedefe yer verilmemiştir. Bu sonuç Tanrıverdi (2009)'nin çalışmasıyla da benzerlik göstermektedir. Bu hususların program açısından önemli bir eksiklik olduğu kanısındayız.

Ülkemiz programıyla karşılaştırılan programlar arasında ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunları konularının, diğer konular arasına dağılımı bakımından farklılıklar mevcuttur. Türkiye programında Finlandiya'da olduğu gibi ayrı bir ders veya İrlanda ve ABD'nin New Jersey Eyaleti fen programında olduğu gibi ayrı bir öğrenme alanı olmaması, konuların bütünlük içinde ve tüm sınıf seviyelerine uygun dağılımına engel olmuştur.

Konuların içerikleri açısından incelendiğinde, ekosistemle ilgili olarak tüm ülke programlarında birbirine benzer kazanımların olduğu görülmüştür. Finlandiya ve İngiltere programında vurgulanan ekosistemin sürdürülebilir gelişimine, ülkemiz programında doğrudan bir vurgu olmamakla beraber, kaynakların tasarruflu kullanılmasına yönelik çok sayıda kazanım mevcuttur.

Biyolojik çeşitlilik konusu ile ilgili kazanımlar incelendiğinde, Türkiye programının çok yetersiz kaldığı görülmektedir. Tür çeşitliliği ile ilgili kazanımlara ülkemiz dışında tüm diğer ülke programlarında yer verilmiştir. Ekosistem çeşitliliği ile ilgili kazanımlara ise sadece Türkiye ve Yeni Zelanda programlarında yer verilmemiştir. Özellikle Finlandiya programı ekosistem çeşitliliği açısından çok zengindir. Yine İngiltere, Yeni Zelanda, ABD'nin New Jersey ve Massachusetts programlarında geniş yer bulan Evrim konuları da ülkemiz programında yer almamaktadır. Bunun yanında Biyolojik çeşitliliğin önemi ve korunmasıyla ilgili kazanımlar, sadece Türkiye, Finlandiya ve İrlanda programlarında bulunurken, nesli tehlikede olan ve tükenen canlılarla ilgili kazanımların ise sadece ülkemiz programında yer alması, ülkemiz programı açısından olumlu bir durumdur.

Çevre sorunları konusu Türkiye programında diğer ülke programlarından daha kapsamlı işlenmiştir. Ancak çevre sorunlarıyla ilişkili ayrı bir konu bulunmamaktadır. Bununla ilgili kazanımlar, farklı üniteler arasına dağıtılmış durumdadır.

Finlandiya ve İrlanda programlarında konular, yakın çevreden uzak çevreye doğru işlenmektedir. Bu sayede öğrencilerin bilgilerinin kendi yakın çevrelerinden başlayarak genişletilmesi sağlanmaktadır. Ancak ülkemiz programında yer alan kazanımlarda bu dikkate alınmamıştır. Çevre sorunlarıyla ilgili kazanımlar, öğrencilerin ağırlıklı olarak yakın çevrelerindeki sorunları fark etmelerine yönelik olarak düzenlenirken, küresel boyutta çevre sorunları ve bir bölgedeki çevresel problemin, tüm dünyada sıkıntı oluşturacağına dair kazanımlar çok sınırlıdır. Kazanımların, öğrencilerin yakın çevrelerini keşfetmelerine, ardından uzak çevreyi anlamalarına ve bunlarla birlikte çevreyi bütüncül olarak değerlendirebilmelerine olanak sağlayacak ve şekilde yeniden gözden geçirilmesi yararlı olacaktır.

Ülkemiz fen programının farklı ülke programlarıyla karşılaştırılmasıyla elde edilen sonuçlar doğrultusunda, geliştirilecek öğretim tasarımının özellikle, mevcut programın aksine sadece insanın merkeze koyulduğu yaklaşımdan uzaklaşmak hedeflenmiştir. Çevreyi oluşturan tüm öğelerin bütüncül olarak fark edilmesine odaklanılmıştır. İçerikte çevresel bilginin sağlanmasının yanında, çevresel bilinç, duyarlılık ve sorumluluk kazandıracak kazanımlar dikkate alınmıştır. Bu sayede öğretim tasarımının hem bilişsel hem de duyuşsal özellikler açısından dengeli olması hedeflenmiştir. Kazanımların ve etkinliklerin düzenlenmesinde, öğrencilerin yakın çevresinden başlanılmış, ardından uzak çevreye doğru genişletilmiştir. Bu sayede, öğrencilerin tanıdıkları yakın çevreleriyle ilgili bilgilerin dünya ekosisteminin tamamını bütüncül olarak kapsayacak şekilde genişletilmesine önem verilmiştir.

4.1.2. Fen ve Teknoloji Programındaki Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunlarının İşlenişi, Öğrencilerin Konuların Öğreniminde Yaşadıkları Güçlükler ve Konuların Etkili Öğretiminde Kullanılabilecek Yöntem ve Tekniklerle ilgili Öğretmen Görüşleri

Ülkemiz Fen programının farklı ülkelerin programlarıyla karşılaştırılmasının ardından, programlarla ilgili diğer bir değerlendirme öğretmen görüşleri alınarak gerçekleştirilmiştir. Mevcut programdaki ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre

sorunları konularıyla ilgili hedef ve kazanımlar, öğrenme-öğretme etkinlikleri, ilgili açıklamalar ve değerlendirme etkinliklerinin yeterliliğiyle ilgili Fen öğretmenlerinin görüşleri doğrultusunda gerçekleştirilen tartışma ve sonuç aşağıda sunulmuştur.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin; ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunlarına ilişkin, hedef ve kazanımların; fen ve teknoloji programında açık ve anlaşılır bir şekilde ifade edilmekte olduğu görüşüne katılmaktadırlar ($\bar{X} = 3,67$). Ancak alan yazında bu kavramlarla ilgili bazı farklı tespitlerin yapılmış olduğu dikkat çekmektedir. Gökdere (2005), etkili çevre eğitiminin önündeki engellerden birinin, programların hazırlanmasında, hedef ve ilkelerdeki açıklamaların yetersiz ve tutarsız olduğunu bildirirken, Özsevgeç ve diğerleri (2012) kazanım sayısının az ve sıralamasının karmaşık olduğunu ileri sürmektedirler. Ayrıca fen programımız farklı ülkelerin programıyla karşılaştırıldığında da ekosistem ve biyolojik çeşitlilikle ilgili hedeflerin diğer ülkelere oranla az olduğu görülmüştür. Bu çelişkili veri akışının, araştırmaların örneklemini teşkil eden öğretmenlerin, ünitenin hedef ve kazanımları hakkında yeterli bilgilerinin olmamasından, konuyu yeterince bilmediklerinden veya irdelemediklerinden kaynaklandığı kanısındayız. Bu durumun ayrıca sorgulanması gerektiği düşünülmektedir. Öğretmenler, hedef ve kazanımların öğrenci hazır-bulunluşluk düzeyine uygunluğuna ($\bar{X} = 3,53$), üniteye ayrılan sürenin yeterliliğine ($\bar{X} = 3,47$) katıldıklarını belirtmişlerdir. Hedef ve kazanımların fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki ilişkileri anlama becerisi kazandırdığına katılmakta ($\bar{X} = 3,45$), çevresel farkındalık ve duyarlılık geliştirdiğine ise kısmen katılmaktadırlar ($\bar{X} = 3,01$). Tanrıverdi (2009) tarafından yapılan bir araştırmada benzer şekilde ilköğretim programlarını, öğrencilerde daha ziyade bilgi ve tutum kazandırmaya yönlendirdiğini, beceri, anlayış ve değer geliştirmede yetersiz olduğunu ortaya koymuştur.

Öğretmenler içeriğin, ünitenin amaç ve kazanımlarıyla uyumluluğuna ($\bar{X} = 3,71$), dil ve anlatım bakımından öğrencilerin anlayacağı düzeyde olmasına ($\bar{X} = 3,60$) ve basitten karmaşığa doğru düzenlenmiş olduğuna ($\bar{X} = 3,62$) katılmaktadırlar. Ancak öğretmenlere göre mevcut içerik, güncel bilimsel bilgilere göre yeniden gözden geçirilmeli ($\bar{X} = 3,64$) ve günlük hayattan örneklerle zenginleştirilmelidir ($\bar{X} = 4,11$). Bunun yanında içerik, öğrencilerde kısmen merak ve araştırma isteği uyandırmaktadır ($\bar{X} = 3,10$). İçerikteki kavram, tanım ve açıklamalar da kısmen yeterlidir ($\bar{X} = 3,31$).

Demirbaş ve Pektaş (2009) tarafından yapılan bir araştırmada, öğrencilerin çevre sorunlarıyla ilgili günlük hayatta sık karşılaştıkları sorulara doğru cevap verirken, diğer sorunlarda zorlandıklarını ortaya koymuştur. Gökdere (2005) de öğrencilerin çevre konularıyla ilgili bilişsel bilgilerinin gelişmesi için, öğretim programlarının içeriklerinin artırılması gerektiğini vurgulamıştır. Bu çalışmalar da mevcut içeriğin, ihtiyaç duyulan bilimsel bilgiler bakımından gözden geçirilerek yeniden düzenlenmesinin ve günlük yaşamdan karşılaşılabilecek örneklere bolca yer verilmesinin faydalı olacağını desteklemektedir.

Öğretmenler ders kitabında yer alan mevcut etkinliklerin, ünitenin amaç ve kazanımlarıyla uyumlu olduğuna ($\bar{X} = 3,55$), öğrencilerin bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirmelerini sağlamakta olduğuna ($\bar{X} = 3,51$) ve kolayca ulaşılabilen materyallerle gerçekleştirilebildiğine ($\bar{X} = 3,50$) katılmaktadırlar. Ancak öğrenme etkinlikleri istenilen becerilerin kazandırılmasını tam olarak sağlayamamakta ($\bar{X} = 3,30$), öğrencilerce kısmen eğlenceli ($\bar{X} = 3,28$) bulunmakta, öğrencileri araştırmaya, sorgulamaya ve eleştirel düşünceye ($\bar{X} = 3,17$) ve işbirliği içinde çalışmaya ($\bar{X} = 2,98$) kısmen yönlendirebilmekte, çevreleriyle etkileşim halinde olmalarını ($\bar{X} = 3,04$) ise tam olarak sağlayamamaktadır. Aguirre-Bielschowsky ve diğerleri. (2012) de yaptıkları çalışmada öğrencilerin doğayla yeteri kadar etkileşimde olmadıklarını ve bu durumun çevresel kavramların geliştirilmesinde etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Öğretmenler, ekosistem, çevre sorunları ve biyolojik çeşitlilik konularıyla ilgili etkinliklerin; gezi gözlemler ($\bar{X} = 4,28$), deneyler bakımından ($\bar{X} = 3,83$) zenginleştirilmesi, farklı öğrenme tarzlarına sahip öğrencilere hitap edecek şekilde çeşitlendirilmesi ($\bar{X} = 4,21$) gerektiğine ve kalabalık sınıflarda etkinliklerin uygulanamadığına ($\bar{X} = 3,92$) tamamen katılmaktadırlar. Erdoğan ve Uşak (2009)'da çalışmalarında okulda çeşitli etkinlikler gerçekleştirilmekle beraber bunların, çevresel farkındalık ve duyarlılığı geliştirmek için yeterli olmadığını vurgulamışlardır.

Değerlendirme etkinlikleri öğrencilerin seviyelerine uygundur ($\bar{X} = 3,59$). Ancak öğrencilerin gelişim farklılıkları ($\bar{X} = 2,79$) ve öğrenme eksikliklerini ($\bar{X} = 2,80$), öğrenme sürecini değerlendirmeyi ($\bar{X} = 3,02$), öğrencileri düşünmeye ve araştırmaya yönlendirmeyi ($\bar{X} = 3,04$) tam olarak sağlayamamaktadır.

Öğretmen görüşlerinin incelenmesi ile ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunları konularının öğreniminde öğrencilerin yaşadığı güçlükler ortaya koyulmuştur. Bu sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Öğrencilerin bu konuları öğrenmede yaşadığı sorunların temel nedenleri olarak; konuyla ilgili açıklama, örnek, materyal ve etkinliklerdeki eksiklikler (% 33,8), gezi-gözlem ve yaşayarak öğrenme imkanının sınırlı oluşu (% 26,8), konuların dönem sonuna kayması ve bu ünite için gerekli olan zamanın diğer üniteler için kullanılması (% 22,5), şehirlerde yaşayan çocukların doğal yaşamdan kopuk olmaları (% 15,5), hazır bulunuşlukla ilgili eksiklikler (% 11,3), konunun öğrencilerce basite alınması (% 8,5) olduğu görülmüştür. Kavramsal sıkıntılar ise; öğrencilerin kavramları birbirine karıştırması (% 35,6), öğrenilenlerin tutuma yansımaması veya kalıcı olmaması (% 15,6), besin zinciri/besin ağı (% 15,6), bütüncül düşünememeleri (% 8,9), ekosistem ve özellikleri (% 6,7), biyolojik çeşitlilik (% 6,7), tür içindeki farklılaşmalar (% 4,5), çevre kirliliğinin etkileri (% 4,4), endemik ve soyu tükenmiş canlıların karıştırılması (% 4,4), popülasyon (% 2,2) olarak sıralanabilir.

Belirlenen konuların öğretiminde hangi yöntem, teknik ve araç-gereçlerin daha uygun olduğuna yönelik öğretmen görüşleri incelendiğinde ise şu sonuçlara ulaşılmıştır:

En uygun öğretim yöntem ve teknikleri olarak, gezi-gözlem, inceleme, deney yapma (% 70), araştırma ve proje görevleri (% 25), poster veya model oluşturma (% 13), tartışma/beyin fırtınası (% 11), drama (% 11), problem çözme/örnek olay (% 4), soru-cevap (% 4), kavram haritası oluşturma (% 2) ve uzmanlarla görüşmeler (% 4) olarak belirtilmiştir. Öğretmenlerce konuların öğretimi için en uygun materyaller ise çeşitli görseller (resim, video, belgesel, animasyon, vb.) (% 96,7), gazete, televizyon haberleri gibi güncel basın yayın haberleri (% 5), evcil hayvan beslemek/bitki yetiştirmek (% 5) olduğu ortaya koyulmuştur.

Öğretmen görüşleri incelendiğinde, anket maddelerinden ve açık uçlu sorulardan elde edilen bulguların birbirini desteklediği görülmektedir.

Öğretmenler anket maddelerinden, mevcut içeriğin güncel bilimsel bilgilere göre yeniden gözden geçirilmesi gerektiği ($\bar{X} = 3,64$) ile kavram, tanım ve açıklamaların yeterliliğine ($\bar{X} = 3,31$) kısmen katılmışlardır. Bu bulguya paralel olarak açık uçlu sorulara verdikleri cevaplarda öğretmenlerin %33,8'i öğrencilerin bu konuları öğrenirken güçlük yaşamasının temel nedenleri içerisinde açıklama, örnek, materyal ve etkinliklerdeki eksiklikleri göstermişlerdir. Programa yöneltilen bu eleştiriler,

öğretmenlerce açık uçlu sorularda belirtilen kavramların birbirine karıştırılması, çevreyi bir bütün olarak algılayamamak gibi kavramsal sıkıntıların kaynağı olabilir.

Anket maddelerinden elde edilen bulgular öğretmenlerin programda ve ders kitaplarında yer alan etkinliklerin, istenilen becerileri tam olarak kazandırabilmesine ($\bar{X}=3,30$) maddesi ile öğrencilerce eğlenceli bulunması ($\bar{X}=3,28$) maddesine kısmen katıldığını göstermektedir. Benzer bulgular açık uçlu sorulara verilen cevaplarda da ortaya çıkmıştır. Öğretmenlerin % 15,56'sı öğrencilerin, öğrendiklerini davranışa yansıtamadığını ve öğrendiklerinin kalıcı olmadığını belirtmişlerdir.

Anketten elde edilen verilere göre öğretmenler, etkinliklerin gezi-gözlem ile deneyler bakımında zenginleştirilmesi gerektiğini ($\bar{X}=3,83$) düşünmektedir. Bununla ilişkili olarak, açık uçlu sorulara verdikleri cevaplarda, konun öğreniminde yaşanan sorunların temel nedenleri içerisinde, öğretmenlerin % 26,8'i gezi-gözlem ve yaşayarak öğrenme imkanının sınırlı oluşunun ve ezbere kaymanın yer aldığını belirtmişlerdir. Connel, Fien, Lee, Sykes ve Yencken (1999) öğrencilerin güvenilir çevresel bilginin başlıca kaynağının okul olduğunu öne sürmekle birlikte, en güvenilir kaynak olarak kişisel deneyimlerini gördüklerini ortaya koymuştur. Bu nedenle öğretim etkinlikleri; öğrencilerin birebir yaparak ve yaşayarak deneyim kazanabilecekleri şekilde olmalıdır.

Öğretmenler, anketten elde edilen verilerde, mevcut etkinliklerin öğrencileri araştırmaya, sorgulamaya ve eleştirel düşünceye sevk edebilmesine ($\bar{X}=3,17$) kısmen katıldıklarını belirtmişlerdir. Bu bulgu, yukarıda da öngörüldüğü gibi, açık uçlu sorularda öğretmenlerin % 8,9'unun belirttiği gibi öğrencilerin konuyu geniş çaplı ve bütüncül düşünmemeleriyle sonuçlanabilir.

Araştırmada anket maddelerinden ve açık uçlu sorulardan elde edilen bulgular, yukarıda görüldüğü gibi çoğunlukla birbirini desteklemekle birlikte, üniteye ayrılan sürenin yeterliliğine ilişkin bulgular birbiriyle çelişmektedir. Öğretmenlerin ankete verdiği cevaplar incelendiğinde, hedef ve kazanımların üniteye ayrılan süre içerisinde gerçekleştirilebilirliğine ($\bar{X}=3,47$) katıldıklarını belirttikleri görülmektedir. Açık uçlu sorulara verilen yanıtlarda ise, görüş bildiren öğretmenlerin %22,5'inin ünitenin dönem sonunda yer almasının ve bu ünite için gerekli olan zamanın diğer üniteler için kullanılmasının, konuların etkili öğretimini engelleyen sorunlar arasında gösterilmiştir. Özsevgeç ve diğerleri (2012) öğretmenlerin, üniteye programda ayrılan süreden daha az zaman ayırdıklarını belirlemiştir. Erdoğan ve Uşak (2009) ise çalışmalarında, öğretmenlerin konunun tüm içeriğinin uygulanabilmesi için gerekli zamanın olmadığını,

bu nedenle sadece teorik kısımları öğrettikleri ile ilgili öğretmen görüşünü paylaşmışlardır. Anket maddelerinden, açık uçlu sorulardan elde edilen ve alan yazında karşılaşılan bu farklı sonuçlar, öğretmenlerin çevre konularına verdikleri değer ve önemle ilgili olduğu düşünülmektedir. Ayrıca bu sonuçlar öğretmenlerin programları uygulamada yetkin davranmadıklarını da ortaya koymaktadır. Bizim çalışmamızda, hem deney hem de kontrol grubunda bu olumsuzluk ortadan kaldırılarak uygulamalar gerçekleştirilmiştir.

Öğretmen görüşlerinden elde edilen bu sonuçlar, örnek, materyal ve etkinliklerce yeterli, gezi-gözlem ve yaparak-yaşayarak öğrenme imkanının artırıldığı, kavramların doğru ve kalıcı bir şekilde öğretime imkan veren ve çevreyi bütün bir şekilde algılayabilmelerini sağlayan, tüm ekolojik kavramları kapsayacak şekilde genişletmekten ziyade ekolojinin temel kavramları olan ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunları üzerine bina edilmiş bir öğretim tasarımının hazırlanmasının ihtiyaç olduğunu ortaya koymuştur.

Bu tespit ve ihtiyaçlar doğrultuda, öğretim tasarımında mevcut programdaki içeriğe bağlı kalınarak, kazanımlar daha açık belirtilmiş, kavramların etkili öğretimini sağlayacak şekilde zenginleştirilmiş ve uygun bir şekilde yeniden düzenlenmiştir. Ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunları kavramlarına yönelik kazanımlar doğrultusunda hazırlanan içerik, güncel bilimsel bilgiler dikkate alınarak hazırlanmış ve günlük hayattan ve öğrencilerde daha fazla merak uyandıracak örneklerle zenginleştirilmiştir. Gökdere (2005) de, öğrencilere kendi yaşamlarından zengin öğrenme ortamı ve materyal sağlanmasının, öğrencilerin çevresel bilgi düzeylerini arttıracaklarını belirtmiştir. İhtiyaç analizinden elde edilen sonuçlar, alan yazındaki çalışmalar ve konunun yapısı dikkate alınarak öğretim tasarımında Yaşam Temelli Öğrenme yaklaşımı benimsenmiştir. Öğretim etkinliklerinin belirlenmesinde öğretmenlerin önerileri de dikkate alınmıştır. Bu etkinliklerin tüm duyu organlarına hitap etmesi sağlanmıştır. Bunun yanında özellikle belgeseller, gazete ve televizyon haberleri konularla sıkça ilişkilendirilmiş ve konular gerçek yaşamla bağdaştırılmıştır. Bu sayede farklı öğrenme tarzları olan öğrencilere hitap edebilmek amaçlanmıştır. Değerlendirme ise aynı zamanda öğrenmelerini sağlayacak etkinlikler şeklinde gerçekleştirilmiş ve sonunda dönütler verilerek, eksiklerin tamamlanmasına çalışılmıştır.

4.1.3. İlköğretim Öğrencilerinin Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunları Konuları ile ilgili Bilişsel Durumları

Öğrencilerin bilişsel durumları, ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunları konularına zemin hazırlayan, daha önceki sınıflarda işlenmiş olan bilgilerinin HT ile yoklanmasıyla elde edilen bulgularla değerlendirilmiştir. Ayrıca belirlenen konularla ilgili mevcut kavramsal anlayışları KİT ile ortaya koyulan bulgular ışığında tartışılmıştır.

4.1.3.1. Öğrencilerin Hazırbulunuşlukları

Öğrencilerin hazırbulunuşluklarını belirlemek için, ekosistem, çevre sorunları ve biyolojik çeşitlilik konularına temel oluşturan ve daha önceki sınıflarda fen derslerinde görülen kazanımlar göz önünde bulundurularak hazırlanan HT uygulanmıştır. Öğrencilerin HT'den aldıkları ortalama puan 48,15'dir. Bu puan öğrencilerin hazırbulunuşluk seviyelerinin yeterli olmadığını ve belirlenen konuların etkili öğretimi için, öğretim tasarımının geliştirilmesinde bunlara dikkat edilerek, etkinlikler sırasında ise hatırlatmalar yapılmasının faydalı olacağını ortaya koymuştur.

Öğrencilerin doğru cevap yüzdelerinin “çevresindeki yaşam alanlarında bulunan canlılar” (%73) ve “canlıların yaşadığı ortama uyumları” (%72,7) ile ilgili sorularda yüksek olduğu, “toprak oluşumu, çeşitleri ve çeşitlerine göre kullanım amaçları” (% 18) ve “besin zincirindeki bir halkanın yok olmasının olası sonuçları” (% 37) ile ilgili sorularda ise düşük olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar, öğrencilerin kendi çevrelerinde görebileceği ve somut olarak fark edebildiği konularla ilgili bilgilerinin daha kalıcı olduğunu, daha soyut olan ve kuramsal olarak işlenen konularla ilgili bilgilerinin ise unutulduğunu ortaya koymuştur. Alanyazında bu konuya benzer çalışmalara rastlanmamıştır.

Hazırlanan öğretim tasarımında alt yapılarında eksik olduğu belirlenen hususlar dikkate alınmış, ilave etkinliklerle bu eksikliklerin giderilmesine çalışılmıştır. Ayrıca soyut olan kavram ve konuların somutlaştırılmasına olanak sağlayacak animasyon, belgesel, vb. tekniklerden yararlanılmıştır.

4.1.3.2. Öğrencilerin Kavramsal Anlayışları

KİT ile toplanan veriler incelendiğinde, öğrencilerin çevre kirliliği ve küresel ısınma anahtar kavramlarına verdikleri yanıtların diğerlerinden daha fazla sayıda olduğu görülmektedir. Anlama, kişinin kavramlar arası kurduğu bağların sayısı ile orantılı olduğundan, bir kelimeye verilen cevapların sayısı, kişinin o kelimeyi anlamakta olduğunun önemli bir kanıtı ve doğrudan bir göstergesidir (Atasoy, 2004). Buna göre, öğrencilerin bilişsel olarak çevre kirliliği ve küresel ısınma kavramlarını daha iyi yapılandırdıkları söylenebilir. Bu iki kavramın, özellikle son zamanlarda artan çevre sorunlarıyla beraber, sürekli gündemde olan konular olduğu görülmektedir. Bunun yanında en az cevap verilen anahtar kavramların, popülasyon ve biyolojik çeşitlilik kavramları olduğu anlaşılmaktadır. Ancak anahtar kelimelere verilen yanıt sayısı tek başına yeterli değildir. Cevapların niteliği ve iki farklı kavram grubunun ilişkilendirmesindeki uygunluk ise yanıt sayılarından çok daha önemlidir (Çepni, 2005).

Öğrencilerin yanıtları doğrultusunda hesaplanan İK'lar, bilişsel yapılarında anahtar kavramları birbiriyle çok sınırlı ilişkilendirebilmekte oldukları ortaya koymaktadır (Tablo 61). En yüksek ilişki Tür-Besin Zinciri ve Popülasyon-Biyolojik Çeşitlilik anahtar kavramları arasında kurulmuştur. Bunları Habitat-Çevre arasında kurulan ilişki izlemiştir. Diğer kavramlar arasında kurulan ilişkilerin ise çok zayıf olduğu görülmüştür. Oysa çevresel kavramlar birbiriyle çok sıkı ilişki içerisindedir. Doğru ilişkinin kurulamaması, öğrencilerin çevreyi bütüncül şekilde anlamalarını engellemektedir. Öğrenci yanıtları doğrultusunda çizilen kavram ağları da bu zayıf ilişkiyi ortaya koymuştur. İlk kavramsal ilişki, ancak 3. basamakta (KN=25 ve üstü) ortaya çıkan Çevre-Çevre Kirliliği olmuştur. Ancak bu iki kavramın İK'ları sadece 0,10'dur (Tablo 61). Kavram ağında ortaya çıkan diğer ilişkiler ise dördüncü basamakta (KN= 10 ve üstü) ortaya çıkan Tür-Popülasyon (İK=0,10) ve Habitat-Biyolojik Çeşitlilik (İK=0,03) arasında olduğu görülmektedir. Bu bulgular, öğrencilerin kavramlar arasında neredeyse hiç ilişki kuramadıklarını göstermektedir. Öğrencilerin zihinlerinde çevresel kavramlar erken sınıflarda ilişkilendirilemezse, ileriki dönemlerde bu bilişsel eksikliklerin giderilmesi ve bilişsel yapının geliştirilmesi zor olacaktır.

Kavram ağları incelendiğinde, ortaya çıkan diğer bir durum ise, öğrenci yanıtlarının, bilimsel bilgidен ziyade, ağırlıklı olarak günlük yaşamdaki kullanma şekillerinden kaynaklanmakta olduğudur. Ekosistem, biyolojik çeşitlilik, popülasyon ve sera etkisiyle ilgili belirtilen yanıtların çok sınırlı olduğu görülmektedir. Bu durum öğrencilerin bu

kavramlara yönelik bilişsel yapılarının yetersizliğinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca popülasyon ve sera etkisi anahtar kavramlarının, fen ve teknoloji/biyoloji yanıtıyla ilişkilendirilmesi de öğrencilerin bu kavramların fenle ilişkili olduğunu farkında oldukları halde bilişsel yapılarında eksiklik olduğunu ortaya koymaktadır. Besin zinciri ve asit yağmuru anahtar kavramlarına verilen yanıtlar incelendiğinde ise, bu kavramların teorik yapısını öğrencilerin zihinlerinde doğru olarak yapılandıramadıkları belirlenmiştir. Çevre anahtar kavramıyla ilgili verilen izmarit, matematik, özgürlük; tür anahtar kavramıyla ilgili verilen bilgisayar, takı, spor; habitat anahtar kavramıyla ilgili verilen ses, kağıt; sera etkisi anahtar kavramıyla ilgili verilen uzay, rüzgar gibi yanıtlar, öğrencilerin zihinlerinde çevresel kavramları doğru ilişkilendiremediklerini ortaya koymaktadır.

Bilişsel yapılardaki eksiklik, öğrencilerin anahtar kavramlarla ilgili kurdukları cümlelerden de izlenmektedir. Kurulan cümlelerin çoğunluğunun günlük yaşamdan örneklere dayandığı veya yüzeysel bilgi içerdiği görülmüştür (%26,3). Cümlelerin ancak % 10,3'ünün bilimsel bilgi içermektedir. Kavram yanlışlığı içeren cümleler de (% 17,8) azımsanmayacak sayıdadır. Diğer dikkat çekici husus ise özellikle Çevre (%55,1) ve Çevre Kirliliği (%33,7) anahtar kavramlarıyla ilgili duyuşsal bilgi içeren cümlelerdir. Öğrencilerin bu konudaki duyuşsal hassasiyetleri, bilimsel bilgi eksiklerinin tamamlanarak, çevreyi etkin korumaya yönlendirmekte kullanılmalıdır.

Yanıtlar doğrultusunda oluşturulan kavram ağları ve anahtar kavramlarla ilgili kurulan cümlelerden çıkan başka bir sonuç, öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarıdır. Özkan ve diğerleri (2004) çalışmalarıyla benzer şekilde bu çalışmada da çevrenin sadece canlılardan veya sadece bitkilerden oluştuğu gibi yanlışları olduğu görülmüştür.

Ekosistem anahtar kavramıyla ilgili kurulan cümlelerde, uzay ve canlılardaki organları oluşturan sistemlerle ilgili vurguların olması, ekosistemin sınırlarının da kavranmadığını ortaya koymuştur. Bunun yanında öğrenciler ekosistemin sadece canlılardan oluştuğu şeklinde kavram yanlışlığına sahiptirler. Bu sonuç Brehm ve diğerlerinin (1986) yaptığı çalışma ile paralellik göstermektedir. Başka bir sonuç ise ekosistemin canlı öğelerinden mikroorganizmaların ve cansız öğelerinin göz ardı edilmiş olmasıdır. Adeneyi'de (1985) yaptığı çalışmasında öğrencilerin ekosistemin canlı ve cansız öğeleri arasındaki ilişkinin farkında olmadıkları ve sadece canlılar arasında ilişki olduğu yönünde yanlışlarını ortaya koymuştur. Bunların yanında

kurulan cümlelerde, ekosistem kavramının habitat, biyolojik çeşitlilik ve besin zinciri kavramlarıyla karıştırıldığı görülmüştür.

Munson (1991), öğrencilerin tür kavramıyla ilgili olarak farklı türlerin kendilerine has ihtiyaçlarının olduğunu ve her türün ekosistem üzerinde farklı etkilerinin bulunduğunu anlayamadığını belirtmiştir. Bizim yaptığımız çalışmada ise tür ile alt tür, şube, alem, cins kavramlarını birbirine karıştırıldığı belirlenmiştir. Ayrıca tür kavramının konuşma dilindeki “çeşit” ile karıştırıldığı da ortaya koyulmuştur.

Öğrencilerin popülasyon kavramının nüfus anlamına geldiği yanlışlığının yanında, tüm bitkilerin veya tüm hayvanların bir popülasyon oluşturduğu şeklinde de yanlışları vardır. Bu sonuç Adeneyi'nin (1985) ve Tekkaya, Çapa ve Yılmaz'ın (2000) tespitleriyle de uyumaktadır. Habitatla ilgili yanlışlarda ise sadece hayvanların yaşam alanı bulunduğu, habitatın sadece ormanlardan ibaret olduğu ve yine bu kavramın yaşam mücadelesi anlamına geldiğidir. Adeneyi (1985) tarafından yapılan bir çalışmada öğrencilerin habitatı ekosistemle karıştırdıkları ve karada/suda yaşayan hayvanlar olduğu şeklinde yanlışları belirlemiştir.

Belirlenen diğer bir kavram yanlışlığı, besin zinciri kavramının dengeli/düzenli beslenme olduğudur. Gallegos, Jerezano ve Flores (1994) tarafından ise öğrencilerin, besin zincirinin, av ve avcılarını içerirken, üreticileri içermediğini düşündüklerini belirlenmiştir. Bu çalışmanın aksine öğrenci yanıtları doğrultusunda hazırlanan kavram ağında, bitkiler yanıtının ortaya çıktığı, fakat av ve avcı kavramlarının yer almadığı görülmüştür. Alanyazında ise besin zinciri kavramı ile besin ağı kavramlarının karıştırılmış olduğu bildirilmektedir (Griffiths ve Grant, 1985; Munson, 1991).

Biyolojik çeşitliliğin, sadece insanlarda ve hayvanlarda olduğu, canlı türleri ve insanların çeşitliliği anlamına geldiği yönünde kavram yanlışları da belirlenmiştir.

Çalışma sonuçları öğrencilerin çevre sorunlarıyla ilgili de pek çok kavram yanlışlığına sahip olduğunu ortaya koymuştur. Bunlardan ilk göze çarpan çevre kirliliğine sadece etrafa atılan çöplerin neden olduğu ve hayvansal atıkların çevre kirliliğine yol açtığıdır. KİT'de, küresel ısınma kavramıyla ozon tabakasını ilişkilendirmesi, küresel ısınmanın ozon tabakasını deldiği ve/veya ozon tabakasının delinmesiyle küresel ısınmanın oluştuğu yönünde yanlışlara işaret etmektedir. Benzer sonuçlar, Aydın ve Coşkun (2010) ve Darçın ve diğerlerinin (2006) çalışmalarında da ortaya konmuştur. Öğrencilerde asit yağmurlarının oluşumu ve etkileriyle ilgili kavram yanlışları olduğu görülmüştür. Asit yağmurlarının sadece yanardağlar yüzünden oluştuğu, deydikleri her şeyi yaktıkları ve zehirli oldukları şeklinde inançları vardır.

Marinopoulos ve Stavridou'da (2002) çalışmalarında, öğrencilerin asit yağmurlarının, kirleticilerin fiziksel ve kimyasal değişime uğramasıyla oluştuğunu ve kirliliğin olduğu bölgeler dışında da etkili olduğunu tam kavrayamadıklarını belirlemiştir. Bunların yanında öğrencilerin, sera etkisi anahtar kavramına verdikleri hormon, meyve, sebze yanıtları, sera etkisini seracılıkla karıştırdıklarını göstermektedir. Shepardson ve diğerlerinin (2011) çalışmaları da bunu desteklemektedir. Ayrıca aynı çalışmaya göre, öğrencilerin çoğunun sera etkisini güneş ışınlarından veya güneşten gelen ısı olarak açıkladığını; sera gazları atmosfere dağılmış olarak değil, bir tabaka halinde bulunduğunu ve bu tabakanın güneş ışınlarını dünyaya geri yollayarak ısınmaya neden olduğunu düşündüklerini ortaya koymuşlardır. Bu yanılgılar, öğrencilerin çevre problemlerini birbirine karıştırılmakta olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin sera etkisi ile asit yağmuru gibi farklı çevre problemlerini karıştırdıkları, Bozkurt ve Cansüngü'nün (2002) ve Darçın ve diğerlerinin (2006) çalışmalarında da belirlenmiştir.

Sonuç olarak kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla, öğrencilerin çevresel kavramlarla ilgili bilişsel yapılarının zayıf olduğunu ve çok sayıda kavram yanılgısına sahip olduğunu ortaya koymuştur. Konunun doğası gereği bu kavramların birbiriyle olan yakın ilişkisi, öğrencilerin bilişsel yapısında kurulamamıştır. Ayrıca çevresel sorunların farkında oldukları halde, bunların sebepleri, etkileri ve bu etkileri ile ilgili bilimsel bilgileri eksiktir. Çevre sorunlarının etkilerinin çok geniş alanlara tesir ettiğinin bilincinde olmadıkları da görülmüştür. Bu olumsuz durum çevre eğitimi ve öğretiminde yetersiz kaldığımızı göstermektedir.

Öğretim tasarımının geliştirilmesinde, öğrencilerin kavram yanılgıları dikkate alınmış, etkinliklerin tasarlanmasında bilişsel yapılarının gelişmesini sağlamak için günlük yaşamda kullandıkları bilgilerden yola çıkılarak, bilimsel bilgiyle desteklenmiştir. Yaygın olarak yanılgılara rastlanan kavramlar üzerinde daha fazla durulmuştur. Öğrencilerin sahip oldukları yüksek duyuşsal bilgi, bilişsel bilginin arttırılmasında ve çevreye karşı olumlu tutum geliştirecek şekilde kullanılmıştır. Öğretim tasarımındaki içerik ve etkinlikler, çevrenin özellikle bütüncül yapısının anlaşılmasına özen gösterilerek hazırlanmıştır.

4.2. ÖĞRETİM TASARIMININ DEĞERLENDİRİLMESİNE İLİŞKİN TARTIŞMA

İhtiyaç analizi doğrultusunda geliştirilen öğretim tasarımı uygulanmış ve bu uygulama ile elde edilen sonuçlar tartışılarak aşağıda sunulmuştur.

4.2.1. Öğrencilerin BT ve ÇTÖ Puanları

Öğrencilerin bilişsel gelişimlerinin belirlenmesi için ilk olarak deney grubu öğrencilerinin BT ön-test ile son-test puanları ve kontrol grubu öğrencilerinin ön-test ile son-test puanları arasındaki farklılık değerlendirilmiştir. Belli bir öğretim süreci içerisinde geçen her öğrenciden beklenildiği gibi hem araştırmacı tarafından hazırlanan öğretim tasarımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, hem de mevcut program dahilinde öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı farklılık çıkmış ve bu durum öğrencilerin bilişsel gelişmelerinin olduğunu ortaya koymuştur. Benzer şekilde öğretim sürecinden geçen deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilişsel bilgilerinin yanında, çevresel tutumlarının da gelişmesi beklenir. Ancak, deney grubunda yer alan öğrencilerin ÇTÖ puanları ön-test, son-test puanları arasında anlamlı bir artış olmuş, kontrol grubu öğrencilerinin puanlarında ise anlamlı bir artış olmamıştır (Tablo 66 ve 67). Buna göre mevcut program öğrencilerin sadece bilimsel bilgisini geliştirmesine katkıda bulunurken, araştırmacı tarafından geliştirilen öğretim programı tasarımı, bilişsel bilgiyi geliştirmekle kalmayıp çevreye karşı olumlu tutumlarını da geliştirmiştir.

Gerçekleştirilen analizlerde hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerinin BT puanlarında artış olduğu belirlenmekle beraber, deney grubu öğrencilerindeki puan artışının daha yüksek olduğu görülmüştür (Şekil 10 ve 11). Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BT son-test puanları karşılaştırıldığında, deney grubu öğrencilerinin puanlarının anlamlı şekilde daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Tablo 72). Bu durum deney ve kontrol grubu öğrencilerinin puan dağılımlarında da açıkça görülmektedir. Deney grubunda alınan en yüksek puan 100 üzerinden 96,2 iken, kontrol grubunda 81,4'te kalmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin büyük çoğunluğunun 61-80 (%39) ve 81-100 (23,2) aralığında puan alırken, kontrol grubundaki öğrencilerin büyük çoğunluğunun 21-40 (%42,2) ve 41-60 (%20,5) aralığında puan aldığı görülmektedir

(Tablo 68). Bu sonuçlar, öğretim programlarının çok farklı tekniklerin bir arada kullanılarak ve çeşitli etkinliklere yer verilerek geliştirilmesi halinde, öğrencilerin bilişsel başarısının artırılmasında daha etkin olduğunu ortaya koymuştur. Bununla birlikte deney grubu öğrencilerinin birkaç sorulardaki doğru cevap yüzdelerinin düşük olması (Tablo 69) nedeniyle geliştirilen öğretim tasarımında çeşitli düzenlemeler yapılmış ve destekleyici etkinlikler eklenmiştir. Eklenen bu etkinliklerle, öğretim tasarımının amaca daha etkili hizmet etmesinin sağlanması yanında, öğretmenlere de alternatif etkinlikler sunulmuştur. Bu sayede tasarım daha esnek bir yapı kazanmıştır. Bunlar aşağıda özetlenmiştir;

- Deney grubu öğrencilerine uygulanan öğretim tasarımında, ekosistemin canlı-cansız öğeleri ve bunların birbiriyle ilişkisi günlük yaşamdan örneklerden yola çıkarak ve “Kavram Haritası” kullanılarak öğrencilere kazandırılmaya çalışılmıştır. Canlı ve cansız öğeler arasındaki etkileşimin anlaşılmasını kolaylaştırmak için eklenecek daha somut bir etkinlik, öğrencilerin konuyu daha rahat ve açık bir şekilde anlamasını sağlayacaktır. Bunun için öğretim tasarımına “Işık Renginin Bitkilerin Büyümesine Etkisi” deneyi ve “Ağaç Yaş Halkalarına Bakılarak Hava Durumu Tahmini” gözlemi eklenmiştir.
- Belli bir bölgedeki canlı sayısındaki değişimin etkileri, uygulanan öğretim tasarımında video ve animasyonlarla kazandırılmaya çalışılmıştır. Buradaki eksikliğin giderilmesi için özellikle animasyonlar oynanırken, öğrencilerin üzerinde düşüncelerini sağlayacak tartışma ortamı sağlanmalıdır. Bu konuyla ilgili öğretmen kılavuzuna uyarı kısmı eklenmiştir. Ayrıca 6 basamaktan oluşan “Biyolojik Çeşitlilik Önemlidir” başlıklı etkinlikte bir ekosistemdeki belli bir türden bireylerin azalması ile ekosistemde meydana gelecek olumsuzlukların anlaşılmasında güçlük çekildiği dikkate alınarak, 7. basamak eklenmiştir. Böylece belli bir türdeki birey artışının etkilerinin de öğrenciler tarafından tartışılmasına olanak sağlanmıştır.
- Öğrenci kılavuzundaki “Biyolojik Çeşitliliğin Önemi” başlığı altında anlatılanların, çok sözel kaldığı ve tartışma şeklinde gerçekleştirilen uygulamanın, öğrencilerde istenilen farkındalığı sağlayamadığından, bu başlık altına öğrencilerin dikkatini çekecek ve akıllarında kalacak resimler eklenmiştir. Bu şekilde konunun sözellikten uzaklaştırılıp görselliğinin

arttırılması sağlanmıştır. Ayrıca biyolojik çeşitliliğin her yerde olduğunu algılayabilmeleri için “Toprakta Kimler Yaşıyor” etkinliği eklenmiştir.

- Çevre sorunlarıyla ilgili olarak “Yağmurun Asitliğini Ölçelim” ve “Erozyon” deneyleri eklenmiştir.
- Öğrencilerin ozon tabakasının delinmesinin nedenleriyle ilgili sıkıntılar yaşadığı belirlenmiştir. Bu sıkıntının giderilebilmesi için öğretim tasarımına, ozon tabakasının delinmesiyle ilgili Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) tarafından hazırlanan bir animasyon eklenmiştir.
- Sera etkisinin ve buna bağlı olarak gelişen küresel ısınmanın görselleştirilebilmesi için Powerpoint gösterisi hazırlanmıştır.
- Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimini destekleyecek ve çevresel problemlerin varlığını, sebeplerini ve etkilerini daha somut şekilde görmelerini sağlayacak “Bölgemizdeki Çevre Sorunları ve Etkileri” başlıklı proje çalışması eklenmiştir.

Gerçek yaşamdan örnekler sunan, öğrencilerin pek çok duyusuna hitap eden çok çeşitli etkinliklerin yer aldığı öğretim tasarımının uygulamalardan elde edilen bu sonuçlar, alan yazındaki pek çok çalışma ile uyum göstermektedir. Tarng ve diğerleri (2009) ekolojik bir gölün keşfedilebilmesi için web tabanlı sanal bir göl oluşturarak; Farmer ve diğerleri (2007) milli bir parkta 1 günlük çevre eğitimi vererek; Şimşekli (2010) grup tartışması, film izleme, mikroskop incelemesi, okul bahçesinde gözlem, gibi özgün etkinlikler kullanarak; Güngör (2011) 7. sınıf öğrencilerine, “İnsan ve Çevre” ünitesini işbirlikli yöntemle konuları işleyerek; Öznacar (2005) anlamlı öğrenme, proje tabanlı öğrenme, işbirliğine dayalı öğrenme çeşitli yöntemleri bir arada kullanarak biyolojik çeşitlilik, çevre kirliliği ve erozyon konularını etkili bir şekilde öğretmeye çalışmışlardır. Tüm bu araştırmalarda olduğu gibi öğrencilerin birden fazla duyusuna hitap eden, öğrencileri düşünmeye sevk eden, yaparak-yaşayarak öğrenmelerine ve konunun gerçek yaşamla ilişkilendirilmesine imkan sağlayan etkinlikleri barındıran öğretim süreçlerinin öğrencilerin bilişsel gelişimleri üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Çeşitli etkinliklere dayalı öğretimin etkinliğinin belirlendiği çalışmaların yanında, yaşam temelli öğrenme yaklaşımına dayandırılarak gerçekleştirilen çalışmaların etkili olduğu hususunda pek çok çalışma bulunmaktadır. Hırça (2012), yaşam temelli

öğrenmeye dayalı fizik materyalleri tasarlamış ve öğrencilerin bilgilerinin kalıcı olmasına katkıda bulunduğunu belirtmektedir. Acar ve Yaman (2011), mikroorganizmalar konusunu yaşam temelli öğrenmeye dayalı olarak yaptıkları araştırmalarında, deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha başarılı olduğunu ortaya koymuşlardır. Kutu ve Sözbilir (2011) ise, yaşam temelli öğrenmenin kimya konularının kalıcı öğrenilmesini sağladığını tespit etmişlerdir. Connel ve diğerleri (1999) da öğrencilerin en güvenilir çevresel bilgi kaynağı olarak, kişisel deneyimlerini gördüklerini belirlemiştir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin BT puanlarında olduğu gibi, ÇTÖ puanlarında da ilerleme olduğu görülmüştür. Ancak deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası ÇTÖ puanlarındaki artış istatistiksel olarak anlamlıyken kontrol grubunda bu artış anlamlı çıkmamıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin aldığı ÇTÖ son-test puanları karşılaştırıldığında ise anlamlı farklılık olmadığı anlaşılmıştır (Tablo 72). Deney ve kontrol gruplarının ÇTÖ ön-test son-test fark puanları arasında ise anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Alt boyutlar açısından incelendiğinde ise, ÇTÖ'nün duygu-düşünce ve eylemde bulunmaya isteklilik boyutu fark puanında deney ve kontrol grupları arasında fark çıkarken, davranış alt boyutu açısından fark çıkmamıştır (Tablo 73). Bu sonuçlar deney grubundaki öğrenciler ÇTÖ puanlarındaki artışın, kontrol grubuna göre daha yüksek olmakla beraber, davranış alt boyutundaki puan artışının yeterli olmadığını göstermektedir. Erdoğan (2011) ise bu sonucun aksine, ekoloji temelli doğa eğitim programının ortaokul öğrencilerinin sorumlu çevresel davranışları üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturduğunu, ancak çevresel bilgileri, tutumları, duyarlılıkları ve davranışa istekliliklerinde istatistiki olarak anlamlı bir artış olmadığını belirlemiştir. Özdemir (2010)'in çevre eğitiminin temel konularını kapsayan okul dışı gözlem ve inceleme etkinliklerine dayalı olarak yürütülen çevre eğitimi programında ise, bizim çalışmamızla paralel olarak, uygulamaya katılan öğrencilerin çevreye yönelik sorumlu davranış eğilimlerinin arttığı belirlenmiştir. Oluk ve Özalp (2007) küresel ısınma, ozon tabakasının incilmesi ve asit yağmurlarının öğretimi için problem temelli öğrenme yaklaşımını kullanmış ve problemin nedenleri ve sonuçları için posterler hazırlatmıştır. Bu çalışma sonucunda deney grubundaki öğrencilerin çevresel duyarlılığının daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Gerçekleştirdiğimiz çalışmadan elde edilen sonuçlar, öğrencilerin tutum ve davranışlarının, bilişsel başarıdan daha zor geliştiğini ortaya koymuştur. Bu nedenle

öğretim tasarımının öğrencilerin çevresel tutum ve davranışlarını daha fazla destekleyecek şekilde güçlendirilmesine yönelik aşağıdaki düzenlemeler yapılmıştır.

- Çevresel tutumun ve çevreye karşı olumlu davranışlarının artırılması için, “Çevre kirliliğinin nedenleri” ve “Doğal yaşamın ve doğal kaynakların Korunması için biz neler yapabiliriz?” başlıklı iki farklı beyin fırtınası etkinliğinin tasarıma eklenmiştir.
- Öğrencilerin çevresel tutumun bir parçası olan, olumlu çevresel davranışların kazandırılabilmesi amacıyla çeşitli metaforlar eklenmiştir. Bu sayede öğrencilerin çevre için yapabileceklerini düşünecekler ve arkadaşlarının verdiği yanıtlarla da basit davranışlar sayesinde çevrenin ve doğal kaynakların korunabileceğini fark edecekleri düşünülmüştür.
- Yakın çevrelerindeki bir çevre problemi ve bunun çözümüyle ilgili olarak ilgili belediyeye veya mektup yazabilecekleri diğer birimleri hedef alan bir etkinlik eklenmiştir. Bu sayede çevrenin korunması için bireysel olarak yapılabilecek basit katılımların olabileceğini fark etmeleri beklenmektedir.

4.2.2. Öğretim Tasarımının Farklı Öğretmenlerce Uygulanabilirliği

Uygulama, araştırmanın gerçekleştirildiği dört deney grubunun üçünde araştırmacı, birinde de sınıfın kendi fen öğretmeni tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacının uygulama yaptığı grupların, fen öğretmenin uygulama yaptığı grupta BT ve ÇTÖ son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Buna göre, farklı öğretmenlerin uygulama yaptığı gruplardaki öğrencilerin başarısı ve tutumu arasında farklılık oluşmamıştır. Bu sonuç, hazırlanan öğretmen kılavuzundaki açıklamaların, gerekli uygulama ve etkinliklerin öğretmenlerce rahatlıkla uygulayabilmesine olanak sağladığını ortaya koymuştur. Buna göre, geliştirilen öğretim programı tasarımının diğer öğretmenlerce etkili bir şekilde uygulanabilmesi mümkün görülmektedir.

4.2.3. Geliştirilen Öğretim Tasarımıyla ilgili Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri

Gerçekleştirilen ihtiyaç analizinde öğretmenler, öğrencilerin ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunları konularının öğreniminde sıkıntı yaşamalarının ilk nedeni olarak açıklama, örnek, materyal ve etkinliklerdeki eksiklikler ile gezi, gözlem ve yaparak-yaşayarak öğrenme imkanının sınırlı oluşunu belirtmişlerdir (Tablo 54). Mevcut programda yer alan ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunları konularının içeriği ile ilgili olarak; açıklama ve tanımlamaların kısmen yeterli olduğu ve günlük yaşamdan örneklerle zenginleştirilmesi gerektiği, öğrenme-öğretme etkinliklerinin ise gezi-gözlemler, deneyler ve farklı öğrenme tarzlarına sahip öğrencilere hitap edecek şekilde zenginleştirilmesi gerektiği, etkinliklerin daha eğlenceli hale getirilmesi gerektiği yönünde görüş bildirmişlerdir (Tablo 51 ve 52). Ayrıca bu görüşleri destekleyen çeşitli çalışmalar da mevcuttur (Demirbaş ve Pektaş, 2009; Erdoğan ve Uşak, 2009; Gökdere, 2005; Özsevgeç ve Artun, 2012; vb.).

Geliştirilen kılavuzlarla ilgili öğretmen görüşleri incelendiğinde; metinlerin öğrencilerin seviyesine uygun, açık ve anlaşılır olduğu, etkinliklerin konuları desteklediği, öğrenciler için ilgi ve dikkat çekici etkinliklerin seçilmiş olduğu, günlük hayatın içinden ve öğrenmeyi kolaylaştıracağı ve bilgileri kalıcı hale getireceğini belirtmişlerdir. Bu görüşler, geliştirilen öğrenci ve öğretmen kılavuzlarının, mevcut programda yer alan işlenişle ilgili ihtiyaç analizinde ortaya koyulan eleştirilerin dikkate alınmış ve düzeltilmiş olduğunu ortaya koymuştur.

Geliştirilen öğretim tasarımını kendi sınıfında uygulayan öğretmenin tasarıma yönelik getirdiği eleştiri, etkinlik sayısının fazla olmasının zaman sıkıntısına yol açtığı şeklindedir. Ancak, araştırmacı tarafından uygulamanın gerçekleştirildiği 3 sınıftan sadece 1 tanesinde zamanla ilgili sıkışma yaşanmış ve bu sıkıntı süreç içerisinde telafi edilmiştir. Uygulamanın gerçekleştirildiği 2 sınıfta zamanın planlandığı gibi kullanılması, diğer sınıflarda yaşanan sıkışıklığın, öğrencilerin kişisel özelliklerinden, öğrenme ortamının fiziki yapısından veya öğretmenin öğretim tasarımıyla ilgili tecrübesizliğinden kaynaklandığını düşünüyoruz.

Uygulamayı gözlemleyen öğretmenin getirdiği eleştiri ise, konu tekrarı için etkinliklerin eklenebileceği yönünde olmuştur. Ancak, öğretim tasarımında süreç değerlendirme etkinliklerle gerçekleştirilmiş olduğundan, öğrencilerin not almasından ziyade eksik kalan bilgilerin anında belirlenerek düzeltilmesi için tasarlanmıştır. Bu

etkinlikler aynı zamanda tekrar mahiyetindedir. Yine de bu durum göz önünde bulundurularak öğretim tasarımına yeni etkinlikler eklenmiştir. Eklenen bu etkinlikler, öğrencilerin konuları tekrar yapabilmelerine olanak sağlamıştır.

Gerçekleştirilen uygulamada öğrencilerce en çok beğenilen etkinlik “Bahçemizdeki Biyolojik Çeşitlilik” gözlemi olmuştur. Öğrencilerin alıştıkları sınıf ortamı dışında, kolaylıkla gerçekleştirilebilecek bu etkinlik, hem soyut bir kavram olan biyolojik çeşitliliği öğrencilere somut olarak sunması hem de öğrencilerin açık alanda etkinlik gerçekleştirmekten zevk almaları nedeniyle etkili olmuştur. Bu sonuçla paralel olarak Erdoğan ve Uşak (2009), Şimşekli (2010) ve Palmberg ve Kuru (2000) da gerçekleştirdikleri çalışmalarda, açık alanlarda gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerce ilginç bulunduğunu ortaya koymuşlardır. Bunun yanında öğrencilerin en çok beğendiği diğer etkinlikler belgesel ve animasyonlar ile “Topraktaki Atıkların Etkileri” deneyini yapmak olmuştur. Bu sonuca paralel olarak, Tarnig ve diğerleri de (2009) birebir gözlem yapmanın güç olduğu ekolojik bir gölün keşfedilebilmesi için hazırladıkları web tabanlı sanal göl etkinliği öğrencilerce oldukça ilgi çekici olarak değerlendirilmiştir. Belgesel ve animasyonlar gerçek yaşamda birebir gözlem yapmanın zor olduğu canlılar arasındaki beslenme ilişkileri, ekosistemin öğeleri, çöl, orman gibi farklı ekosistemler, çevre kirliliğinin etkileri gibi konuların somutlaştırılmasına olanak sağlamış ve bu sebeple de öğrencilerce ilgi çekici bulunmuştur.

Yapılan çalışmalar, öğrencilerin çevresel bilgi kaynaklarından birinin televizyon, radyo, gazeteler, belgeseller gibi medya araçları olduğunu ortaya koymuştur (Connell ve diğerleri 1999; Erdoğan ve Uşak, 2009). Buna göre; öğrencilerin kolayca öğrenebileceği bu kaynaklar arasından, etkili olacağı ve bilimsel olarak güvenilir olanlar belirlenerek, düzenli ve uygun bir şekilde dersin parçası haline getirilmesinin yerinde bir uygulama olduğu anlaşılmıştır.

Deney grubunda yer alan öğrencilerin % 92,3’ü beğenmedikleri bir etkinlik olmadığını belirtmişlerdir. Etkinlikleri destekleyici olarak kullanılan ve geleneksel yöntemlere dayalı olan anlatım, okuma parçaları ve soru-cevap etkinlikler, bu öğrencilerin en az beğendikleri etkinlikler arasında yer almıştır. Bu sonuç, öğrencilerin daha az duyusuna etki eden, gerçek yaşamdan daha kopuk olan ve sürekli karşılaştıkları bu yöntemlerin, geliştirilen öğretim tasarımında sınırlı tutulmasının yerinde olduğunu ortaya koymuştur. Ancak etkinliklerle kazandırılan bilgilerin bilimsel temelini doğru olarak oluşturulmasını destekleyen ve geliştirilen farkındalığın genişletilerek daha kalıcı

hale gelmesini destekleyen bu tekniklerin kullanılmasından tamamen vazgeçmek de mümkün gözükmemektedir.

4.3. ÖNERİLER

Araştırma sonuçları doğrultusunda getirilen öneriler aşağıda sunulmuştur.

4.3.1. Öğretmenlere ve Alan Uzmanlarına Yönelik Öneriler

Araştırmada öğrencilerin çevre kavramlarıyla ilgili bilimsel bilgilerinde eksiklikler olduğu, öğrenci yanıtları büyük çoğunlukla günlük yaşamdan edindikleri yüzeysel bilgilere dayandığı ve kavram yanılgıları içerdiği görülmüştür. Öğrencilerin konularla ilgili mevcut sıkıntılarının giderilebilmesi için, konuların işlenişinde, öğretmenlerin belirtilen kavram yanılgılarını dikkate almaları ve derslerini öğrencilerin günlük bilgilerini, bilimsel bilgiyle yeniden yapılandırmalarına özen gösterilmelidir. Öğrencilerin zorlandığı kavramlar olarak belirtilen besin zinciri/besin ağı, ekosistem, biyolojik çeşitlilik, çevre kirliliği, vb. konuların açıklamalarında mutlaka gerçek yaşamdan örneklere yer verilmelidir. Doğayı parça parça değil, bir bütün olarak algılamalarına, herhangi bir yerde meydana gelecek olumsuz bir durumun tüm sistemi etkileyeceği ve sonunda tüm sisteme zarar vereceği yargısının oluşmasına önem verilmelidir. Bunun yanında çevre ve çevresel sorunlarla ilgili yüksek duyuşsal bilgiler, öğrencilerin bilimsel alt yapı eksikliklerinin giderilmesi için kullanılmalıdır.

Programda yer alan ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunları konularının öğrencilerce ne kadar etkin öğrenildiğinin ve bunun ne düzeyde tutum ve davranışa yansıdığı izlenmesi gerekmektedir. Buna yönelik araştırmalarda fayda olacaktır. Ayrıca alanyazında biyolojik çeşitlilik, çevre kirliliği, madde döngüsü ve asit yağmurları konularındaki kavram yanılgılarının belirlenmesine yönelik gerçekleştirilen çalışmalar sınırlıdır. Bu konularla ilgili yapılacak çalışmalar, öğrencilerin çevrelerinde yaşadıkları sıkıntılardan başlanılmasının konuyu daha etkili öğrenilmesini sağlayacağı düşünülmektedir.

Kavramsal sıkıntılarının ve kavram yanılgılarının ortaya koyulduğu çalışmaların yanında, belirtilen kavram yanılgılarının giderilmesine ve öğrencilerin bilişsel yapılarını zenginleştirecek etkili yöntemlerin belirlenmesine yönelik çalışmalar, bu sıkıntılarının

giderilmesine katkı sağlayacaktır. Ayrıca 2013 Fen Bilimleri Programında kazanımlarla ilgili örnek etkinliklerin yer almaması nedeniyle, konun doğasına uygun etkili öğretim materyalleri, deneyler ve çeşitli etkinlikler vb. geliştirilerek öğretmenlere zengin kaynak sağlanmasında fayda vardır.

Çevre konularının dönem sonuna kalması, bu üniteye ayrılan sürelerin öğretmenlerce daha önem verilen başka konulara aktarılması, daha basite alınan bir konu olması, SBS gibi sınavların oluşturduğu baskı gibi çok çeşitli sebeplerle, öğretmenlerce çevreyle ilgili konulara yeterli özenin gösterilmediği tespit edilmiştir. Ancak hiçbir ünitenin dönem sonuna kaldığı veya öncelikli konu olarak görülmesi gibi nedenlerle ihmal edilemez. Öğretmenlerin eğitim-öğretim dönemi başında tüm konuların etkili bir şekilde işleyeceği bir şekilde yıllık planlarını ayarlamalıdır. Her ünite için ayrılan zaman diliminin etkin bir şekilde kullanılması konusunda gerekli önlemler alınmalıdır.

Öğretmenler alan eğitimindeki mevcut değişim ve yenilikleri takip etmeli ve bunu sınıfa taşımalıdır. Ayrıca öğretmenlerin alandaki gelişmeleri ne ölçüde takip ettiklerini ve bunlardan ne ölçüde yararlandıklarına yönelik çalışmalarında özeli bir sistemle takip edilmesinde yarar vardır. Eksikliklerin yapılacak olan toplu çalışmalarla nasıl giderileceği ve bu yeni kaynaklara nasıl ulaşacakları konusunda hizmet içi eğitim verilmelidir.

Öğrencilerin en güvenilir ve en etkili çevresel bilgiyi kişisel deneyimleriyle kazandıkları unutulmamalıdır. Öğrencilerin doğayla daha fazla iç içe olmalarını ve doğayı tanımalarını sağlayacak etkinliklere yer verilmelidir. Hayvanat bahçeleri, canlı ağaç müzeleri, botanik bahçeleri, kirliliğin yoğun olduğu bölgeler, çeşitli habitatlar ziyaret edilerek birebir gözlem yapmaları sağlanmalıdır. Öğrenme ve öğretme ortamı gezi gözlem, deneyler, güncel medya haberleri ve çeşitli görsellerle zenginleştirilmeli, bu sayede öğrencilerin gerçek yaşamla bağlantı kurmaları kolaylaştırılmalı ve çevreyle etkileşime geçmeleri sağlanmalıdır. Özellikle okulun yakın çevresi, okul bahçesi, hatta sınıf pencerelerinden bile çevreyi inceleyerek yapılabilecek gözlemler olduğunun unutulmaması gerekmektedir. Projeler de, çevre eğitiminde kullanılabilecek etkili yöntemlerden biridir. En önemlisi öğrencilerin bu etkinlikleri yaparken zevk almalarının sağlanmasıdır. Öğretmenler, bu kavramların öğretimi sırasında tüm süreci değerlendirerek öğrencileri düşünmeye, araştırmaya yönlendirecek biçimde planlamalı ve denetlemelidir.

4.3.2. Program Geliştirme Uzmanları ve Alan Uzmanlarına Yönelik Öneriler

Ülkemizde çevre öğretimi ve eğitimi, çeşitli derslere dağılmış şekilde olsa da, ağırlıklı olarak fen bilimleri dersi içerisinde işlenmektedir. 2005 Fen ve Teknoloji programı kapsamında konularla ilgili olarak ayrı bir öğrenme alanı yer almamaktadır. 2013’de yenilenen Fen Bilimleri programında da bu durum değişmemiştir. Çevre öğretimine yönelik ayrı bir öğrenme alanının tasarlanması ve tüm sınıf seviyelerine uygun bir şekilde dağıtılması, ülkemiz programının çevresel konularla ilgili yeterli kapsama ve daha düzenli bir yapıya kavuşmasına olanak sağlayacaktır. Ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunları birbirlerinden ayrı düşünülemez. Birindeki değişiklik diğer ikisini de etkilemektedir. Bu nedenle çevre eğitiminde, bu konuların birbiri içerisinde çok dikkatli örüntülenmesi gerekmektedir. Konular sadece insan odaklı olarak işlenmemeli, ekosistemin diğer tüm öğelerini kapsayacak bir yaklaşımla ele alınmalıdır.

2005 Fen ve Teknoloji Programının 4. sınıftan itibaren başlarken, 2013 Fen Bilimleri Programı ilkokul 3. sınıftan itibaren başlamaktadır. Bu durum programdaki konuların daha dengeli bir şekilde düzenlenmesine ve daha geniş bir zaman aralığında öğrencilere sunulmasına imkan sağlamıştır. Ancak çevre konularına ayrılan süre; 2005 programında toplamda 112 ders saati iken, 2013 programında toplamda 104 ders saatidir. Bu süreler, 2005 programı için tüm konulara ayrılan sürenin % 15,6’sı iken 2013 programının % 14,9’unu teşkil etmektedir. 2013 programında hem çevresel içeriğe ayrılan ders saati süresi, hem de diğer konular içerisindeki payında düşüş olduğu dikkat çekmektedir. Çevre sorunlarının günden güne arttığı çağımızda, hem dünyada hem de Türkiye’de çevresel bilgisi ve duyarlılığı yüksek bireylere ihtiyaç duyulmakta olduğu çok açıktır. Buna rağmen çevresel içeriğe ayrılan sürenin ve konuların azaltılması çevresel tutum ve duyarlılığın geliştirilmesini güçleştirecektir. Çevresel konuların dağılımında düzenlemeler yapılarak, bunlar için gerekli olan sürelerin yeniden gözden geçirilmesi faydalı olacaktır.

2013 Fen Bilimleri Programında; yaşam alanları ve ekosistemle ilgili içerik, 2005 programına göre daraltılmıştır. Çevrelerindeki farklı yaşam alanları ve bu alandaki canlılarla ilgili herhangi bir kazanım 2013 programında yer almamaktadır. Ekosistemle ilgili olarak ise sadece ekosistem, tür, habitat ve popülasyon kavramlarının tanımlanması ve örneklendirilmesi kazanımına yer verilmiştir. Öğrencilerin,

ekosistemdeki ilişkiler, farklı ekosistemler, buralardaki canlı çeşitliliğini ve bu çeşitliliği etkileyen etmenleri kavramaları, çevreyi daha iyi anlamalarını sağlayarak, korunması konusundaki duyarlılıkları arttıracaktır. Bu nedenle ilişkili kazanımların yeniden gözden geçirilmesi faydalı olacaktır.

2005 Fen ve Teknoloji Programında 5, 7 ve 8. sınıflarda yer alan besin zinciriyle ilgili kazanımlar, 2013 programında sadece 8. sınıfa kaydırılmıştır. Öğrencilerin besin zincirini kavramada güçlük çekmektedirler. Buna rağmen konunun sadece 8. sınıfta işlenmesi, yaşanan sıkıntıların artarak devam etmesi ihtimalini güçlendirmektedir. Üstelik besin zincirindeki bir halkanın yok olmasının yol açacağı sonuçlarla ilgili kazanımlar da programda yer almamıştır. Sorunların yol açabileceği zincirleme etkilerin anlaşılmasına yönelik kazanımların programda yer alması, insanın sebep olduğu çevresel sıkıntıların hangi boyutlara ulaşmakta olduğunu öğrencilerin kavraması açısından önemlidir. Programlarda, ilk bakışta basit gibi gözükken bir sorunun sebep olacağı zincirleme problemlerin fark edilmesini sağlayacak kazanım sayısının artırılmasında fayda vardır.

Çalışmada görüşlerine başvuru alan öğretmenler, programın orta düzeyde çevresel farkındalık ve duyarlılık geliştirdiğini ortaya koymuştur. Çevre eğitiminin temel amaçlarından birinin yüksek çevresel farkındalık ve duyarlılığa sahip bireyler yetiştirmek olduğu düşünüldüğünde, programlara bunun tam yansımaya katkı sağlayacak yeni hedef ve kazanımlar eklenmesinde yarar vardır.

Bu araştırmada karşılaştırılan ülke programları; genel amaçları, hedefleri ve içerikleri açısından değerlendirildiğinde, ülkemiz programında bazı eksiklikler olduğu görülmektedir. Bir kısım ülkelerde bir konu varken diğerlerinde olmaması veya bir kısım ülkelerin çoğunlukla yerel ihtiyaçlarını veya yaklaşımlarını öne çıkararak konu başlıklarını belirlemeleri, çevrenin evrensel ve bütüncül olarak öğrenilmesini engellemektedir. Bu eksikliklerin giderilmesi için, ilk ve ortaokul öğrencilerine yönelik hazırlanacak olan öğretim programlarında, ekoloji temelli öğrenme alanının aşağıdaki konuları içermesinin uygun olacağı kanısındayız.

1. Doğa ve Ekosistem
2. Su, Toprak ve Hava
3. Madde ve Enerji
4. Biyolojik Çeşitlilik
5. Canlılar ve Yaşam Alanları
6. Yakın Çevremizin Bitki ve Hayvanları
7. İnsan ve Yaşam Alanı

8. Doğanın Korunması ve Çevresel Duyarlılık
9. Çevre Sorunları
10. Çevre Kirliliği
11. Fen, Teknoloji ve Toplum

Bu konuların gerek kuramsal gerekse uygulamadaki etkinliklerin sınıf seviyelerine uygun şekilde dağıtılmasının, öğretim programında yakın çevreden uzak çevreye doğru bir yaklaşımla yerleştirilmesinin, etkinliklerin seçimi ve düzenlenmesi, düzeyinin belirlenme ve uygulanmasında bu durumun dikkate alınmasının yararlı olacağı düşünülmektedir. Diğer taraftan, çevre bilimi ve bu tabandaki veriler, canlıların birbiriyle ve cansız çevresiyle olan ilişkilerinden kaynaklanan sistemli bilgiler dizini olduğundan, bu durumun öğretim yöntemine de bütüncül bir biçimde yansıtılmasının uygun olacağı açıktır.

Fen bilimleri programları doğrultusunda hazırlanan ders kitaplarının ve kaynak kitapların çevresel bilgi açısından, güncel bilimsel bilgilere daha çok yer verecek biçimde gözden geçirilmesi ve günlük yaşamdan seçilecek örneklerle zenginleştirilmesi gerekmektedir. Bununla beraber tanım ve açıklamaların, anlaşılır ve açık olmasına özen gösterilmelidir.

Çevre eğitiminin, farklı öğrenme tarzlarına sahip öğrencilere hitap edebilecek düzeye ulaşması için bilimsel içerik geliştirilirken sadece kuramsal olarak değil, çeşitli duyulara hitap eden, yaparak-yaşayarak öğrenmeye dayalı uygulamalara yer verilmelidir. Programda çevre konuları düzenlenirken, okul dışı etkinliklerle, belgesel, poster gibi görsellerle ve dergi, gazete, haber videoları gibi gerçek yaşam öğeleriyle desteklenecek şekilde tasarlanmalıdır.

Çevresel etkinliklerin gerçekleştirilememesi eğitim ve öğretimin önündeki engellerden biri olduğu unutulmamalıdır. Bunun önüne geçmek için öğretmenlere bol ve çeşitli materyaller sağlanacağı özel önlemler alınmalıdır. Bu materyallerin haber bültenlerinde yer alan çevre haberleri, kısa belgeseller gibi günlük yaşamın içinden olması, öğrencilerin gerçek yaşamı, çevresel sorunları ve öğrendiklerini yaşama geçirmenin ne kadar önemli olduğunu kavramalarını sağlayabilir. Bu sayede, öğrendiklerinin tutumlarına yansımadaki sıkıntıların da önüne geçilmiş olacaktır. Bu materyaller ders kitaplarıyla birlikte bir CD şeklinde veya internet ortamında oluşturulacak siteler aracılığıyla öğretmenlere ulaştırılabilir.

Öğrencilerin amaçlanan noktaya ulaşmaları için bir araç olan öğretim programının amacına ulaşabilmesi için, uygun olarak düzenlenmesinin yanında ve etkili bir şekilde

uygulanması gerekmektedir. Bu nedenle programların geliştirilmesi ve yenilenmesinde bilimsel veriler ve çalışmalar daha fazla dikkate alınmalıdır. Bunun yanında öğretmenlerin, uygun olarak hazırlanan bu programları çok iyi tanır ve etkili uygulayabilir düzeye gelmeleri sağlanmalıdır. Ayrıca öğretmenler için düzenlenen doğa okulları gibi uygulamalar aracılığıyla çevresel duyarlılıklarının geliştirilmesi, çevresel konuların öğretilmesine verilen önemin artırılması sağlanmalıdır. Yine öğretmenlerin, öğrencilerin çevresel kavramlarla ilgili yaşadıkları güçlükler ile bunların nasıl giderileceğine yönelik farkındalıklarının geliştirilmesi ve etkili yöntemleri belirleyerek uygun şekilde kullanabilmeleri için çalışmalar yürütülebilir.

7. sınıfta çevre konuları sondan bir önceki ünedir ve yıllık planda mayıs ayında işlendiği görülmektedir. Ardından son bir ünite daha yer almaktadır. Son yazılıların mayısın ikinci haftası gibi gerçekleştirilmesiyle hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin motivasyonları düşmekte ve bu konular ya hiç işlenememekte ya da etkili olmamaktadır. Bu konuda araştırmalar yapılması faydalı olabilir. Ayrıca bu sıkıntının önüne geçmek için son yazılıların, üniversitelerde olduğu gibi, akademik takvimin bittiği son haftada gerçekleştirilmesi şeklinde bir sistem uygulanabilir.

KAYNAKÇA

- Acar, B., Yaman, M. (2011). Bağlam Temelli Öğrenmenin Öğrencilerin İlgi ve Bilgi Düzeylerine Etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40 , 1-10. <http://www.efdergi.hacettepe.edu.tr/201140B%C4%B0LGE%20ACAR.pdf> Erişim Tarihi: 15.05.2012.
- Adeniyi, E.O. (1985). Misconceptions of selected ecological concepts held by some Nigerian students. *Journal of Biological Education* 19(4), 311-316.
- Aguirre Bielschowsky, I., Freeman, C., Vass, E. (2012). *Influences on children's environmental cognition: a comparative analysis of New Zealand and Mexico*, Environmental Education Research, 18, S.1, ss. 91-115. Erişim Tarihi: 06.02.2013. <http://dx.doi.org/10.1080/13504622.2011.582093>
- Akkoyunlu, B., Altun, A., Yılmaz Soylulu, M. (2008). *Öğretim Tasarımı*. Maya Akademi Yayın Dağıtım: Ankara.
- Anderson, L.W. (1988). "Likert Scales" Educational Research, Methodology and Measurement. An International Handbook. (Edi. John P. Keeves). New York: Pergoman Pres, 427–428. Aktaran Tavşancıl, E. (2010). *Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi* (4. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Arat, G., Türkeş, M., Saner, E. (19.12.2002). *Uluslararası Sözleşmeler Ön Raporu. Vizyon 2023: Bilim ve Teknoloji Stratejileri Teknoloji Öngörü Projesi Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Paneli.*, Ankara.
- Arslan, A. (2009). *İnsan ve Çevre Ünitesinin İşlenişinde Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi. Sakarya.
- Atasoy, B. (2004). *Fen Öğrenimi ve Öğretimi*. Asil Yayın Dağıtım. 2. Baskı: Ankara.
- Atasoy, E. (2005). *Çevre İçin Eğitim: İlköğretim Öğrencilerinin Çevresel Tutum ve Çevre Bilgisi Üzerine Bir Çalışma*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Uludağ Üniversitesi: Bursa.
- Atasoy, E., Ertürk, H. (2008). "İlköğretim Öğrencilerinin Çevresel Tutum ve Çevre Bilgisi Üzerine Bir Alan Araştırması", *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10, S. 1, 105-122.
- Atlantic Provinces Education Foundation (1998). *Science Curriculum*. Erişim Tarihi 07.10.2012 <http://www.ednet.ns.ca/files/curriculum/camet/foundations-science.pdf>
- Aydın, F., Coşkun, M. (2010). Global Warming Perceptions of Primary Education 7th Grade Students in Turkey. *World Applied Sciences Journal* 10 (4): 426-432. Erişim Tarihi: 08.02.2011 [http://www.idosi.org/wasj/wasj10\(4\)/9.pdf](http://www.idosi.org/wasj/wasj10(4)/9.pdf)
- Aydoğdu, M., Gezer, K. (Edi.) (2007). *Çevre Bilimi*. Anı Yayıncılık. 3. baskı: Ankara.
- Aydoğdu, M., Kesercioğlu, T. (Edi.) (2005). *İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Anı Yayıncılık. Ankara.
- Bahar, M., Özatlı, N. S. (2003). Kelime İletişim Test Yöntemi ile Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Canlıların Temel Bileşenleri Konusundaki Bilişsel Yapılarının Araştırılması. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 75-85.
- Bahar, M.; Johnstone, A. H.; Sutcliffe, R. G. (1999). Investigation of students' cognitive structure in elementary genetics through word association tests. *Journal of Biological Education*, 33(3), 134–141. DOI:10.1080/00219266.1999.9655653
- Barker, V., Millar, R. (1999) Students' reasoning about chemical reactions: what changes occur during a context-based post-16 chemistry course?. *International Journal of Science Education*, 21 (6), 645-665. <http://dx.doi.org/10.1080/095006999290499> Erişim Tarihi: 13.05.2013
- Bell, B. (1985) Students' ideas about plant nutrition: what are they? *Journal of Biological Education*, 19(4), 213-218.
- Bozkurt, O., Cansüğü, Ö. (2002). İlk Öğretim Öğrencilerinin Çevre Eğitiminde Sera Etkisi ile ilgili Kavram Yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 67-73.

- Brehm, S., Anderson, C. W., DuBay, J. (1986). Ecology: A Teaching Module. Occasional Paper No. 94. The Institute for Research on Teaching. Michigan State University, East Lansing, MI. <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED273445.pdf> Erişim Tarihi 27.05.2011
- Brooks, G. P., Johanson, G. A. (2003). Test Analysis Program. *Applied Psychological Measurement*, 27 (4), 305-306.
- Bulut, İ. (2006). *İlköğretim Birinci Kademe Programlarının Uygulamadaki Etkililiğinin Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Fırat Üniveristesi. Elazığ.
- Bülbul, M. Ş., Matthews, K. (2012). *Bağlam Temelli Eğitimin Olası Geleceği*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam_metin/tam_metin.htm Erişim Tarihi: 14.05.2013.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı*. PegemA Yayıncılık. 8. Baskı: Ankara.
- Cebesoy, Ü. B., Dönmez Şahin, M. (2010). İlköğretim II. Kademe Fen ve Teknoloji Programının Çevre Eğitimi Açısından Karşılaştırmalı İncelenmesi. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi* 3 (2): 159-168. <http://www.nobel.gen.tr/Makaleler/B%C4%B0BAD-Issue%202-53-2011.pdf> Erişim Tarihi: 13.05.2013.
- Çepel, N. (2006). *Ekoloji, Doğal Yaşam Dünyaları ve İnsan*. Palme Yayıncılık. Ankara.
- Çepni, S. (Edi.) (2005). *Fen ve Teknoloji Öğretimi*. PegemA Yayıncılık, 4. Baskı. Ankara
- Çınar, G. E. (2007). *İlköğretim Fen Bilgisi Dersindeki Maddedeki Değişim ve Enerji Konusunun Düzenlenmesi ve Öğretimine Yönelik Program Geliştirme Üzerine Bir Çalışma*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Uludağ Üniversitesi. Bursa.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal Bilimler için Çok Değişkenli İstatistik – SPSS ve LISREL Uygulamaları (1. Baskı)*. Ankara:Pegem Akademi.
- Connel, S., Fien, J., Lee, J., Sykes, H., Yencken, D. (1999). If It Doesn't Directly Affect You, You Don't Think About It': a qualitative study of young people's environmental attitudes in two Australian cities. *Environmental Education Research*, 5(1), 95-113 <http://dx.doi.org/10.1080/1350462990050106> Erişim Tarihi: 17.06.2013
- Darçın, E. S., Bozkurt, O., Hamalosmanoğlu, M., Köse, S. (2006). İlköğretim Öğrencilerinin Sera Etkisi Hakkındaki Bilgi Düzeylerinin ve Kavram Yanılgılarının Tespit Edilmesi. *International Journal Of Environmental and Science Education*, Vol 1 No: 2, pp 104 - 115 <http://www.ijese.com/Darcin.pdf>. Erişim tarihi: 08.02.2013.
- Demirbaş, M., Pektaş, H. M. (2009). İlköğretim Öğrencilerinin Çevre Sorunu ile İlişkili Temel Kavramları Gerçekleştirme Düzeyleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 3, S. 2, ss. 195–211. http://www.nef.balikesir.edu.tr/~dergi/makaleler/yayinda/7/EFMED_FBE139.pdf Erişim Tarihi: 03.07.2012
- Dick, W., Carey, L., Carey, J. O., (2001). *The systematic design of instruction* (5th ed.). New York: Addison-Wesley, Longman.
- Doğan, M. (1997). *Ulusal Eylem Planı: Eğitim ve Katılım*. Ankara: Devlet Planlama Teşkilatı.
- Duranti, A., Goodwin, C. (Eds.). (1992). *Rethinking context: Language as an interactive phenomenon*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. Aktaran Gilbert, J. K., (2006). On the Nature of “Context” in Chemical Education. *International Journal of Science Education*. 28 (9), 957–976. <http://dx.doi.org/10.1080/09500690600702470> Erişim Tarihi: 31.08.2010.
- England Department for Education and Employment (1999). *Science- The National Curriculum for England*. Retrieved 07.10.2012, from <http://dera.ioe.ac.uk/4402/>
- Ercan, F., Taşdere, A., Ercan, N. (2010). Kelime İlişkilendirme Aracılığıyla Bilişsel Yapının ve Kavramsal Değişimin Gözlenmesi. *Journal of Turkish Science Education*, 7(2), 136–154. Erişim Tarihi: 18.05.2011, <http://www.tused.org/internet/tufed/sayilar/defaultarsiv.asp?islem=detaylar&id=198>.
- Erdoğan, M. (2005). Yeni Geliştirilen Beşinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Müfredatı: Pilot Uygulama Yansımaları. *Yeni İlköğretim Programları Değerlendirme Sempozyumu Kongre Kitapçığı*, 14-16 Kasım 2005, Kayseri, 299-310.

- Erdoğan, M. (2011) The Effects of Ecology-Based Summer Nature Education Program on Primary School Students' Environmental Knowledge, Environmental Affect and Responsible Environmental Behavior. *Educational Sciences: Theory & Practice* - 11(4) • p. 2233-2237. <http://www.eric.ed.gov/PDFS/EJ962697.pdf> Erişim tarihi: 11.12.2012.
- Erdoğan, M., Uşak, M. (2009). Curricular And Extra-Curricular Activities to Develop the Environmental Awareness of Young Students: A Case From Turkey. *Educational Sciences*, 11(1), 73-86
- Erdoğan, M., Bahar, M., Uşak, M. (2012). Environmental Education in High School 9th-12th Biology Course Curricula Started to be Implemented in 2007. *Educational Sciences: Theory & Practice* - 12(3), 2230-2235.
- Erduran Avcı, D., Darçın E. S. (2009). Investigation of Eight Grade Students' Knowledge Level about Global Environmental Problems. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*, 1(2), 93-98. Erişim Tarihi: 08.02.2011, http://www.eurasianjournals.com/index.php/ejpce/article/viewFile/243/pdf_57
- Er Nas, S. (2008). *Isının Yayılma Yolları Konusunda 5E Modelinin Derinleşme Aşamasına Yönelik Olarak Geliştirilen Materyallerin Etkililiğinin Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. KATÜ. Trabzon.
- Farmer, J., Knapp, D., Benton, G. M. (2007). An Elementary School Environmental Education Field Trip: Long-Term Effects on Ecological and Environmental Knowledge and Attitude Development. *The Journal of Environmental Education*, 38:3, 33-42 <http://dx.doi.org/10.3200/JOEE.38.3.33-42> Erişim Tarihi: 06.02.2013
- Fer, S. (2009). *Öğretim Tasarımı*. Anı Yayıncılık: Ankara
- Finnish National Board of Education (2004). *National Core Curriculum for Basic Education*. (ISBN 952-13-2081-8). Retrieved 06.06.2012, from http://www.oph.fi/english/sources_of_information/core_curricula_and_qualification_requirements/basic_education
- Gagne, R.M., Briggs, L.J., Wagner, W.W. (1992). *Principles of Instructional Design*. Philadelphia: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers. Aktaran Fer, Seval (2009). *Öğretim Tasarımı*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Gallegos, L., Jerezano, M. E., Flores, F. (1994). Preconceptions and Relations Used by Children in the Construction of Food Chains. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(3), 259-272.
- Gilbert, J. K., (2006). On the Nature of "Context" in Chemical Education. *International Journal of Science Education*. 28 (9), 957-976. <http://dx.doi.org/10.1080/09500690600702470> Erişim Tarihi: 31.08.2010.
- Griffiths, A. K., Grant, B. A.C. (1985). High School Students' Understanding of Food Webs: Identification of a Learning Hierarchy and Related Misconceptions. *Journal of Research in Science Teaching*, 22(5), 421-436.
- Gökçe, N., Kaya, E., Aktay, S., Özden, M. (2007). İlköğretim Öğrencilerinin Çevreye Yönelik Tutumları. *İlköğretim Online*. 6(3), 452-468. <http://ilkogretim-online.org.tr>, Erişim Tarihi: 26.08.2011.
- Gökdere, M. (2005). *A study on Environmental Knowledge Level of Primary Students in Science Education*, Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, 6, S.2, artical 5. http://www.ied.edu.hk/apfslt/download/v6_issue2_files/gokdere.pdf Erişim Tarihi: 04.07.2012
- Gunston, R. F. (1980). Word Association and Description of Cognitive Structure. *Research in Science Education*, 10, 45-53.
- Gustafson, K. L., Branch R. M. (2007). *What is the Instructional Design*. Aktaran Şimşek, Ali (2009). *Öğretim Tasarımı*. Nobel Yayın ve Dağıtım: Ankara.
- Gustafson, K. L., Branch, R. M. (2002). Survey of Instructional Development Models. Forth Edition). ERIC Documents.
- Güngör, S. N. (2011). *İlköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersindeki İnsan ve Çevre Konusunun İşbirlikçi Yöntemle İşlenmesinin Öğrenci Başarısı ve Tutumu Üzerindeki Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Bursa.

- Hırça, N. (2012). Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımına Uygun Etkinliklerin Öğrencilerin Fizik Konularını Anlamasına ve Fizik Dersine Karşı Tutumuna Etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(17), 313-325.
- Hodell, C. (1997). *Basics of Instructional Systems Development—Instructional Systems Development*. American Society for Training & Development Pres. ISBN: 1-56286-213-8 E-book: <http://proquestcombo.safaribooksonline.com/book/hr-organizational-management/759706>
- Hogan, K. (2000) 'Assessing students' systems reasoning in ecology', *Journal of Biological Education*, 35: 1, 22 — 28. <http://dx.doi.org/10.1080/00219266.2000.9655731> 27 May 2011
- Hooper, D., Coughlan, J., Mullen, M. (2008). Structural Equation Modelling: Guidelines for Determining Model Fit. *Electronic Journal of Business Research Methods*, 6(1), 53–60.
- Ireland National Council for Curriculum and Assessment (1999). *Social, Environmental and Scientific Education Curriculum: Science*. Retrieved 06.06.2012, from http://www.ncca.ie/uploadedfiles/Curriculum/Science_Curr.pdf.
- İpek, H. (2007). *Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesine Uygun Rehber Materyal Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. KATÜ. Trabzon.
- Jong, O.D. (2008). Context-Based Chemical Education: How To Improve It? *Chemical Education International*, 8(1), 1-7. <http://www.iupac.org/publications/cei/vol8/> Erişim Tarihi: 15 May 2013.
- Kahya, Y. (2009). “Canlıların Sınıflandırılması ve Biyolojik Çeşitlilik” Ünitesi İçin Hazırlanan Biyolojik Materyallerin Yapılandırma Yaklaşımına Göre Uygulanması Ve Etkililiğinin Araştırılması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. KATÜ. Trabzon.
- Kalaycı, Ş. (2010). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*. Asil Yayın Dağıtım.
- Kaptan, F. (2005). Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programıyla ilgili Değerlendirme, *Yeni İlköğretim Programları Değerlendirme Sempozyumu Kongre Kitapçığı*, 14-16 Kasım 2005, Kayseri, ss. 283-298.
- Kara, S. (2008). *İlköğretim 6. Sınıf Düzeyinde Fen ve Teknoloji Dersi Öğretimi Yapan Öğretmenlerin Yeni 2005 Yılı Fen ve Teknoloji Programının Uygulanmasıyla İlgili Görüş ve Değerlendirmeleri (Afyonkarahisar İl Örneği)*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi. Afyonkarahisar.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Nobel Yayın Dağıtım. 15. Baskı. Ankara.
- Kızıroğlu, İ. (2001). *Ekolojik Potpuri (1. Basım)*. TAKAV Mat. Yay. A.Ş. Ankara. ISBN 975-7460-05-2.
- Kocataş, A. (2010). *Ekoloji – Çevre Biyolojisi (11. Bakı)*. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Yayınları No: 51. İzmir. ISBN 975-483-177-7
- Kuhlemeier, H., van den Berg, H., Lagerweij, N. (1999). Environmental Knowledge, Attitudes, and Behavior in Dutch Secondary Education. *The Journal of Environmental Education*, (30) 2, 4-14. <http://dx.doi.org/10.1080/00958969909601864>. Erişim Tarihi: 15.05.2013
- Kutu, H., Sözbilir, M. (2011). Yaşam Temelli ARCS Öğretim Modeliyle 9. Sınıf Kimya Dersi “Hayatımızda Kimya” Ünitesinin Öğretimi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30 (1), 29-62.
- Leeming, F. C., Dwyer, W. O., Bracken, B. A. (1995). Children's Environmental Attitude and Knowledge Scale: Construction and Validation. *Journal of Environmental Education*. 26(3), 22-31. Erişim Tarihi: 26.08.2011 <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=9507113999&lang=tr&site=ehost-live>
- Littledyke, M. (2004). Primary children's views on science and environmental issues: examples of environmental cognitive and moral development. *Environmental Education Research*, 10 (2), 217-235. <http://dx.doi.org/10.1080/13504620242000198186> Erişim Tarihi: 16.07.2013
- Marinopoulos, D., Stavridou H. (2002). The Influence of a Collaborative Learning Environment on Primary Students' Conceptions about Acid Rain. *Journal of Biological Education* 37 (1). Erişim Tarihi: 29.04.2011 <http://dx.doi.org/10.1080/00219266.2002.9655841>

- Massachusetts Department of Education (2006). Massachusetts Science and Technology/Engineering Curriculum Framework. Retrieved 06.06.2012, from <http://www.doe.mass.edu/frameworks/scitech/1006.pdf>.
- Munson, H. B. (1991). ;*Relationships Between an Individual's Conceptual Ecology and the Individual's Conceptions of Ecology*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, University of Minnesota, Minneapolis. Aktaran Munson, H. Bruce (1994). Ecological Misconceptions. *Journal of Environmental Education*. 25(4), 30-34.
- Müfredat Değerlendirme Komisyonu (30 Mayıs 2005). Yeni Öğretim Programlarını İnceleme ve Değerlendirme Raporu. Erişim Tarihi: 04.07.2012 [http://ilkogretim-online.org.tr/vol5say1/yenimufredat_raporu\[1\].pdf](http://ilkogretim-online.org.tr/vol5say1/yenimufredat_raporu[1].pdf)
- Milli Eğitim Bakanlığı (2004). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı Kılavuz Kitabı (4-5. Sınıflar)*. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji dersi Öğretim Programı Kılavuz Kitabı (6-7-8. Sınıflar)*. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6,7 ve 8. Sınıflar) Fen Bilimleri Öğretim Programı*. Ankara.
- Morrison, G.R., Ross, S. M., Kemp, J. E., Kalman, H. (2010). *Designing Effective Instruction* (Sixth Edition). John Wiley & Sons
- Nakiboğlu, C. (2008). Using Word Associations for Assessing Non Major Science Students' Knowledge Structure Before and After General Chemistry Instruction: the Case of Atomic Structure. *Chemistr Education Research and Practice*, 9, 309-322. DOI: 10.1039/b818466f
- New Zealand Ministry of Education (2007). The New Zealand Curriculum. Retrieved 07.10.2012, from <http://nzcurriculum.tki.org.nz/Curriculum-documents/The-New-Zealand-Curriculum>.
- New Jersey Department of Education (1998). *New Jersey Science Curriculum Framework*. <http://www.state.nj.us/education/frameworks/science/>, Erişim Tarihi 10.12.2006,
- Oluk, S., Özalp, I. (2007). The Teaching of Global Environmental Problems According to The Constructivist Approach: As a Focal Point of the Problem and the Availability of Concept Cartoons. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 7 (2), 881-896. <http://www.edam.com.tr/kuyeb/en/default.asp> Erişim Tarihi: 08.02.2011
- Özdemir, O. (2010). Doğa Deneyimine Dayalı Çevre Eğitiminin İlköğretim Öğrencilerinin Çevrelerine Yönelik Algı Ve Davranışlarına Etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 125-138. Erişim Tarihi: 28.05.2013 http://pauegitimdergi.pau.edu.tr/Makaleler/558790463_ss.125-138.pdf
- Özdilek, Z. (2006). *İlköğretim Fen Bilgisi Dersindeki Maddenin İç Yapısına Yolculuk Ünitesinin Yeniden Düzenlenmesi ve Öğretim Tasarımı*. Yayınlanmamış Doktora Tez. Uludağ Üniversitesi. Bursa.
- Özkalp, E. (Edi.) (2004). *Davranış Bilimlerine Giriş*. Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları. 3. baskı. Eskişehir.
- Özkan, M. (2008a). Biyolojik, Ekolojik, Genetik Çeşitlilik ve Doğa Eğitimi. *Uludağ Milli Parkı, Bursa ve Çevresinde Ekoloji Temelli Doğa Eğitimi-III Sonuç Raporu*. Proje No: 108B027, s.4-29. Bursa.
- Özkan, M. (2008b). Doğal Kaynakların Korunmasına Yönelik İlkeler ve Bazı Öneriler. *Uludağ Milli Parkı, Bursa ve Çevresinde Ekoloji Temelli Doğa Eğitimi-III Sonuç Raporu*. Proje No: 108B027, s30-36. Bursa.
- Özkan, Ö., Tekkaya, C., Geban, Ö. (2004). Facilitating Conceptual Change in Students' Understanding of Ecological Concepts. *Journal of Science Education and Technology*, 13(1). Erişim Tarihi: 29.04.2011 <http://www.springerlink.com/content/w161q66177814451/fulltext.pdf>
- Öznacar, M. D. (2005). "*İlköğretim Fen Bilgisi Dersi Biyolojik Çeşitlilik, Çevre Kirliliği Ve Erozyon Konularının Yapıcı (Constructivist) Öğrenme Kuramına Göre Öğretiminin, Akademik Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi*". Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi. Adana.

- Özsevgeç, T. (2007). *İlköğretim 5. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik 5E Modeline Göre Geliştirilen Rehber Materyallerin Etkililiklerinin Belirlenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. KATÜ. Trabzon.
- Özsevgeç, T., Artun, H. (2012). *İnsan ve Çevre Ünitesinin Öğretiminde Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Karşılaştıkları Zorluklar*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Erişim Tarihi: 14.05.2013. http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam_metin/tam_metin.htm
- Özüredi, Ö. (2009). Kavram Karikatürlerinin İlköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji Dersi İnsan ve Çevre Ünitesinde Yer Alan Besin Zinciri Konusunda Öğrenci Başarısı Üzerindeki Etkileri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Celal Bayar Üniversitesi. Manisa.
- Palmberg, I. E., Kuru, J. (2000): Outdoor Activities as a Basis for Environmental Responsibility, *The Journal of Environmental Education*, 31:4, 32-36 <http://dx.doi.org/10.1080/00958960009598649> Erişim Tarihi: 06.02.2013
- Palmer, D. H. (1999). Exploring the Link between Students' Scientific and Nonscientific Conceptions. *Science Education*, 83 (6), 639-653. [http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199911\)83:6%3C639::AID-SCE1%3E3.0.CO;2-O/pdf](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/(SICI)1098-237X(199911)83:6%3C639::AID-SCE1%3E3.0.CO;2-O/pdf) Erişim Tarihi: 11.04.2013
- Rickinson, M., Lundholm, C. (2008). Exploring Students' Learning Challenges in Environmental Education. *Cambridge Journal of Education*. 38(3), p. 341-353. <http://dx.doi.org/10.1080/03057640802299627> Erişim Tarihi: 16.07.2013.
- Saka, A. (2001). *Denetleyici ve düzenleyici sistemler ünitesi için öğretmen rehber materyallerinin geliştirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. KATÜ. Trabzon.
- Schermelleh, E., K., Moosbrugger, H., Müller, H. (2003). Evaluating the fit of structural equation models: Tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Psychological Research Online*, 2(8), 23-74.
- Schultz, P.W., Shriver, C., Tabanico, J. J., Khazian, A. M. (2004). Implicit connections with nature. *Journal of Environmental Psychology*, 24, 31-42. [http://dx.doi.org/10.1016/S0272-4944\(03\)00022-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0272-4944(03)00022-7), Erişim Tarihi: 15.08.2011
- Shepardson, D. P. , Choi, S. , Niyogi, D. and Charusombat, U. (2011). 'Seventh grade students' mental models of the greenhouse effect'. *Environmental Education Research*, 17(1), 1-17. <http://dx.doi.org/10.1080/13504620903564549> Erişim Tarihi: 18 February 2011
- Smith, P. L., Ragan, T. J. (1999). *Instructional Design*. (Second Edition). John Wiley & Sons
- Stokes, E., Edge, A., West, A. (2001). *Environmental Education in the Educational Systems of European Union Final Report*. Commissioned by Environment Directorate-General of the European Commission. Erişim Tarihi: 02.05.2010. http://ec.europa.eu/environment/youth/pdf/envedu_en.pdf.
- Sümer, N. (2000). Yapısal Eşitlik Modelleri. *Türk Psikoloji Yazıları*, 3(6), 49-74. Aktaran Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal Bilimler için Çok Değişkenli İstatistik Uygulamaları- SPSS ve LISREL Uygulamalar (1. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Süzen, S. (2007). *Aktif Öğrenme Teknikleriyle Desteklenmiş Fen ve Teknoloji Eğitiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi. Ankara.
- Şahin, Ç. (2010). *İlköğretim 8. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesinde Zenginleştirilmiş Rehber Materyaller Tasarlanması, Uygulanması ve Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. KATÜ. Trabzon.
- Şahin, İ. (2008). Yeni ilköğretim Birinci Kademe Fen ve Teknoloji Programının Değerlendirilmesi. *Milli Eğitim*, 36(177), 181-207.
- Şimşek, A. (2009). *Öğretim Tasarımı*. Nobel Yayın ve Dağıtım: Ankara.
- Şimşekli, Y. (2010). The original activities for environmental education and their effects on students (a case study in Bursa). *Elementary Education Online*, 9(2), 552-560.
- Tanrıverdi, B. (2009). Sürdürülebilir Çevre Eğitimi Açısından İlköğretim Programlarının Değerlendirilmesi. *Education and Science* 34 (151) 89-103.
- Tarnag, W., Tsai, W.S., Lin, Y.S., Shiu, C. K. (2009). Instructional Design Using the Virtual Ecological Pond for Science Education in Elementary Schools. *Proceedings of World Academy of Science, Engineering and Technology*, 377. ISSN 2070-3740

- Tavşancıl, E. (2010). *Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi* (4. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Tekkaya, C., Çapa Y., Yılmaz, Ö. (2000). Biyoloji Öğretmen Adaylarının Genel Biyoloji Konularındaki Kavram Yanılgıları *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 140-147.
- Timur, S. (2012). Examining Cognitive Structures of Prospective Preschool Teachers Concerning the Subject "Force and Motion. *Educational Sciences: Theory & Practice*. Special Issue • Autumn 3039-3049. 20.03.2013.
- TTKB (2005). Fen ve Teknoloji Programı Sunumu. Erişim Tarihi: 08.02.2011 <http://ttkb.meb.gov.tr/prgmufredat.aspx>
- TTKB (01.02.2013). *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı Kurul Kararı*. Sayı 7. <http://ttkb.meb.gov.tr/www/guncellenen-ogretim-programlari-ve-kurul-kararlari/icerik/150> Erişim Tarihi: 14.02.2013.
- Turgut, M. F., Baykul, Y. (2010). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Tuncer, G., Ertenpınar, H., Tekkaya, C., Sungur, S. (2005). Environmental Attitudes of Young People in Turkey: Effects of School Type and Gender. *Environmental Education Research*, (11) 2, 215–233. Erişim Tarihi: 27.03.2013 <http://dx.doi.org/10.1080/1350462042000338379>.
- Türkmen, N. (2005). *Canlılar ve Doğayla Etkileşimleri Ünitesine Yönelik Çoklu Zeka Kuramı Tabanlı Rehber Materyal Geliştirilmesi ve Öğretim sürecindeki Etkililiği*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. KATÜ. Trabzon.
- Tüysüz, C., Aydın, H. (2009). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretmenlerinin Yeni Fen ve Teknoloji Programına Yönelik Görüşleri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 37-54.
- Uluçınar Sağır, Ş., - Aslan, O., Cansaran, A. (2008). İlköğretim Öğrencilerinin Çevre Bilgisi ve Çevre Tutumlarının Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *İlköğretim Online*, 7(2), 496-511. Erişim Tarihi: 08.02.2011, <http://ilkogretim-online.org.tr>
- UNESCO-UNEP, *Intergovernmental Conference on Environmental Education Final Report*. (14-26 Ekim 1977), Tibilisi. Erişim Tarihi: 13.01.2008, http://www.gdrc.org/uem/ee/EE-Tbilisi_1977.pdf.
- Uzun, N., Sağlam, N. (2006). Orta Öğretim Öğrencileri için Çevresel Tutum Ölçeği Geliştirme ve Geçerliliği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 240-250.
- Ünal, S., Dımişki, E. (1999). UNESCO-UNEP Himayesinde Çevre Eğitiminin Gelişimi ve Türkiye'de Ortaöğretim Çevre Eğitimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 17, 142–154. Erişim Tarihi: 15.01.2008, <http://www.egitimdergisi.hacettepe.edu.tr/>.
- Whiteleggy, E., Parryz, E. (1999). Real-life contexts for learning physics: meanings, issues and practice. *Physics Education*, 34 (2), 68-72. <http://iopscience.iop.org/0031-9120/34/2/014> Erişim Tarihi: 31/08/2010
- Worsleya, A., Skrzypiec, G. (1998). Environmental Attitudes of Senior Secondary School Students in South Australia. *Global Environmental Change*, 8(3), 209–225 [http://dx.doi.org/10.1016/S0959-3780\(98\)00016-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0959-3780(98)00016-8), Erişim Tarihi: 27.03.2013
- Yardımcı, E., Bağcı Kılıç, G. (2010). Çocukların Gözünden Çevre ve Çevre Sorunları. *İlköğretim Online*, 9(3), 1122-1136, 2010. <http://ilkogretim-online.org.tr/vol9say3/v9s3m23.pdf>. Erişim tarihi: 08.02.2013.
- Yılmaz, O., Boone, W. J., Andersen, H. O.(2004) 'Views of elementary and middleschool Turkish students toward environmental issues', *International Journal of Science Education*, 26: 12, 1527 — 1546.). Erişim Tarihi: 29.04.2011 <http://dx.doi.org/10.1080/0950069042000177280>
- Yörek, N. (2006). Ortaöğretim Öğrencilerinin Biyolojik Çeşitlilik (Biyoeçşitlilik) Konusunda Kavramsal Anlama Düzeylerinin Araştırılması. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi. İzmir.
- Yurttaş, G. D., Sülün, Y. (2010). What are the most important environmental problems according to the second grade primary school students? *Procedia Social and Behavioral Sciences* 2. 1605–1609. Erişim Tarihi: 08.02.2011. www.sciencedirect.com.

Zeren, D. (2005). *İlköğretim Fen Bilgisindeki Üreme ve Gelişme Konusunun Düzenlenmesi ve Öğretimine Yönelik Program Geliştirme Üzerine Bir Çalışma*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi. Bursa.

EKLER

6.1. Ek 1. Kelime İlişkilendirme Testi

Sevgili öğrenciler gerçekleştirilecek test, verilen anahtar kavramlarla ilgili kısa bir sürede aklınıza ne kadar kelime geldiğini görmek için yapılacaktır. **Ders notunuzu kesinlikle etkilemeyecektir.** Belirlenen her bir anahtar kavram için, aklınıza gelen tüm kelimeleri yazın. Verilen bütün boşlukları doldurmak zorunda değilsiniz. Her satıra sadece 1 kelime yazın. Her bir anahtar kavram için süreniz 1 dakikadır. Süreniz başladığında ve bittiğinde size uyarı yapılacaktır. Ayrıca, her sayfa sonunda anahtar kavramla ilgili ve kullandığınız kelimelerle ilişkili bir de cümle kurmanız istenmektedir.

Arş Gör. Elif ÖZATA YÜCEL

Adınız Soyadınız:

Numaranız:

Okulunuz:

Çevre:

Çevre:

Çevre:

Çevre:

Çevre:

Çevre:

Çevre:

Çevre:

Çevre:

Çevre:

Çevre ile İlgili Cümle:

.....

Çevre, Ekosistem, Tür, Popülasyon, Habitat, Besin Zinciri, Madde Döngüsü, Biyolojik Çeşitlilik, Çevre Kirliliği, Küresel Isınma, Asit Yağmurları, Sera Etkisi olmak üzere 12 anahtar kavramın her biri için yukarıdaki örnekte olduğu gibi ayrı bir sayfa hazırlanmış ve öğrencilere doldurtulmuştur.

6.2. Ek 2. Ön Uygulamada Kullanılan Hazır-Bulunmuşluk Testi

Sevgili öğrenciler bu test 4, 5 ve 6. sınıfta işlediğiniz çevre konularıyla ilgili hatırlama düzeyinizi belirlemek için yapılmıştır. Bu testten alacağınız puan, **ders notunuzu kesinlikle etkilemeyecektir**. Sadece 7. sınıf “İnsan ve Çevre” ünitesi işlenirken hangi eksikliklerinizin dikkate alınması gerektiği belirlenecek ve konu buna göre hazırlanacaktır. Bu nedenle soruları kendinizin çözmesi çok önemlidir.

Arş. Gör. Elif ÖZATA YÜCEL

Adı-Soyadı:..... Okulu:.....6. Sınıf SBS Puanı:.....

1. Humuslu toprak çeşidi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- I. Açık renkli ve su tutmayan bir yapıya sahiptir.
- II. Bitki ve hayvan kalıntılarının çürümesiyle oluşur.
- III. Koyu renkli ve su tutma özelliği olan bir toprak çeşididir.
- IV. Çömlek, kiremit vb. yapımında kullanılır.
- V. Tarım için en elverişli toprak çeşididir.

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

2.

- I. Kayaların ufalanıp parçalanmasıyla oluşur.
- II. Toprağın içinde canlı ve cansız varlıklar birlikte bulunur.
- III. Bir yılda kalın bir toprak tabakası oluşabilir.
- IV. Bitki ve hayvan artıklarının karışmasıyla verimi artar.

Toprakla ilgili yukarıdakilerden hangisi veya hangileri **yanlıştır**?

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

3. Aşağıda toprak çeşitleri ve bunların özellikleri verilmiştir.

Toprak Çeşidi	Özellikleri
1. Kumlu Toprak	A. İnce tanelidir, su geçirmez. Çömlek, kiremit ve tuğla yapımında kullanılabilir.
2. Humuslu Toprak	B. İçerisinde bol miktarda organik madde bulunur.
3. Killi Toprak	C. Açık renklidir ve suyu çok kısa sürede tabana ulaştırır.
4. Kireçli Toprak	D. Gevşek yapılıdır ve tarım için uygundur değildir.

Bu eşleşme hangi şıkta doğru olarak verilmiştir?

- A) Yalnız 2-B B) 1-A ve 3-C
C) Yalnız 1-A D) 2-B ve 4-D

4. Toprakla ilgili aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Doğal bir oluşum sürecinden sonra oluşur.
- B) Yer kabuğunun büyük kısmını oluşturur.
- C) İçinde çürümüş bitki ve hayvan artıkları bulunan toprak daha verimlidir.
- D) Oluşumu binlerce yıllık zaman alır.

5. Aşağıda K,L,M ve N canlılarının özellikleri verilmiştir.

Canlı	Özellikleri
K	Akciğer solunumu yaparlar ve yavrularını sütle beslerler.
L	Suda yaşarlar ve solungaç solunumu yaparlar.
M	Vücutları sert pullarla kaplıdır ve akciğer solunumu yaparlar:

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur.

- A) Kurbağalar L grubundaki canlılardır.
 B) Leylekler M grubundaki canlılardır.
 C) Ördekler L grubundaki canlılardır.
 D) Fareler K grubundaki canlılardır.

6. Hayvanlar yapısal özelliklerine göre sınıflandırılabilirler.

Canlılar	Özellikleri
A	Denizde yaşar. Akciğer solunumu yapar. Yavrusunu sütle besler.
B	Denizde yaşar. Solungaç solunumu yapar.
C	Karada yaşar. Akciğer solunumu yapar. Yavrusunu sütle besler.

Tabloda özellikleri verilen ve A, B ve C olarak adlandırılan canlılardan hangileri aynı gruptadırlar?

- A) A ve B
 B) B ve C
 C) A ve C
 D) A, B ve C

7. Aşağıdakilerden hangisi toprağa düşen bitki ve hayvan artıklarının çürümmesini sağlarlar.

- A) Karıncalar
 B) Kurtçuklar
 C) Mikroorganizmalar
 D) Sinekler

8. Çiçeksiz bitkiler aşağıdaki özelliklerden hangisine **sahip olamaz**?

- A) Fotosentez yapma
 B) Solunum yapma
 C) Tohumla üreme
 D) Terleme yapma

9. Aşağıda numaralı kutularda çeşitli canlı örnekleri verilmiştir.

1. Eğrelti Otu	2. Şapkalı mantar	3. Söğüt
4. Papatya	5. Kara yosunu	6. Meşe
7. Çam	8. Ciğerotu	9. Bezelye

Buna göre aşağıdaki şıklardan hangisi **yanlıştır**?

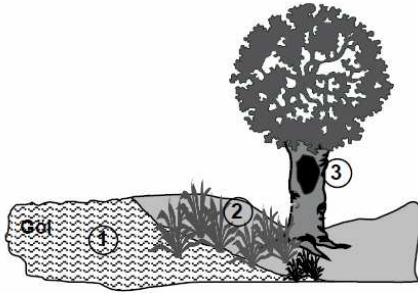
- A) 3, 4, 6, 7 ve 9 numaralı canlılar tohumla çoğalan bitkilerdir.
 B) 2 numaralı canlı tek yıllık bir bitkidir.
 C) 1, 5 ve 8 numaralı canlılar tohumlu çoğalan bitkilerdir.
 D) 3, 6 ve 7 numaralı canlılar odunsu gövdeye sahip bitkilerdir.

10. Mikroskopik canlılarla ilgili aşağıda verilenlerden hangisi veya hangileri **yanlıştır**?

- I. Bütün mikroskopik canlılar insan sağlığı için zararlıdır.
 II. Bazıları ekmeğin küflenmesine neden olurlar.
 III. Bazıları süttten peynir elde edilmesini sağlarlar.
 IV. Bazı ilaçların yapımında kullanılırlar.

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

11.



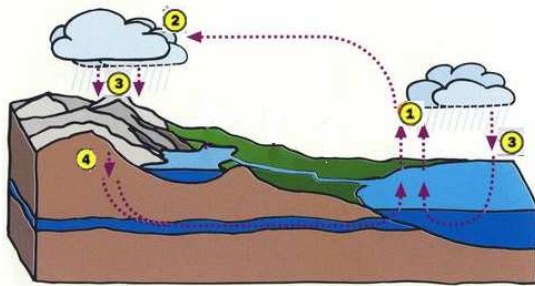
Yukarıdaki şekilde sırasıyla göl, kıyı ve ağaç bölgelerinde yaşayan canlı grupları aşağıdakilerden hangisinde doğru sırayla verilmiştir?

- A) Sazan Kurbağa, Sincap
 B) Kurbağa Sincap Köpek
 C) Solucan Köpek Sazan
 D) Sincap Sazan Kurbağa

12. Ayşe, bir taşın altını kaldırarak altındaki canlıları inceliyor. Ayşe aşağıdakilerden hangisini göremez?

- A) Karınca B) Örümcek
 C) Sivri sinek D) Solucan

13) Aşağıdaki şekilde bir su döngüsü verilmiştir.



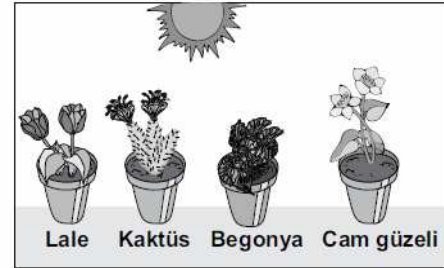
Buna göre numaralandırılmış okların neyi temsil ettiği hangi şıkta **yanlış** verilmiştir?

- A) 1, güneşin etkisiyle kara ve denizlerin yüzeyindeki suyun buharlaşmasıdır.
 B) 2, su buharının yükseldikçe soğuması ve bulutların oluşmasıdır.
 C) 3, bulutların alçalarak yer yüzeyine yaklaşmasıdır.
 D) 4, Yeryüzüne inen suyun emilerek yer altı sularına ulaşmasıdır.

14) Suyun doğada bulunuş şekilleri ile ilgili olarak aşağıda yazılanlardan hangisi yanlıştır ?

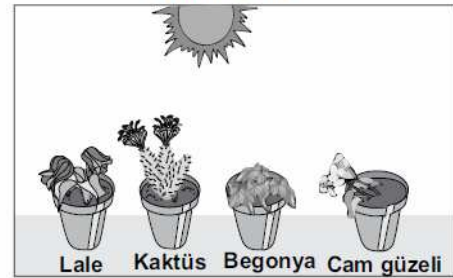
- A) Yeryüzündeki suların büyük bir kısmı kutuplarda buzullar şeklinde bulunur.
 B) Yağmur, bulutlardaki su buharının yoğunlaşmış halidir.
 C) Su buharı taşıyan nemli havanın yeryüzüne yakın yerlerde havada asılı kalmasıyla sis oluşur.
 D) Güneş enerjisi sayesinde yeryüzünde bulunan su deniz, hava ve kara arasında sürekli yer değiştirir.

15) Serap, şekil 1'deki gibi olan çiçekleri sulamayı unutunca, şekil 2'deki durum gözleniyor.



Şekil-1

Bir hafta sonra

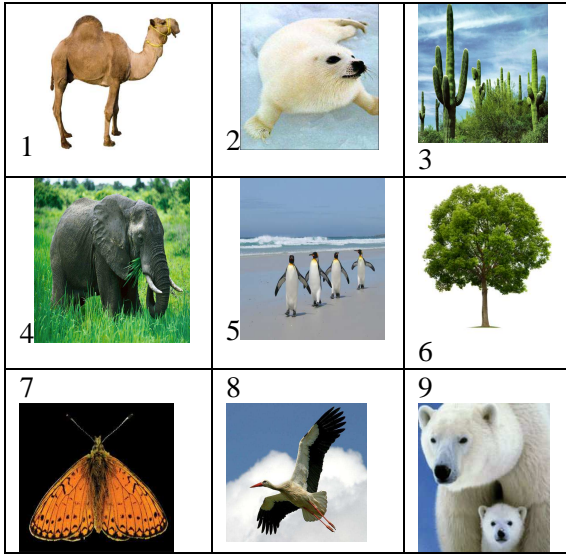


Şekil-2

Serap bu gözlemine göre yukarıdaki hangi bitkinin susuzluğa daha dayanıklı olduğunu ve çölde yaşayabileceğini düşünür?

- A) Cam güzeli B) Begonya
 C) Lale D) Kaktüs

16. Aşağıdaki numaralandırılmış tabloda çeşitli canlı resimleri görülmektedir.



Buna göre hangi kutucuktaki canlılar kutuplarda yaşamaya uyum sağlayabilir?

- A) 1, 4 ve 8
B) 2, 5 ve 9
C) 2, 7 ve 9
D) 3, 5 ve 9

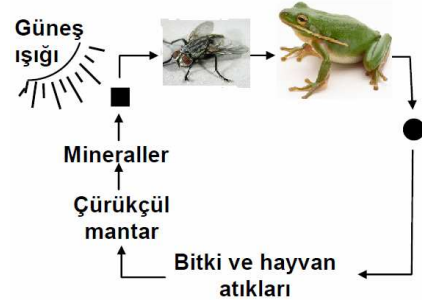
17.

A canlısı, B canlısıyla beslenir
B canlısı, C canlısıyla beslenir
C canlısı, fotosentez yaparak besin üretir.

Yukarıdaki bilgilere göre bu canlıların oluşturduğu besin zinciri hangisidir?

- A) A → B → C
B) C → B → A
C) B → A → C
D) C → A → B

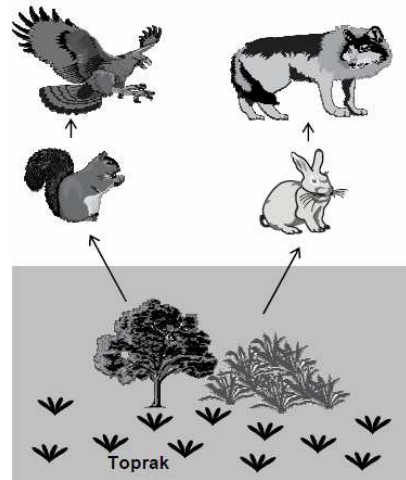
18.



Yukarıdaki besin zinciri şemasında ■ ve ● ile belirtilen yerlerde hangi canlılar bulunabilir?

- | | | |
|----|--------|--------|
| | ■ | ● |
| A) | Yılan | Tavşan |
| B) | Yonca | Yılan |
| C) | Ağaç | Koyun |
| D) | Tavşan | Aslan |

19.

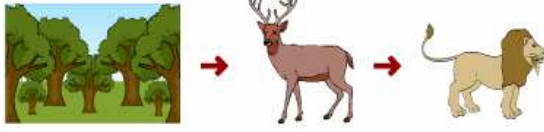


Şekildeki besin zincirinde otçulların bitkilerle, etçillerin ise otçullarla beslendiği görülmektedir.

Bu besin zincirinin olduğu bir bölgede insanların etçilleri aşırı avlaması ile başlayıp birbirini takip eden aşağıdaki olaylardan hangisinin en son ortaya çıkması beklenir?

- A) Toprağın erozyona uğraması
B) Bitki örtüsünün zarar görmesi
C) Otçulların artması
D) Etçillerin yok olması

20. Aşağıda, bir ormandaki canlılar arasındaki besin zinciri verilmiştir.



Bu ormandaki ağaçların kesilmesi ile,

- I. Geyik sayısının azalması,
- II. Aslan sayısının artması
- III. Canlı çeşitliliğinin azalması

durumlarından hangilerinin gerçekleşmesi beklenir?

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

21.

- I. Arazinin eğimli oluşu
- II. Orman yangınları
- III. Aşırı olatma
- IV. Depremler
- V. Yetersiz veya fazla sulama

Yukarıda numaralandırılanlardan hangisi veya hangileri erozyonun sebeplerinden **değildir**?

- A) I, II ve III
- B) IV ve V
- C) Sadece IV
- D) Sadece V

22. Aşağıdakilerden hangisi veya hangileri çevre kirliliğine neden **olmaz**?

- I. Piller
- II. Bitki ve hayvan atıkları
- III. Volkanik patlamalar
- IV. Deterjanlar

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

23. Aşağıdaki tabloda çevre kirliliğine neden olabilecek etkenler ve bunlara karşı alınabilecek önlemler verilmiştir.

Çevre kirliliğinin nedenleri	Alınabilecek önlemler
I. Sanayi atıkları	A. Sanayileşmenin durdurulması
II. Tarım ilaçları	B. Doğal düşmanlardan faydalanma
III. Plastik şişeler	C. Geri dönüşüm için ayrı toplanmaları
IV. Taşıtlardan çıkan egzoz gazları	D. Toplu taşıma araçlarının kullanılması

Bu eşleşmelerden hangisi uygulanması mümkün olan bir çözüm **değildir**?

- A) I - A
- B) II - B
- C) III - C
- D) IV - D

24. Aşağıda toprak, su ve hava kirliliğine yol açan bazı etmenler verilmiştir.

- I. Fabrikalar
- II. Otomobiller
- III. Tarım ilaçları
- IV. Plastik atıklar

Bu etmenlerin sebep olduğu kirlilik hangi şıkta doğru eşleştirilmiştir.

	Toprak Kirliliği	Su Kirliliği	Hava Kirliliği
A)	III ve IV	I ve III	I ve II
B)	Yalnız IV	III ve IV	Yalnız I
C)	I, III ve IV	I ve IV	II ve III
D)	I, III ve IV	I, III ve IV	I ve II

Sınavımız Bitmiştir...

6.3. Ek 3. Gerçek Uygulamada Kullanılan Hazır-Bulunmuşluk Testi

Sevgili öğrenciler bu test 4, 5 ve 6. sınıfta işlediğiniz çevre konularıyla ilgili hatırlama düzeyinizi belirlemek için yapılmıştır. Bu testten alacağınız puan, **ders notunuzu kesinlikle etkilemeyecektir.** Sadece 7. sınıf “İnsan ve Çevre” ünitesi işlenirken hangi eksikliklerinizin dikkate alınması gerektiği belirlenecek ve konu buna göre hazırlanacaktır. Bu nedenle soruları kendinizin çözmesi çok önemlidir.

Arş. Gör. Elif ÖZATA YÜCEL

Adı-Soyadı:.....Okulu:.....6. Sınıf SBS Puanı:.....

1. Humuslu toprak çeşidi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- I. Açık renkli ve su tutmayan bir yapıya sahiptir.
- II. Bitki ve hayvan kalıntılarının çürümesiyle oluşur.
- III. Koyu renkli ve su tutma özelliği olan bir toprak çeşididir.
- IV. Çömlek, kiremit vb. yapımında kullanılır.
- V. Tarım için en elverişli toprak çeşididir.

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

2.

- I. Kayaların ufalanıp parçalanmasıyla oluşur.
- II. Toprağın içinde canlı ve cansız varlıklar birlikte bulunur.
- III. Bir yılda kalın bir toprak tabakası oluşabilir.
- IV. Bitki ve hayvan artıklarının karışmasıyla verimi artar.

Toprakla ilgili yukarıdakilerden hangisi veya hangileri **yanlıştır**?

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

3. Toprakla ilgili aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Doğal bir oluşum sürecinden sonra oluşur.
- B) Yer kabuğunun büyük kısmını oluşturur.
- C) İçinde çürümüş bitki ve hayvan artıkları bulunan toprak daha verimlidir.

D) Oluşumu binlerce yıllık zaman alır.

4. Aşağıda K,L,M ve N canlılarının özellikleri verilmiştir.

Canlı	Özellikleri
K	Akciğer solunumu yaparlar ve yavrularını sütle beslerler.
L	Suda yaşarlar ve solungaç solunumu yaparlar.
M	Vücutları sert pullarla kaplıdır ve akciğer solunumu yaparlar:

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur.

- A) Kurbağalar L grubundaki canlılardır.
- B) Leylekler M grubundaki canlılardır.
- C) Ördekler L grubundaki canlılardır.
- D) Fareler K grubundaki canlılardır.

5. Hayvanlar yapısal özelliklerine göre sınıflandırılabilirler.

Canlılar	Özellikleri
A	Denizde yaşar. Akciğer solunumu yapar. Yavrusunu sütle besler.
B	Denizde yaşar. Solungaç solunumu yapar.
C	Karada yaşar. Akciğer solunumu yapar. Yavrusunu sütle besler.

Tabloda özellikleri verilen ve A, B ve C olarak adlandırılan canlılardan hangileri aynı gruptadırlar?

- A) A ve B B) B ve C
C) A ve C D) A, B ve C

6. Aşağıdakilerden hangisi toprağa düşen bitki ve hayvan artıklarının çürümesini sağlarlar.

- A) Karıncalar
Kurtçuklar
C) Mikroorganizmalar
D) Sinekler

7. Aşağıda numaralı kutularda çeşitli canlı örnekleri verilmiştir.

1. Eğrelti Otu	2. Şapkalı mantar	3. Söğüt
4. Papatya	5. Kara yosunu	6. Meşe
7. Çam	8. Ciğerotu	9. Bezelye

Buna göre aşağıdaki şıklardan hangisi **yanlıştır**?

- A) 3, 4, 6, 7 ve 9 numaralı canlılar tohumla çoğalan bitkilerdir.
B) 2 numaralı canlı tek yıllık bir bitkidir.
C) 1, 5 ve 8 numaralı canlılar tohumlu çoğalan bitkilerdir.
D) 3, 6 ve 7 numaralı canlılar odunsu gövdeye sahip bitkilerdir.

8. Çiçeksiz bitkiler aşağıdaki özelliklerden hangisine **sahip olamaz**?

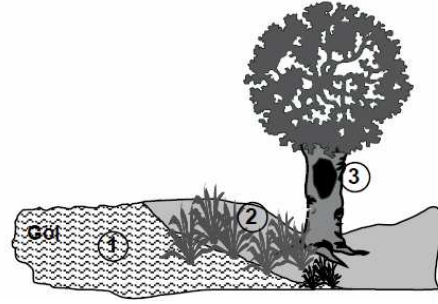
- A) Fotosentez yapma
C) Tohumla üreme
B) Solunum yapma
D) Terleme yapma

9. Mikroskopik canlılarla ilgili aşağıda verilenlerden hangisi veya hangileri **yanlıştır**?

- I. Bütün mikroskopik canlılar insan sağlığı için zararlıdır.
II. Bazıları ekmeğin küflenmesine neden olurlar.
III. Bazıları süttten peynir elde edilmesini sağlarlar.
IV. Bazı ilaçların yapımında kullanılırlar.

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

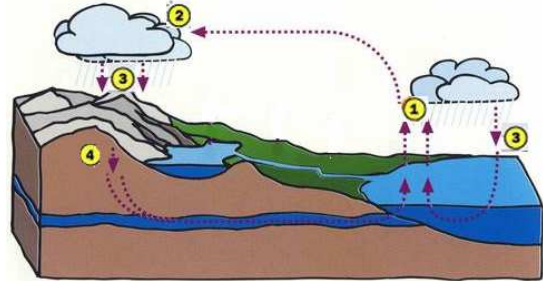
10.



Yukarıdaki şekilde sırasıyla göl, kıyı ve ağaç bölgelerinde yaşayan canlı grupları aşağıdakilerden hangisinde doğru sırayla verilmiştir?

- A) Sazan Kurbağa, Sincap
B) Kurbağa Sincap Köpek
C) Solucan KöpekSazan
D) Sazan Solucan Kurbağa

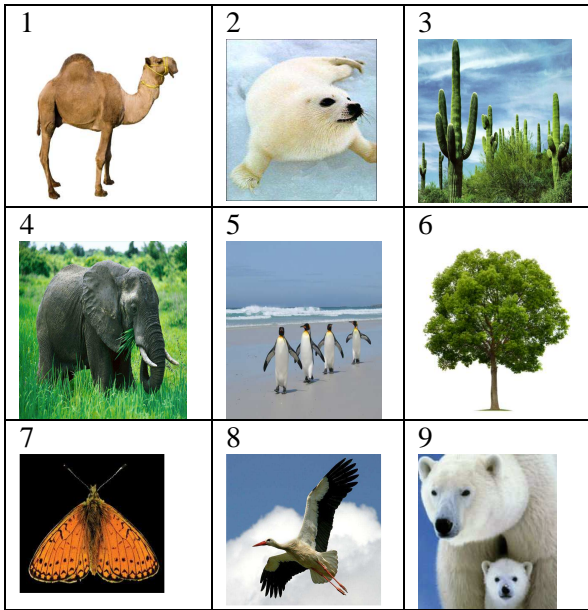
11) Aşağıdaki şekilde bir su döngüsü verilmiştir.



Buna göre numaralandırılmış okların neyi temsil ettiği hangi şıkta **yanlış** verilmiştir?

- A) 1, güneşin etkisiyle kara ve denizlerin yüzeyindeki suyun buharlaşmasıdır.
B) 2, su buharının yükseldikçe soğuması ve bulutların oluşmasıdır.
C) 3, bulutların alçalarak yer yüzeyine yaklaşmasıdır.
D) 4, Yeryüzüne inen suyun emilerek yer altı sularına ulaşmasıdır.

12. Aşağıdaki numaralandırılmış tabloda çeşitli canlı resimleri görülmektedir.



Buna göre hangi kutucuktaki canlılar kutuplarda yaşamaya uyum sağlayabilir?

- A) 2, 3 ve 8
B) 2, 5 ve 9
C) 2, 7 ve 9
D) 4, 5 ve 9

13) Serap, şekil 1'deki gibi olan çiçekleri sulamayı unutunca, şekil 2'deki durum gözleniyor.



Serap bu gözlemine göre yukarıdaki hangi bitkinin susuzluğa daha dayanıklı olduğunu ve çölde yaşayabileceğini düşünür?

- A) Cam güzeli
B) Begonya
C) Lale
D) Kaktüs

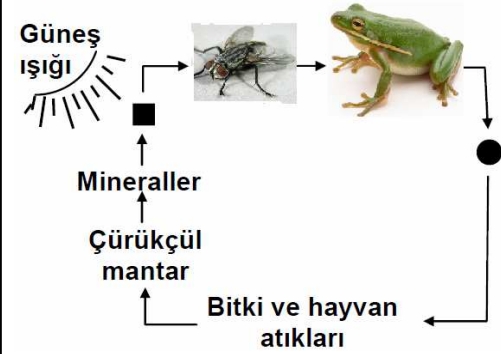
14. Sıcaklık canlıların yaşamında ve yeryüzündeki dağılışlarında etkin bir role sahiptir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi 40 °C'nin üstünde sıcaklığa sahip bölgelerde karşılaşılabilecek canlılardan biri değildir?

- A) Kertenkele
B) Tilki
C) Kaktüs
D) Alabalık

15. Aşağıdaki besin zincirlerinden hangisi hatalıdır?

- A) Buğday → Fare → Yılan
B) Sinek → Kurbağa → Leylek
C) Tavşan → Kirpi → Kurt
D) Buğday → Fare → Tilki

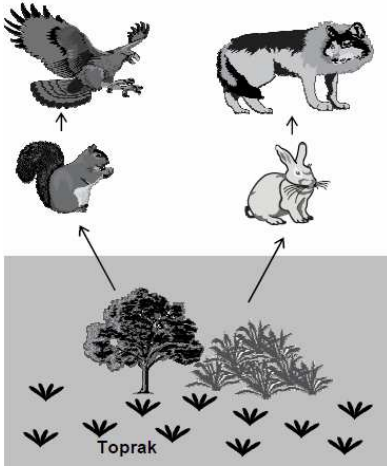
16.



Yukarıdaki besin zinciri şemasında ■ ve ● ile belirtilen yerlerde hangi canlılar bulunabilir?

- A) Yılan
B) Yonca
C) Ağaç
D) Tavşan
- Tavşan
Yılan
Koyun
Aslan

17.



Şekildeki besin zincirinde otçulların bitkilerle, etçillerin ise otçullarla beslendiği görülmektedir.

Bu besin zincirinin olduğu bir bölgede insanların etçilleri aşırı avlaması ile başlayıp birbirini takip eden aşağıdaki olaylardan hangisinin en son ortaya çıkması beklenir?

- A) Toprağın erozyona uğraması
- B) Bitki örtüsünün zarar görmesi
- C) ,Otçulların artması
- D) Bitki örtüsünün artması

18. Aşağıdakilerden hangisi veya hangileri çevre kirliliğine neden olmaz?

- I. Piller
- II. Bitki ve hayvan atıkları
- III. Volkanik patlamalar
- IV. Deterjanlar

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

19. Aşağıdaki tabloda çevre kirliliğine neden olabilecek etkenler ve bunlara karşı alınabilecek önlemler verilmiştir.

Çevre kirliliğinin nedenleri	Alınabilecek önlemler
I. Sanayi atıkları	A. Sanayileşmenin durdurulması
II. Tarım ilaçları	B. Doğal düşmanlardan faydalanma
III. Plastik şişeler	C. Geri dönüşüm için ayrı toplanmaları
IV. Taşıtlardan çıkan egzoz gazları	D. Toplu taşıma araçlarının kullanılması

Bu eşleşmelerden hangisi uygulanması mümkün olan bir çözüm değildir?

- A) I - A
- B) II - B
- C) III - C
- D) IV - D

20. Aşağıdakilerden hangisi hem hava, hem su hem de toprak kirliliğine yol açmaktadır?

- A) Otomobiller
- B) Tarım İlaçları
- C) Fabrikalar
- D) Plastik Atıklar

Sınavımız Bitmiştir...

6.4. Ek 4. Ön Uygulamada Kullanılan Çevresel Tutum Ölçeği

Sevgili öğrenciler, bu ölçek ile sizlerin çevreye yönelik tutumları belirlenmek istenmektedir. İlk bölüm kişisel bilgilerinizi, ikinci bölüm çevreye yönelik gerçekleştirdiğiniz çeşitli davranışlarınızı, üçüncü bölüm ise çevreye yönelik düşüncelerinizi ve duygularınızı almak amacıyla hazırlanmıştır. Buradan toplanan veriler bilimsel bir çalışmada kullanılacaktır. Verdiğiniz cevapların doğruluğu veya yanlışlığı söz konusu değildir. Ayrıca **ders notlarınızı kesinlikle etkilemeyecektir. Lütfen boş madde bırakmayınız.** Verdiğiniz samimi cevaplar araştırmanın doğru sonuçlanması için çok önemlidir.

I. BÖLÜM. KİŞİSEL BİLGİLER

1. Cinsiyetiniz 1) Bayan (...)
2. Sınıfınız 1) 6. sınıf (...)
3. Son girdiğiniz SBS puanınız (.....)
4. Geçen seneki fen dersi karne notunuz (.....)
5. Kardeş Sayınız (Kendinizi de dahil ediniz.)
1) Tek kardeşim(...) 2) 2 kardeşiz(...) 3) 3 kardeşiz(...) 4) 4. kardeşiz(...) 5) 5 veya daha fazla kardeşiz(...)
6. Annenizin eğitim durumu
1) Okula gitmemiş (...)
7. Babanızın eğitim durumu
1) Okula gitmemiş (...)

II. BÖLÜM. Bu bölümde çevreye yönelik davranışlarınız belirlenmek istenmektedir. 1= hiçbir zaman gerçekleştirmediğiniz davranışları; 5= Her zaman gerçekleştirdiğiniz davranışları ifade etmektedir. Lütfen katılma derecenize göre uygun seçeneğe (X) işareti koyunuz.

	1.Hiçbir zaman	2.Nadiren	3.Ara sıra	4.Çoğunlukla	5.Her zaman
1. Televizyonda çıkan çevre ile ilgili programları veya belgeselleri izlerim.	①	②	③	④	⑤
2. Çevreyle ilgili gelişmeleri haberlerden, günlük gazetelerden veya dergilerden takip ederim.	①	②	③	④	⑤
3. Çevreye zarar veren birini çekinmeden uyarırım.	①	②	③	④	⑤
4. Okulumuzda çevre temizliğiyle ilgili bir faaliyet düzenlenirse gönüllü olarak katılmak isterim.	①	②	③	④	⑤
5. Çevre sorunlarının çözümüne nasıl yardımcı olunabileceği konusunda ailemle konuşurum.	①	②	③	④	⑤
6. Dişlerimi fırçalarken su tasarrufu için musluğu sürekli açık tutmam.	①	②	③	④	⑤
7. Geri dönüşümü mümkün olan çöpleri ayırarak, geri dönüşüm kutusuna atarım.	①	②	③	④	⑤
8. Çevre konuları ile ilgilenen resmi örgütlere çevre kirliliğini azaltmak için ne yapabileceğimi sorarım.	①	②	③	④	⑤
9. Buzdolabının kapağını uzun süre açık bırakmam.	①	②	③	④	⑤
10. Evimizin balkonuna gelen kuşları beslerim.	①	②	③	④	⑤
11. Yazın çok sıcak havalarda sokak hayvanları için bazı yerlere kaplarda su koyarım.	①	②	③	④	⑤
12. Evde veya okulda gereksiz yere açık bırakılan lambaları kapatırım.	①	②	③	④	⑤
13. Alışveriş yaparken, daha pahalı da olsa çevreye en az zarar veren ürünleri tercih ederim.	①	②	③	④	⑤
14. Evimize ampul ve elektrikli ev eşyaları alınırken az elektrik harcayanları tercih etmeleri için ailemi uyarırım.	①	②	③	④	⑤
15. Piknik, plaj, orman gibi çöp kutusu olmayan yerlerde, çöplerimi mecburen herhangi bir yere atarım.	①	②	③	④	⑤

III. BÖLÜM. Bu bölümde çevreye yönelik düşüncelerinizin ve duygularınızın alınması amaçlanmıştır. 1= hiç katılmıyorum; 5= tamamen katılıyorum'a denk gelmektedir. Lütfen katılma derecenize göre uygun seçeneğe (X) işareti koyunuz.	1. Hiç Katılmıyorum	2. Çok az katılıyorum	3. Orta derecede katılıyorum	4. Çok katılıyorum	5. Tamamen katılıyorum
1. Ülkemiz doğal kaynaklar açısından zengin bir ülkedir, bu yüzden tükenmeleri söz konusu değildir.	①	②	③	④	⑤
2. Okullarda çevreyle ilgili dersler okutulmalıdır.	①	②	③	④	⑤
3. Dünyada, insanların hiçbir zaman kirletmeyeceği kadar çok su vardır	①	②	③	④	⑤
4. Alışveriş merkezlerinde uzun zaman geçirmek, tüketimi ve doğal kaynak kullanımını olumsuz yönde etkiler.	①	②	③	④	⑤
5. Su tasarrufu için banyo yaparken daha az su kullanılabilir	①	②	③	④	⑤
6. Çevre kendi kendini temizlediği için insanların atıkları problem olmaz.	①	②	③	④	⑤
7. Ozon tabakası özellikle Avustralya üzerinde incelenmiş. Türkiye için bir tehlike yoktur.	①	②	③	④	⑤
8. Ekonomik büyüme çevrenin korunmasından daha önemlidir.	①	②	③	④	⑤
9. Çevre korumasına yardımcı olmak için kendi harçlığımdan bir miktar para verebilirim.	①	②	③	④	⑤
10. İleride arabam olduğunda, hava kirliliğini azaltmak için arabamı kullanmak yerine toplu taşıma araçlarına binmeyi tercih edebilirim.	①	②	③	④	⑤
11. Tarihi yerlere para harcamak yerine düzgün yollar yapılırsa ülkemiz için daha faydalıdır.	①	②	③	④	⑤
12. "Fast food" (hamburger, v.b.) tüketimi çevre için zararlıdır.	①	②	③	④	⑤
13. Çevre kirliliğini önlemek bizlerin değil, devletin sorumluluğudur.	①	②	③	④	⑤
14. Çevre sorunlarının ülke ekonomisini olumsuz etkilediğine inanmıyorum.	①	②	③	④	⑤
15. Yerlere tükürenlere çok kızarım.	①	②	③	④	⑤
16. Herhangi bir yerde orman yangını çıktığını duyduğumda çok üzülürüm.	①	②	③	④	⑤
17. Ağaçlandırma çalışmalarına katılmaktan hoşlanırım.	①	②	③	④	⑤
18. Çevre gezilerine katıldığımda sıkılırım.	①	②	③	④	⑤
19. Gelecekte susuz kalmaktan korkarım.	①	②	③	④	⑤
20. Hayvanların yaşam alanlarına bina yapıldığını görmek beni üzer.	①	②	③	④	⑤
21. Çevre kirliliğinin bizlere vereceği zarar beni korkutur.	①	②	③	④	⑤
22. Çevre sorunları beni endişelendirmez.	①	②	③	④	⑤
23. İnsanların çevreye karşı duyarsız olmaları beni üzer.	①	②	③	④	⑤
24. Bitki ve hayvan türlerini korumak için bir çevre vakfına üye olmak beni çok mutlu eder	①	②	③	④	⑤
25. Nesli tükenmekte olan hayvanlar için üzülüyorum .	①	②	③	④	⑤
26. Ülkemizdeki doğal kaynakların hızla tüketilmesi, geleceğimiz açısından beni kaygılandırır.	①	②	③	④	⑤

Katkılarınız için teşekkürler...

6.5. Ek 5. Gerçek Uygulamada Kullanılan Çevresel Tutum Ölçeği

Sevgili öğrenciler, Bu ölçek ile sizlerin çevreye yönelik tutumları belirlenmek istenmektedir. İlk bölüm kişisel bilgilerinizi, ikinci bölüm çevreye yönelik gerçekleştirdiğiniz çeşitli davranışlarınızı, üçüncü bölüm ise çevreye yönelik düşüncelerinizi ve duygularınızı almak amacıyla hazırlanmıştır. Buradan toplanan veriler bilimsel bir çalışmada kullanılacaktır. Verdiğiniz cevapların doğruluğu veya yanlışlığı söz konusu değildir. Ayrıca **ders notlarınızı kesinlikle etkilemeyecektir. Lütfen boş madde bırakmayınız.** Verdiğiniz samimi cevaplar araştırmanın doğru sonuçlanması için çok önemlidir.

Arş. Gör. Elif ÖZATA YÜCEL, Kocaeli Üniversitesi Eğitim Fakültesi

I. BÖLÜM. KİŞİSEL BİLGİLER

8. Cinsiyetiniz 1) Bayan (...) 2) Bay (...)
9. Sınıfınız 1) 6. sınıf (...) 2) 7. sınıf (...) 3) 8. sınıf (...)
10. Son girdiğiniz SBS puanınız (.....)
11. Geçen seneki fen dersi karne notunuz (.....)
12. Kardeş Sayınız (Kendinizi de dahil ediniz.)
1) Tek kardeşim(...) 2) 2 kardeşiz(...) 3) 3 kardeşiz(...) 4) 4. kardeşiz(...) 5) 5 veya daha fazla kardeşiz(...)
13. Annenizin eğitim durumu
1) Okula gitmemiş (...) 2) İlkokul mezunu (...) 3) Ortaokul mezunu (...)
4) Lise mezunu (...) 5) Üniversite mezunu (...)
14. Babanızın eğitim durumu
1) Okula gitmemiş (...) 2) İlkokul mezunu (...) 3) Ortaokul mezunu (...)
4) Lise mezunu (...) 5) Üniversite mezunu (...)

II. BÖLÜM. Bu bölümde çevreye yönelik davranışlarınız belirlenmek istenmektedir. 1= hiçbir zaman gerçekleştirmediğiniz davranışları; 5= Her zaman gerçekleştirdiğiniz davranışları ifade etmektedir. Lütfen katılma derecenize göre uygun seçeneğe (X) işareti koyunuz.

	1.Hiçbir zaman	2.Nadiren	3.Ara sıra	4.Çoğunlukla	5.Her zaman
1. Televizyonda çıkan çevre ile ilgili programları veya belgeselleri izlerim.	①	②	③	④	⑤
2. Çevreyle ilgili gelişmeleri haberlerden, günlük gazetelerden veya dergilerden takip ederim.	①	②	③	④	⑤
3. Çevreye zarar veren birini çekinmeden uyarırım.	①	②	③	④	⑤
4. Okulumuzda çevre temizliğiyle ilgili bir faaliyet düzenlenirse gönüllü olarak katılmak isterim.	①	②	③	④	⑤
5. Çevre sorunlarının çözümüne nasıl yardımcı olunabileceği konusunda ailemle konuşurum.	①	②	③	④	⑤
6. Dişlerimi fırçalarken su tasarrufu için musluğu sürekli açık tutmam.	①	②	③	④	⑤
7. Geri dönüşümü mümkün olan çöpleri ayırarak, geri dönüşüm kutusuna atarım.	①	②	③	④	⑤
8. Çevre konuları ile ilgilenen resmi örgütlere çevre kirliliğini azaltmak için ne yapabileceğimi sorarım.	①	②	③	④	⑤
9. Buzdolabının kapağını uzun süre açık bırakmam.	①	②	③	④	⑤
10. Evimizin balkonuna gelen kuşları beslerim.	①	②	③	④	⑤
11. Yazın çok sıcak havalarda sokak hayvanları için bazı yerlere kaplarda su koyarım.	①	②	③	④	⑤
12. Evde veya okulda gereksiz yere açık bırakılan lambaları kapatırım.	①	②	③	④	⑤
13. Alışveriş yaparken, daha pahalı da olsa çevreye en az zarar veren ürünleri tercih ederim.	①	②	③	④	⑤
14. Evimize ampul ve elektrikli ev eşyaları alınırken az elektrik harcayanları tercih etmeleri için ailemi uyarırım.	①	②	③	④	⑤

Lütfen arka sayfaya geçiniz.

III. BÖLÜM. Bu bölümde çevreye yönelik düşüncelerinizin ve duygularınızın alınması amaçlanmıştır. 1= hiç katılmıyorum; 5= tamamen katılıyorum'a denk gelmektedir. Lütfen katılma derecenize göre uygun seçeneğe (X) işareti koyunuz.	1. Hiç Katılmıyorum	2. Çok az katılıyorum	3. Orta derecede katılıyorum	4. Çok katılıyorum	5. Tamamen katılıyorum
1. Ülkemiz doğal kaynaklar açısından zengin bir ülkedir, bu yüzden tükenmeleri söz konusu değildir.	①	②	③	④	⑤
2. Okullarda çevreyle ilgili dersler okutulmalıdır.	①	②	③	④	⑤
3. Dünyada, insanların hiçbir zaman kirletmeyeceği kadar çok su vardır	①	②	③	④	⑤
4. Su tasarrufu için banyo yaparken daha az su kullanılabilir	①	②	③	④	⑤
5. Çevre kendi kendini temizlediği için insanların atıkları problem olmaz.	①	②	③	④	⑤
6. Ozon tabakası özellikle Amerika üzerinde incelenmiş. Türkiye için bir tehlike yoktur.	①	②	③	④	⑤
7. Ekonomik büyüme çevrenin korunmasından daha önemlidir.	①	②	③	④	⑤
8. Çevre korumasına yardımcı olmak için kendi harçlığımdan bir miktar para verebilirim.	①	②	③	④	⑤
9. İleride arabam olduğunda, hava kirliliğini azaltmak için arabamı kullanmak yerine toplu taşıma araçlarına binmeyi tercih edebilirim.	①	②	③	④	⑤
10. Tarihi yerlere para harcamak yerine düzgün yollar yapılırsa ülkemiz için daha faydalıdır.	①	②	③	④	⑤
11. "Fast food" (hamburger, v.b.) tüketimi çevre için zararlıdır.	①	②	③	④	⑤
12. Çevre kirliliğini önlemek bizlerin değil, devletin sorumluluğudur.	①	②	③	④	⑤
13. Herhangi bir yerde orman yangını çıktığında çok üzülürüm.	①	②	③	④	⑤
14. Ağaçlandırma çalışmalarına katılmaktan hoşlanırım.	①	②	③	④	⑤
15. Çevre gezilerine katıldığımda sıkılırım.	①	②	③	④	⑤
16. Gelecekte susuz kalmaktan korkarım.	①	②	③	④	⑤
17. Hayvanların yaşam alanlarına bina yapıldığını görmek beni üzer.	①	②	③	④	⑤
18. Çevre kirliliğinin bizlere vereceği zarar beni korkutur.	①	②	③	④	⑤
19. İnsanların çevreye karşı duyarlı olmaları beni üzer.	①	②	③	④	⑤
20. Nesli tükenmekte olan hayvanlar için üzülüyorum .	①	②	③	④	⑤
21. Ülkemizdeki doğal kaynakların hızla tüketilmesi, geleceğimiz açısından beni kaygılandırır.	①	②	③	④	⑤

Katkılarınız için teşekkürler...

6.6. Ek 6. Öğretmen Görüş Formu

<p>Değerli Meslektaşım, Bu Anket; Fen ve Teknoloji Programı 7. sınıfta yer alan “İnsan ve Çevre” ünitesinin, sizlerin görüşleri doğrultusunda çeşitli yönleriyle değerlendirmek ve eksiklerini belirleyerek daha etkin bir öğretim tasarımı için öneriler sunabilmek amacıyla hazırlanmıştır. Buradan elde edilecek veriler. “Fen ve Teknoloji Programındaki Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik ve Çevre Sorunları Konularının Öğretim Tasarımı ve Uygulanması” başlıklı doktora tezimde kullanılacaktır.</p> <p>Anket iki kısımdan oluşmaktadır. İlk kısımda “İnsan ve Çevre” ünitesinin programdaki durumuna ilişkin görüşleriniz, ikinci kısımda ise bu ünite öğrencilerin zorlandığı hususlar ve bu ünitenin nasıl daha etkili işlenebileceğine dair görüşleriniz alınacaktır. Vereceğiniz samimi cevaplar araştırmanın geçerliliği açısından önem taşımaktadır. Araştırmaya katkılarınızdan dolayı teşekkür ederiz. Lütfen isim yazmayınız. Arş. Gör. Elif ÖZATA YÜCEL Kocaeli Üniversitesi Eğitim Fakültesi</p>									
<p>1. Cinsiyetiniz 1) Bayan 2) Bay</p> <p>2. Yaşınız 1)21-30 2)31-40 3)41-50 4)51-60 5)61 ve üstü</p> <p>3. Mesleki deneyiminiz 1) 0-5 yıl 2)6-10 yıl 3) 11-15 yıl 4) 16-20 yıl 5)21 yıl ve üstü</p> <p>4. Mezun olduğunuz bölüm 1) Fen Bilgisi Öğretmenliği 2) Fizik Öğretmenliği 3) Kimya Öğretmenliği 4) Biyoloji Öğretmenliği 5) Diğer (.....)</p>									
<p>I. BÖLÜM. Bu bölümde 2005 Fen ve Teknoloji Programı 7. sınıfta yer alan “İnsan ve Çevre” ünitesinin çeşitli yönlerine ilişkin görüşlerinizi almak amaçlanmıştır. 1= hiç katılmıyorum; 5= tamamen katılıyorum’a denk gelmektedir. Lütfen katılma derecenize göre uygun seçeneğe (X) işareti koyunuz.</p>					1. Hiç katılmıyorum	2. Çok az katılıyorum	3. Kısmen katılıyorum	4. Katılıyorum	5. Tamamen katılıyorum
<p>“İnsan ve Çevre” ünitesindeki hedef ve kazanımlar,</p>									
16. açık ve anlaşılırdır.					①	②	③	④	⑤
17. öğrencilerin hazır-bulunurluk seviyelerine uygundur.					①	②	③	④	⑤
18. üniteye ayrılan ders süresi içerisinde öğrenciye kazandırılabilir.					①	②	③	④	⑤
19. öğrencilerde çevresel farkındalık ve duyarlılık geliştirmek için yeterlidir.					①	②	③	④	⑤
20. fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki ilişkileri anlama becerisi kazandırmaktadır.					①	②	③	④	⑤
<p>“İnsan ve Çevre” ünitesinin içeriği,</p>									
21. ünitenin amaç ve kazanımlarıyla uyumludur.					①	②	③	④	⑤
22. öğrencilerde merak ve araştırma isteği uyandırmaktadır.					①	②	③	④	⑤
23. güncel bilimsel bilgilere göre gözden geçirilerek yeniden düzenlenmelidir.					①	②	③	④	⑤
24. dil ve anlatım bakımından öğrencilerce kolaylıkla anlaşılabilir.					①	②	③	④	⑤
25. basitten karmaşığa doğru düzenlenmiştir.					①	②	③	④	⑤
26. kavram, tanım ve açıklamalar bakımından yeterlidir.					①	②	③	④	⑤
27. günlük hayattan örneklerle zenginleştirilmelidir.					①	②	③	④	⑤
<p>“İnsan ve Çevre” ünitesinde öğrenme ve öğretme etkinlikleri,</p>									
28. ünitenin amaç, kazanım ve içeriğiyle örtüşmektedir.					①	②	③	④	⑤
29. öğrencilerin istenilen becerileri kazanmalarını sağlamaktadır.					①	②	③	④	⑤
30. öğrenciler için eğlenceli ve zevklidir.					①	②	③	④	⑤
31. öğrencilerin derse aktif katılımını sağlamaktadır.					①	②	③	④	⑤
32. deneyler bakımından zenginleştirilmelidir.					①	②	③	④	⑤
33. gezi ve gözlemler bakımından zenginleştirilmelidir.					①	②	③	④	⑤
34. farklı öğrenme stilleri olan öğrencilere hitap edecek şekilde çeşitlendirilmelidir.					①	②	③	④	⑤
35. öğrencilerin bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirmelerini sağlar.					①	②	③	④	⑤
36. öğrencileri araştırmaya, sorgulamaya ve eleştirel düşünmeye sevk etmektedir.					①	②	③	④	⑤
37. öğrencileri işbirliği içinde çalışmaya sevk etmektedir.					①	②	③	④	⑤
38. kalabalık sınıflarda etkili uygulanamamaktadır.					①	②	③	④	⑤
39. kolayca ulaşılabilen materyallerle gerçekleştirilebilir.					①	②	③	④	⑤
40. zaman sıkıntısı nedeniyle etkili uygulanamamaktadır.					①	②	③	④	⑤
41. öğrencilerin çevreleriyle (aile-okul-toplum) etkileşim halinde olmalarını sağlamaktadır.					①	②	③	④	⑤

	1. Hiç Katılmıyorum	2. Çok az katılıyorum	3. Kısmen katılıyorum	4. Katılıyorum	5. Tamamen katılıyorum
“İnsan ve Çevre” ünitesindeki değerlendirme etkinlikleri,					
42. öğrencilerdeki gelişim farklılıklarını açıkça ortaya çıkartmaktadır.	①	②	③	④	⑤
43. öğrencilerin öğrenme eksikliklerini tam olarak ortaya koymaktadır.	①	②	③	④	⑤
44. sadece ürünü değil öğrenme sürecini de değerlendirmeyi sağlamaktadır.	①	②	③	④	⑤
45. yeteri kadar değerlendirme sorusu içermektedir.	①	②	③	④	⑤
46. öğrencilerin sınıf seviyelerine uygundur.	①	②	③	④	⑤
47. öğrenciyi düşünmeye ve araştırmaya yöneltmektedir.	①	②	③	④	⑤
Ekleme istediğiniz görüş veya önerilerinizi buraya yazabilirsiniz.					

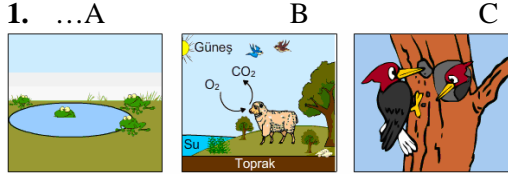
II. Bölüm. Bu bölümde 2005 Fen ve Teknoloji Programı 7. sınıfta yer alan “İnsan ve Çevre” ünitesinde öğrencilerin zorlandığı hususlar ve bu ünitenin nasıl daha etkili işlenebileceğine dair görüşlerinizin alınması amaçlanmıştır.	
1. “İnsan ve Çevre” ünitesi içerisinde yer alan ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunları konularının öğreniminde öğrencilerin yaşadığı güçlükler nelerdir?	
2. Ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunları konularının etkili öğretimi için sizce hangi yöntem, teknik ve araç-gereçler daha uygundur?	

Katkılarımız için teşekkürler...

6.7. Ek 7. Ön Uygulamada Kullanılan Başarı Testi

Sevgili öğrenciler bu test ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunlarıyla ilgili bilgi düzeyinizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Bu testten alacağınız puan, **ders notunuzu kesinlikle etkilemeyecektir.** Bilimsel bir çalışmada kullanılacaktır. Bu nedenle soruları kendinizin çözmesi çok önemlidir.

Adı-Soyadı:..... ..Okulu:.....Sınıfı:

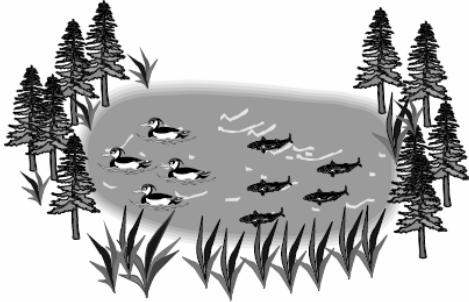


Aynı türe ait Canlılar ve Ağaçkakanların kurbağalar onları saran yaşadıkları cansız çevre ortam

Yukarıda verilen A, B ve C resimleri aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru ekolojik kavramlarla eşleştirilmiştir.

- | <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> |
|--------------|-----------|------------|
| A)Habitat | Ekosistem | Popülasyon |
| B)Popülasyon | Ekosistem | Habitat |
| C)Ekosistem | Habitat | Popülasyon |
| D)Popülasyon | Habitat | Ekosistem |

2.



Öğretmen: Yukarıda verilen resimdeki popülasyonlardan birini söyleyiniz.

Aydın: Göldeki ördekler

Neşe: Göl kenarındaki tüm bitkiler

Öğretmen: Aydın'ın cevabı doğru,

Neşe'nin cevabı **yanlış. Çünkü**

popülasyon, ...

Aşağıdakilerden hangisi öğretmenin açıklamasını tamamlar?

- A) sadece hayvanlardan oluşur.
 B) hem karada hem suda yaşayan canlılardan oluşur.
 C) gölde yaşayan canlılardan oluşur.
 D) aynı tür canlılardan oluşur.

3. Aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- A) Bazı kuşlar yaz ve kış aylarında farklı habitatlarda yaşayabilirler.
 B) Sınıftaki arkadaşlarımla beraber bir popülasyon oluşturuyoruz.
 C) At ve eşeğin yavrusu olan katır, bir türdür.
 D) Ekosistem belli bir bölgede yaşayan canlı ve cansızların etkileşimde olduğu bir sistemdir.

4. Aşağıdakilerden hangisi ekosistemin iklimsel öğelerine örnek **değildir**?

- A) Sıcaklık B) Nem
 C) Radyasyon D) Su

5. Aşağıdakilerden hangisinde ekosistemin canlı öğelerinden hepsine birer örnek verilmiştir?

- A) Mantar, Fare, Yılan, Kartal
 B) Çimen, Çekirge, Kertenkele, Mantar
 C) Alg, Küçük balık, Büyük balık, Martı
 D) Bitkisel Plankton, Küçük balık, Denizanası, Kaplumbağa

6. "A" ekosistemi oluşturan canlı faktörlere örnektir.

"B" ekosistemi oluşturan cansız faktörlere örnektir.

Buna göre A ve B aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru verilmiştir.

- | <u>A</u> | <u>B</u> |
|--------------|-----------|
| A) Bitkiler | Isı |
| B) Toprak | Mantarlar |
| C) İklim | Rüzgar |
| D) Hayvanlar | Bitkiler |

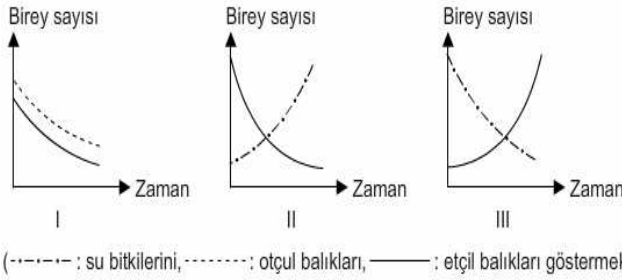
7. Aşağıda üretici, tüketici ve ayrıştırıcılarla ilgili açıklamalar verilmiştir.

- I. Yaşamaları için gerekli enerjiyi diğer canlıları yiyerek elde ederler.
- II. Güneşten gelen enerjiyi diğer canlıların kullanabileceği şekle çevirirler.
- III. Çeşitli minerallerin tekrar toprağa kazandırılmasını sağlarlar.

Aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur.

- A) Üreticiler – I
- B) Tüketiciler – II
- C) Ayrıştırıcılar – III
- D) Üreticiler – III

8. Bir göl ekosisteminde su bitkileri, otçul balıklar ve etçil balıklar bulunmaktadır.



Bu ekosisteme **gelen ışık şiddetinin azalmasına bağlı** olarak su bitkileri, otçul balıklar ve etçil balıkların sayısındaki değişim, yukarıdaki grafiklerin hangilerinde doğru verilmiştir?

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

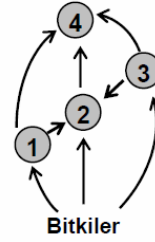
9. Aşağıda ekosistemdeki ilişkilere örnekler verilmiştir.

- I. Erkek-dişi ilişkileri
- II. Parazitlik
- III. Av-Avcı ilişkisi
- IV. Yüksek sıcaklıkta bitkilerin kuruması

Bunlardan hangisi veya hangileri **türler arası** ilişkilere örnektir?

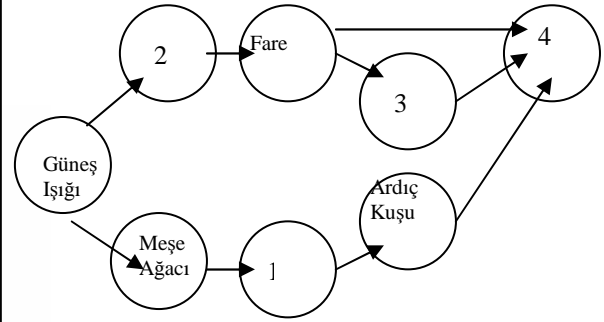
- A) I ve IV
- B) Yalnız I
- C) Yalnız III
- D) II ve III

10. Hem bitki hem de hayvan yiyen bir canlı, aşağıdaki besin ağında kaç numaralı kısımda yer alabilir?



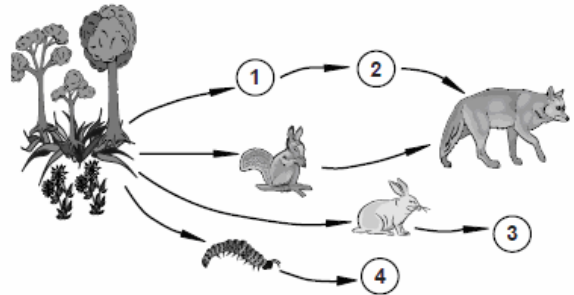
- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4

11. Aşağıda çizilmiş besin ağında sayı ile belirtilen kutucuklara gelecek canlıların sırası hangi şıkta doğru verilmiştir?



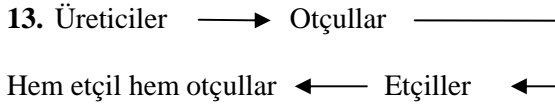
- A) Tırtıl, Mısır, Yılan, Atmaca
- B) Atmaca, Yılan, Tırtıl, Mısır
- C) Tırtıl, Mısır, Atmaca, Yılan
- D) Yılan, Atmaca, Tırtıl, Mısır

12. Yaşadığı ormandaki yangından kaçan bir canlı türü, başka bölgeye göç ediyor. Bu canlı türünün göç ettiği bölgede bir süre sonra bitkiler azalmaya başlıyor.



Buna göre canlı türü, bu bölgede bulunan yukarıdaki besin ağının kaç numaralı kısmında yer almıştır?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4



Yukarıda verilen besin zinciriyle ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi **söylenemez**?

- A) Otçul canlıların sayısının artması, üretici canlıların sayısının azalmasına sebep olur.
B) Etçil canlıların besin zincirinden çıkarılması, zincirdeki diğer canlıları etkilemez.
C) Hem etçil hem otçul beslenen canlılar, zincirdeki tüm canlıların birey sayısını etkiler.
D) Üretici canlılar, fotosentez yaparak kendi besinlerini kendileri üretir.

14. Yeşil Bitkiler → Tırtıl → Keklik

Yukarıdaki besin zincirinin bulunduğu bir bölgede, keklikler insanlar tarafından bilinçsizce avlanmıştır. Bunun sonucunda oluşacak olumsuzluklardan hangisinin **en son** ortaya çıkması beklenir.

- A) Bitki örtüsünün zarar görmesi
B) Tırtılların aşırı çoğalması
C) Kekliklerin yok olması
D) Toprağın erozyona uğraması

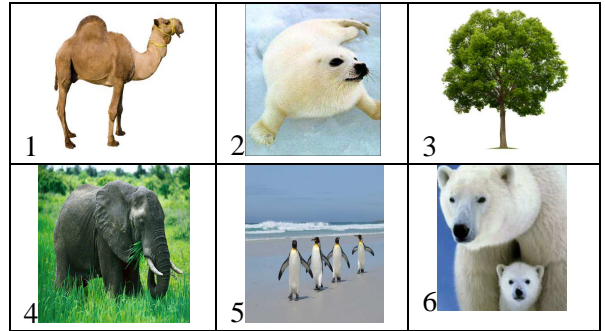
15. Aşağıdaki tabloda belirtilen ekosistemde yaşayan canlı türleri X işareti ile belirtilmiştir.

Ekosistem	Canlı Türleri			
	A	B	C	D
Çöl				X
Göl	X			
Dağ		X	X	

Buna göre A, B, C ve D canlıları sırasıyla hangi şıkta doğru olarak verilmiştir.

- A) Kurbağa, keçi, şahin, fare
B) Fare, keçi, kurbağa, şahin
C) Kurbağa, fare, keçi, şahin
D) Şahin, keçi, kurbağa, fare

16. Aşağıda görülen canlılardan hangileri aynı ekosistemde yaşıyor olabilirler?



- A) 1, 3 ve 4
B) 2 ve 6
C) 1 ve 4
D) 2, 5 ve 6

17. Aşağıdaki tabloda yaşam kuşakları ve buralarda yaşayan canlılar sınıflandırılmıştır.

Kutup	Çöl	Bozkır
1. Penguen	4. Deve	7. Kaktüs
2. Yılan	5. Buğday	8. Köstebek
3. Fok	6. Ren Geyiği	9. Kurt

Hangi canlılar yer değiştirirse tablo doğru oluşturulmuş olur.

- I. 2 ile 6
II. 5 ile 7
III. 4 ile 8

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

18. Aşağıdakilerden hangisi biyolojik çeşitlilik açısından en zengin olanıdır?

- A) Bozkırlar
B) İğne yapraklı ormanlar
C) Tropikal yağmur ormanları
D) Göller

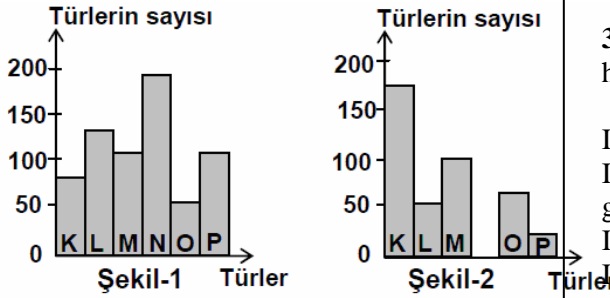
27. Aşağıdakilerden hangisi asit yağmurlarının yol açtığı sorunlardan biri değildir?

- A) Toprağın verimliliğinin azalması
- B) Göllerdeki canlı türlerine zarar görmesi
- C) Ozon tabakasının incelmesi
- D) Binaların zarar görmesi

28. Aşağıdakilerden hangisi veya hangileri küresel ısınmanın neden olduğu sorunlardan biri değildir?

- A) Büyük depremlerin meydana gelmesi
- B) Buzulların erimesi
- C) Hayvanların üreme dönemlerinin değişmesi
- D) Kasırga, tayfun ve hortum gibi doğal felaketlerin artması

29. Temiz bir akarsu ortamında bulunan canlı türleri ve sayıları şekil-1'deki gibidir. Akarsu kirlendiğinde canlı türlerinin sayıları şekil-2'deki gibi değişim gösteriyor.



Buna göre aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Kirlilik artmaya devam ederse, P yok olabilir.
- B) K ile beslenen N yok olunca, K'nın sayısı artmıştır.
- C) Kirlilikten en fazla etkilenen türler O ve M'dir.
- D) Kirlilik P'nin azalmasına yol açınca, P ile beslenen L'de azalmıştır.

30. Bir araştırmacı, aşağıdaki deney düzenekleri ile gözlem yaparak; 3 gün sonra balık ölüm oranları bakımından % olarak şeklindeki sonuçları almıştır ve iddiasının doğru olduğunu anlamıştır.



Buna göre, araştırmacının iddiası aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Atık maddeler, balıklarda gelişim bozukluğu meydana getirir.
- B) Atık maddeler, denizdeki balıkları azaltır.
- C) Atık maddeler, bütün balık türlerini yok eder.
- D) Atık madde oranı düşük olan denizde balık türleri daha fazladır.

31. Nükleer Kirlilikle ilgili aşağıdakilerden hangisi veya hangileri doğrudur?

- I. Sakat doğumlara neden olur.
- II. Etkileri daha sonraki kuşaklarda da görülür.
- III. Sadece bulunduğu bölgeyi etkiler
- IV. Kanser gibi hastalıklara neden olur.

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

32. 12 yaşındaki Mehmet, yaşadığı kasabanın, aşağıda verilen 20 yıl önceki fotoğrafını bugünkü hali ile karşılaştırınca çok üzülüyor.

Eskiden ağaçlar arasından akan temiz akarsu artık çok kirlidir. İçinde meyve suyu kutuları, yiyecek atıkları, naylon torbalar vardır. Ağaçlık alanlar ve tarım alanları yok edilmiştir.



Kasabanın 20 yıl önceki hâli Kasabanın bugünkü hâli

Mehmet bu problemi çözmek amacıyla afişler hazırlayıp arkadaşlarına ve komşularına dağıtıyor. Aşağıdakilerden hangisi bu afişlerden biri **olamaz**?

A)

Geri dönüşümlü ürünler kullanıp, çöplerimizi çöp kutusuna atalım.

B)

Çevremizde ağaçlandırma çalışması başlatalım.

C)

Doğal kaynaklarımızı koruyalım.

D)

Daha fazla ürün almak için gübre kullanımını arttıralım.

33. Çevrenin korunmasında aşağıdakilerden hangisi veya hangileri etkili olur?

- I. Aşırı ve bilinçsiz avlanma konusunda insanların eğitilmesi
- II. Rüzgar, güneş gibi enerji kaynaklarının kullanımının teşvik edilmesi
- III. Çevrenin korunmasına ilişkin uluslararası sözleşmelerin uygulanmasının sağlanması

A) I, II ve III
C) II ve III

B) I ve II
D) I ve III

34. "Atatürk, 1930 yılında bir gün Yalova'daki köşke gittiğinde; orada çalışanlar, yandaki çınar ağacının dalının köşkün çatısına vurduğunu, çatı ve duvara zarar verdiğini söyleyerek, çınarın köşke doğru uzanan dalını kesmek için izin isterler. Atatürk ise, çınar dalının kesilmesi yerine, binanın biraz ileriye alınmasını öngörür. Köşkün temelinde raylar yerleştirilir ve bina 4,80 metre doğuya kaydırılır. "

Atatürk'ün ağacın dalını kesmek yerine köşkü taşımadaki amaç aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- I. Kesilen çınar ağacı yerine yenilerinin dikilmesinin daha masraflı olması.
- II. Her canlının insanlar kadar değerli olduğu göstermek istemesi.
- III. Yeni teknolojik olanakları test etmek istemesi.
- IV. Tek bir ağaç dahi olsa doğayı korumanın önemini vurgulamak istemesi.

A) I ve IV

B) II, III ve IV

C) II ve IV

D) I ve III

Sınavınız Bitmiştir.

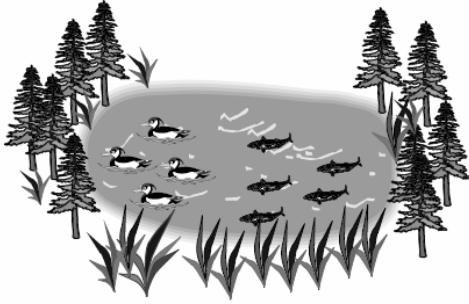
6.8. Ek 8. Gerçek Uygulamada Kullanılan Başarı Testi

Sevgili öğrenciler bu test ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunlarıyla ilgili bilgi düzeyinizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Bu testten alacağınız puan, **ders notunuzu kesinlikle etkilemeyecektir.** Bilimsel bir çalışmada kullanılacaktır. Bu nedenle soruları kendinizin çözmesi çok önemlidir.

Arş. Gör. Elif ÖZATA YÜCEL

Adı-Soyadı:.....Okulu:.....Sınıfı:

1.



Öğretmen: Yukarıda verilen resimdeki popülasyonlardan birini söyleyiniz.

Aydın: Göldeki ördekler

Neşe: Göl kenarındaki tüm bitkiler

Öğretmen: Aydın'ın cevabı doğru, Neşe'nin cevabı **yanlış. Çünkü** popülasyon

Aşağıdakilerden hangisi öğretmenin açıklamasını tamamlar?

- A) sadece hayvanlardan oluşur.
- B) hem karada hem suda yaşayan canlılardan oluşur.
- C) gölde yaşayan canlılardan oluşur.
- D) aynı tür canlılardan oluşur.

2. Aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- A) Bazı kuşlar yaz ve kış aylarında farklı habitatlarda yaşayabilirler.
- B) Sınıfımdaki arkadaşlarımla beraber bir popülasyon oluşturuyoruz.
- C) At ve eşeğin yavrusu olan katır, bir türdür.
- D) Ekosistem belli bir bölgede yaşayan canlı ve cansızların etkileşimde olduğu bir sistemdir.

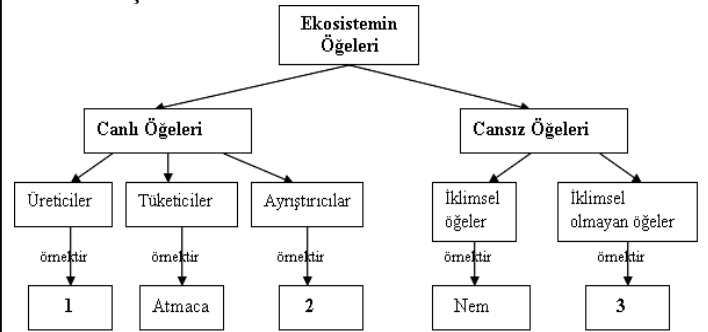
3. Aşağıda üretici, tüketici ve ayrıştırıcılarla ilgili açıklamalar verilmiştir.

- I. Yaşamaları için gerekli enerjiyi diğer canlıları yiyerek elde ederler.
- II. Güneşten gelen enerjiyi diğer canlıların kullanabileceği şekle çevirirler.
- III. Çeşitli minerallerin tekrar toprağa kazandırılmasını sağlarlar.

Aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur.

- A) Üreticiler – I
- B) Tüketiciler – II
- C) Ayrıştırıcılar – III
- D) Üreticiler – III

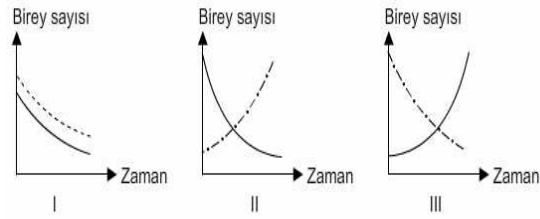
4. Ayşe ekosistemin öğeleriyle ilgili aşağıda görülen kavram haritasını hazırlamıştır. Bu haritada her bir öge için birer örnek vermiştir.



Buna göre 1,2 ve 3 numaralı kutulara sırasıyla aşağıdakilerden hangisi getirilirse, Ayşe kavram haritasını doğru bir şekilde tamamlamış olur?

- A) Fare, Mantar, Toprak
- B) Ot, Bakteri, Toprak
- C) Çimen, Mantar, Işık
- D) Mantar, Bakteri, Su

5. Bir göl ekosisteminde su bitkileri, otçul balıklar ve etçil balıklar bulunmaktadır.

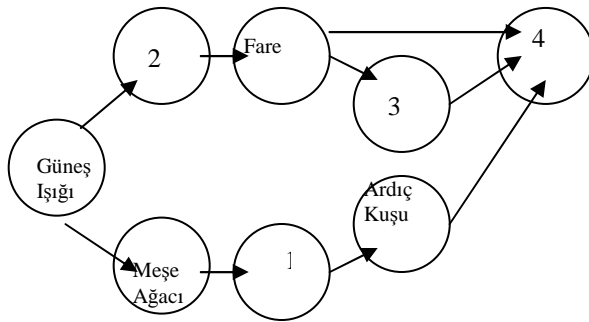


(---: su bitkilerini,: otçul balıkları, —: etçil balıkları göstermektedir.)

Bu ekosisteme **gelen ışık şiddetinin azalmasına bağlı** olarak su bitkileri, otçul balıklar ve etçil balıkların sayısındaki değişim, yukarıdaki grafiklerin hangilerinde doğru verilmiştir?

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

6. Aşağıda çizilmiş besin ağında sayı ile belirtilen kutucuklara gelecek canlıların sırası hangi şıkta doğru verilmiştir?

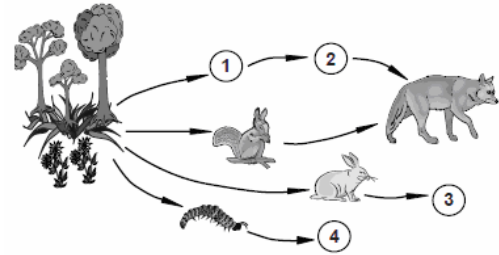


- A) Tırtıl, Mısır, Yılan, Atmaca
B) Atmaca, Yılan, Tırtıl, Mısır
C) Tırtıl, Mısır, Atmaca, Yılan
D) Yılan, Atmaca, Tırtıl, Mısır

7. Yeşil Bitkiler → Tırtıl → Keklik
Yukarıdaki besin zincirinin bulunduğu bir bölgede, keklikler insanlar tarafından bilinçsizce avlanmıştır. Bunun sonucunda oluşacak olumsuzluklardan hangisinin en son ortaya çıkması beklenir.

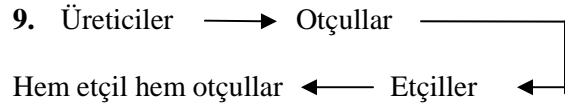
- A) Bitki örtüsünün zarar görmesi
B) Tırtılların aşırı çoğalması
C) Kekliklerin yok olması
D) Toprağın erozyona uğraması

8. Yaşadığı ormandaki yangından kaçan bir canlı türü, başka bölgeye göç ediyor. Bu canlı türünün göç ettiği bölgede bir süre sonra bitkiler azalmaya başlıyor.



Buna göre canlı türü, bu bölgede bulunan yukarıdaki besin ağının kaç numaralı kısmında yer almıştır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4



Yukarıda verilen besin zinciriyle ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenemez?

- A) Otçul canlıların sayısının artması, üretici canlıların sayısının azalmasına sebep olur.
B) Etçil canlıların besin zincirinden çıkarılması, zincirdeki diğer canlıları etkilemez.
C) Hem etçil hem otçul beslenen canlılar, zincirdeki tüm canlıların birey sayısını etkiler.
D) Üretici canlılar, fotosentez yaparak kendi besinlerini kendileri üretir.

10. Aşağıdaki tabloda belirtilen ekosistemde yaşayan canlı türleri X işareti ile belirtilmiştir.

Ekosistem	Canlı Türleri			
	A	B	C	D
Çöl				X
Göl	X			
Dağ		X	X	

Buna göre A, B, C ve D canlıları sırasıyla hangi şıkta doğru olarak verilmiştir.

- A) Kurbağa, keçi, şahin, fare
B) Fare, keçi, kurbağa, şahin
C) Kurbağa, fare, keçi, şahin
D) Şahin, keçi, kurbağa, fare

11. Aşağıdaki tabloda yaşam kuşakları ve buralarda yaşayan canlılar sınıflandırılmıştır.

Kutup	Çöl	Bozkır
1. Penguen	4. Deve	7. Kaktüs
2. Yılan	5. Buğday	8. Köstebek
3. Fok	6. Ren Geyiği	9. Kurt

Hangi canlılar yer değiştirirse tablo doğru oluşturulmuş olur.

- I. 2 ile 6
II. 5 ile 7
III. 4 ile 8

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

12. Aşağıdakilerden hangisi biyolojik çeşitlilik açısından en zengin olanıdır?

- A) Bozkırlar
B) İğne yapraklı ormanlar
C) Tropikal yağmur ormanları
D) Göller

13. Aşağıdakilerden hangisi ülkemizde nesli tehlikede olan canlılar arasındadır?

- A) Kelaynak B) Asya Fili
C) Anadolu Leoparı D) Osmanlı çileği

14. Biyolojik çeşitlilikle ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Bir bölgedeki canlı sayısının fazlalığı biyolojik çeşitliliğin yüksek olduğunu gösterir.
B) Bir ülkedeki biyolojik çeşitlilik, aynı zamanda Dünya'nın biyolojik zenginliğidir.
C) Biyolojik çeşitliliğin korunması gelecekteki hastalıkların çözümü için gereklidir.
D) Bir ülkedeki ekosistemlerin çeşitli olması biyolojik çeşitliliği de artırır.

15. Aşağıdakilerden hangisi veya hangileri biyolojik çeşitliliğin azalmasına neden olmaktadır?

- I. Bataklıkların kurutulması
II. Ormanların tarım alanlarına dönüştürülmesi
III. Belli bir bölgedeki aşırı hayvan otlatma
IV. Deniz veya göl kenarlarındaki sulak alanlara gezi parkurları yapılması

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

16. Aşağıdakilerden hangisi biyolojik çeşitliliğin korunması için yapılması gerekenler arasında **olamaz**?

- A) Canlıların yaşam alanlarının korunması
B) Canlıların üreme dönemlerinde av yasaklarının getirilmesi
C) Biyolojik çeşitliliğin az olduğu göllere yeni tür balıklar bırakılması
D) Uluslararası sözleşmelerle ülkelerin kendi ülkelerindeki çeşitliliği koruma sorumluluğunu almaları

17. Aşağıdakilerden hangisi çevre kirliliğine karşı alınacak önlemlerden **olamaz**?

- A) Evlere ısı yalıtımı yaptırmak
B) Caddeleri ışıklandırarak, sürekli aydınlık tutmak.
C) Özel araçlar yerine toplu taşımayı tercih etmek.
D) Eğlence merkezlerine ses yalıtımı yaptırmak.

18. Aşağıdakilerin hangisi veya hangileri kirlilik kaynağıdır?

- I. Deodorantlar
II. Çürükçüllerin faaliyetlerinden kaynaklanan koku
III. Rüzgar enerjisiyle elektrik üretilmesi
IV. Atıkların toprağa gömülmesi

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

19. Toprak, su ve hava kirliliğine yol açan bazı etmenler şunlardır:

- I. Fabrikalar
- II. Otomobiller
- III. Tarım ilaçları
- IV. Plastik atıklar

Bu maddelerin, sebep olduğu kirlilikle eşleşmesi hangi şıkta doğru verilmiştir?

	Toprak Kirliliği	Su Kirliliği	Hava Kirliliği
A)	III ve IV	I ve III	I ve II
B)	Yalnız IV	III ve IV	Yalnız I
C)	I, III ve IV	I ve IV	II ve III
D)	I, III ve IV	I, III ve IV	I ve II

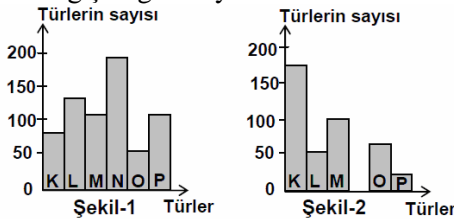
20. Aşağıdakilerden hangisi asit yağmurlarının yol açtığı sorunlardan biri değildir?

- A) Toprağın verimliliğinin azalması
- B) Göllerdeki canlı türlerine zarar görmesi
- C) Ozon tabakasının incilmesi
- D) Binaların zarar görmesi

21. Aşağıdakilerden hangisi veya hangileri küresel ısınmanın neden olduğu sorunlardan biri değildir?

- A) Büyük depremlerin meydana gelmesi
- B) Buzulların erimesi
- C) Hayvanların üreme dönemlerinin değişmesi
- D) Kasırga, tayfun ve hortum gibi doğal felaketlerin artması

22. Temiz bir akarsu ortamında bulunan canlı türleri ve sayıları şekil-1'deki gibidir. Akarsu kirlendiğinde canlı türlerinin sayıları şekil-2'deki gibi değişim gösteriyor.



Buna göre aşağıdakilerden hangisi **söylenemez**?

- A) Kirlilik artmaya devam ederse, P yok olabilir.
- B) K ile beslenen N yok olunca, K'nın sayısı artmıştır.
- C) Kirlilikten en fazla etkilenen türler O ve M'dir.
- D) Kirlilik P'nin azalmasına yol açınca, P ile beslenen L'de azalmıştır.

23. Bir araştırmacı, aşağıdaki deney düzenekleri ile gözlem yaparak; 3 gün sonra balık ölüm oranları bakımından % olarak şeklindeki sonuçları almıştır ve iddiasının doğru olduğunu anlamıştır.



3 gün sonra balık ölüm oranı: % 60 (Sanayi atığı içeren deniz suyu), % 20 (Evsel atık içeren deniz suyu), % 4 (Temiz deniz suyu)

Buna göre, araştırmacının iddiası aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Atık maddeler, balıklarda gelişim bozukluğu meydana getirir.
- B) Atık maddeler, denizdeki balıkları azaltır.
- C) Atık maddeler, bütün balık türlerini yok eder.
- D) Atık madde oranı düşük olan denizde balık türleri daha fazladır.

24. Nükleer Kirlilikle ilgili aşağıdakilerden hangisi veya hangileri doğrudur?

- I. Sakat doğumlara neden olur.
- II. Etkileri daha sonraki kuşaklarda da görülür.
- III. Sadece bulunduğu bölgeyi etkiler
- IV. Kanser gibi hastalıklara neden olur.

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

25. 12 yaşındaki Mehmet, yaşadığı kasabanın, aşağıda verilen 20 yıl önceki fotoğrafını bugünkü hali ile karşılaştırınca çok üzülüyor.

Eskiden ağaçlar arasından akan temiz akarsu artık çok kirlidir. İçinde meyve suyu kutuları, yiyecek atıkları, naylon torbalar vardır. Ağaçlık alanlar ve tarım alanları yok edilmiştir.



Kasabanın 20 yıl önceki hâli Kasabanın bugünkü hâli

Mehmet bu problemi çözmek amacıyla afişler hazırlayıp arkadaşlarına ve komşularına dağıtıyor. Aşağıdakilerden hangisi bu afişlerden biri olamaz?

A)

Geri dönüşümlü ürünler kullanıp, çöplerimizi çöp kutusuna atalım.

B)

Çevremizde ağaçlandırma çalışması başlatalım.

C)

Doğal kaynaklarımızı koruyalım.

D)

Daha fazla ürün almak için gübre kullanımını arttıralım.

26. Çevrenin korunmasında aşağıdakilerden hangisi veya hangileri etkili olur?

I. Aşırı ve bilinçsiz avlanma konusunda insanların eğitilmesi
II. Rüzgar, güneş gibi enerji kaynaklarının kullanımının teşvik edilmesi
III. Çevrenin korunmasına ilişkin uluslararası sözleşmelerin uygulanmasının sağlanması

A) I, II ve III
C) II ve III

B) I ve II
D) I ve III

27. "Atatürk, 1930 yılında bir gün Yalova'daki köşke gittiğinde; orada çalışanlar, yandaki çınar ağacının dalının köşkün çatısına vurduğunu, çatı ve duvara zarar verdiğini söyleyerek, çınarın köşke doğru uzanan dalını kesmek için izin isterler. Atatürk ise, çınar dalının kesilmesi yerine, binanın biraz ileriye alınmasını öngörür. Köşkün temelinde raylar yerleştirilir ve bina 4,80 metre doğuya kaydırılır. "

Atatürk'ün ağacın dalını kesmek yerine köşkü taşımasındaki amaç aşağıdakilerden hangisi olabilir?

I. Kesilen çınar ağacı yerine yenilerinin dikilmesinin daha masraflı olması.
II. Her canlının insanlar kadar değerli olduğu göstermek istemesi.
III. Yeni teknolojik olanakları test etmek istemesi.
IV. Tek bir ağaç dahi olsa doğayı korumanın önemini vurgulamak istemesi.

A) I ve IV
C) II ve IV

B) II, III ve IV
D) I ve III

Sınavımız Bitmiştir...

6.9. Ek 9. Öğrenci Kılavuzu

FEN ve TEKNOLOJİ



İnsan ve Çevre

7. Sınıf

Hazırlayan: Elif ÖZATA YÜCEL

NELER ÖĞRENECEĞİZ

- 1. TÜR, HABİTAT, POPÜLASYON**
- 2. EKOSİSTEM**
 - a. Ekosistemin Öğeleri**
 - b. Ekosistemdeki İlişkiler**
 - c. Farklı Yaşam Alanları ve Farklı Ekosistemler**
- 3. BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK**
- 4. ÇEVRE SORUNLARI VE ETKİLERİ**

Yaşadığımız dünya biz insanlarla beraber tüm diğer canlıların yaşam ortamıdır. Gözle görülemeyecek kadar küçük olan canlılardan bitkilere, hayvanlara ve insanlara kadar tüm canlılar dünya üzerinde yaşamlarını sürdürürler.



Yukarıda bazı resimler görülmektedir.

? Bu resimler size neleri hatırlatıyor?

? Resimdeki farklılıklar nelerden kaynaklanmaktadır?

? Sizce bu resimlerden hangisi insan yaşamı için en uygundur?

Bu ünite de çevremizi, çevremizdeki canlıları, onlarla olan ilişkilerimizi, çevremizdeki kirliliği, nedenleri ve bunların etkilerini öğreneceğiz.

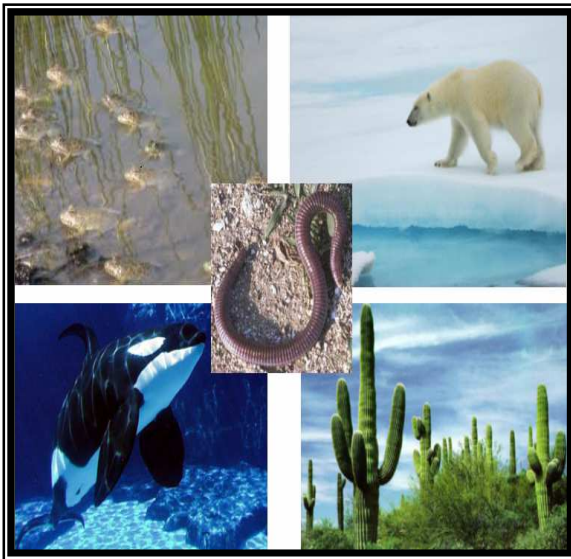
1. TÜR, HABİTAT, POPÜLASYON

? Aklınıza gelen ilk canlılar hangileridir?



At, kurbağa, papağan, fil, zürafa, aslan, menekşe, papatya, sarı çam, leylek, serçe, kertenkele, deniz yıldızı ve insan gibi pek çok canlı aklımıza gelmektedir. Örneğin insan bir **TÜR**'ü temsil etmektedir. Tür; ortak atadan gelen, yapı ve görev bakımından birbirine ve ana-babalarına benzeyen, kendileri gibi yavrular meydana getirebilen canlı topluluklarına denir. At ve eşeğin yavrusu olan katır bir tür değildir. Çünkü katırların yavrulayabilme yetileri yok ve anne babalarına benzemezler. Ne at ne de eşektirler.

Her bir canlı türü Yer Küre üzerinde kendi için en uygun yaşam koşullarına sahip ortama yerleşmiştir. Bu yaşam alanlarında beslenir, yavrularını dünyaya getirir ve yaşamlarını sürdürürler. Örneğin yandaki resimde görüldüğü gibi kurbağalar göl veya bataklık gibi su veya suya yakın yerleri yaşam alanı olarak tercih ederken, kutup ayıları kuzey kutup bölgesinde, solucanlar toprak içinde, balinalar okyanuslarda, kaktüs bitkileri sıcak ve kurak bölgelerde, bazı bakteriler ise



insan vücudunda yaşarlar. İşte bu örneklerde olduğu gibi canlıların uyum sağlayabildiği, yaşamlarını devam ettirdikleri en uygun ortamlar onların **YAŞAM ALANLARI**'dır. Buna habitat da denir.

? *Peki insanların habitatı neresidir?*



Bizler evlerimizde tek başımıza yaşamayız. Annemiz, babamız, kardeşlerimiz, büyüklerimizle birlikte yaşayabiliriz. Aynı şekilde diğer canlılar da genellikle topluluklar halinde yaşarlar.

Örneğin bir sürüdeki koyunlar, bir kümesteki tavuklar, bir yuvadaki karıncalar, yaşadığımız yerdeki çınar ağaçları, bir tarladaki ayçiçekleri, mahallemizdeki insanlar, yukarıdaki resimde olduğu gibi birlikte göç eden leylekler. İşte bu örneklerde olduğu gibi **belli bir bölgede yaşayan, aynı türe ait bireyler topluluğuna POPÜLASYON** denir.

? *Peki “Ankara’da yaşayan kargalarla, İzmit’te yaşayan kargalar bir popülasyon olabilir mi?*

Bir canlı yaşam alanı içerisinde kendi türünden bireylerin yanında başka türden bireylerle de birlikte yaşamaktadır. Örneğin evinizi düşünün, anneniz, babanız, kardeşiniz aynı türden bireylersiniz ve hepiniz birden evinizdeki insan popülasyonunu oluşturuyorsunuz. Ayrıca evimizin etrafındaki kuşlar, bahçemizdeki çiçekler, ağaçlar, topraktaki canlılar, vb. ile birlikte bir yaşam birlikteliği oluşturuyorsunuz. Benzer şekilde doğadaki türler tek başlarına yaşamazlar. Diğer türlerle birlikte bir **yaşam birlikteliği** oluştururlar.

2. EKOSİSTEM

Aşağıdaki resmi inceleyerek ekosistemi anlamaya çalışalım.

Ekosistemi Keşfediyorum

Doğadaki canlılarda tek başlarına yaşamaz. Diğer türlerle birlikte bir yaşam birlikteliği oluştururlar. Peki bir yaşam alanında sadece canlılar mı vardır? Aşağıdaki resimde canlıların dışında başka varlıklar da yok mu? Bu varlıkların canlıların yaşamları üzerindeki etkisine örnek verebilir misiniz? Bu etkileşimin canlıların yaşamı üzerindeki etkisi nasıldır?



Göl Ekosistemi Kaynak: Georgia Department of Natural Resources, Wildlife Resources Division, Aquatic Life Education

Doğada canlıların birbirlerine olduğu kadar cansız varlıklara da ihtiyaçları vardır. Örneğin her canlı uygun toprağa, suya, iklime ve ışığa göre bir yaşam alanı seçer. Yani belli bir bölgedeki canlılar birbirleriyle olduğu kadar cansız çevreleriyle de etkileşim halindedirler. İşte **belli bir bölgede yaşayan ve birbirleriyle devamlı etkileşim içinde olan canlılar ile bunların cansız çevrelerinin oluşturduğu bütünlüğe EKOSİSTEM denir.**

Doğada çok çeşitli ekosistem örneklerine rastlanır. Büyüklükleri, bir akvaryumdan büyük bir denize kadar değişebilir. Her ekosistem üretici, tüketici ve ayrıştırıcılar olmak üzere canlı öğelerden ve iklim, toprak ve su olmak üzere cansız öğelerden oluşur.

1. Yukarıdaki resimde yer alan 3 farklı ekosistem belirtiniz.

.....
.....
.....

2. Bu ekosistemlerdeki canlılara 3 tane örnek veriniz.

.....
.....

3. Bu ekosistemlerin cansız öğelerine 3 tane örnek veriniz.

.....
.....

4. Bu canlı varlıklardan 1 tanesi olmasaydı sizce neler olurdu?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

5. Bu cansız varlıklardan 1 tanesi olmasaydı sizce neler olurdu?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

A. Ekosistemin Öğeleri

1. Ekosistemin Canlı Öğeleri

Bir ekosistemin canlı öğelerini üreticiler, tüketiciler ve ayrıştırıcılar oluşturmaktadır.

Üreticiler

Ekosistemin devamlılığı için enerjiye ihtiyaç vardır. Çalışabilmek için nasıl bir makine elektriğe, bir araba benzine ihtiyaç duyuyorsa, ekosistemler de enerji kaynağına ihtiyaç duymaktadırlar. Ekosistemin enerji kaynağı güneştir. Ancak ekosistemin bütün canlı öğeleri güneşten gelen ışınları enerji olarak kullanamaz. İşte ekosistemde yer



alan yeşil bitkiler güneşten gelen enerjiyi bizlerin ve diğer canlıların kullanabileceği biçime çevirir. Bunu, güneşten aldıkları ışınları kimyasal enerjiye dönüştürerek sağlarlar. Üreticiler böylece kendi besinlerini üretirler ve ayrıca ortama oksijen sağlarlar.

Yeşil bitkiler güneş enerjisinden faydalanarak, yapılarındaki klorofil pigmenti sayesinde fotosentez yaparlar ve organik madde üretirler. Bu nedenlerle de üreticiler olarak adlandırılırlar ve ekosistemin vazgeçilmez ögesidir.

Bunun yanında bakteriler ve basit su yosunları gibi bazı üretici canlılar ise enerji kaynağı olarak güneş enerjisi yerine bazı inorganik bileşikleri kullanarak enerjiyi dönüştürürler. Güneş enerjisinin kullanılmadığı bu olay kemosentez olarak adlandırılır.



Tüketiciler

Biz insanların da içerisinde yer aldığı tüketiciler ise kendi besinlerini kendileri üretemezler. Yaşamlarını devam ettirmek için gerekli olan enerjiyi üreticiler sayesinde karşılarlar. İnsanlar, diğer hayvanlar ve parazitler gibi tüketiciler, besin açısından üreticilere muhtaç olan canlılardır.

Bunlardan **OTOBURLAR** besinlerinin bitkileri yiyerek karşılarlar. Tırtıl, fil, inek, tavşan, koyun bunlara örnek olarak verilebilir.



ETOBURLAR ise beslenmelerini otlar veya etle beslenen hayvanları tüketerek sağlarlar. Örneğin tilki, kurt otlar beslenen hayvanları yerken, yılan kartalı gibi bazı canlılar küçük etçil hayvanlarla beslenir.



İnsanlar gibi bazı canlılar ise **HEM OT HEM DE ETLE** beslenmektedirler. Tüketiciler, ekosistem içerisinde üreticiler gibi olmamakla birlikte, ekosistemin dengesi için gerekli öğeleridir.

Ayrıştırıcılar

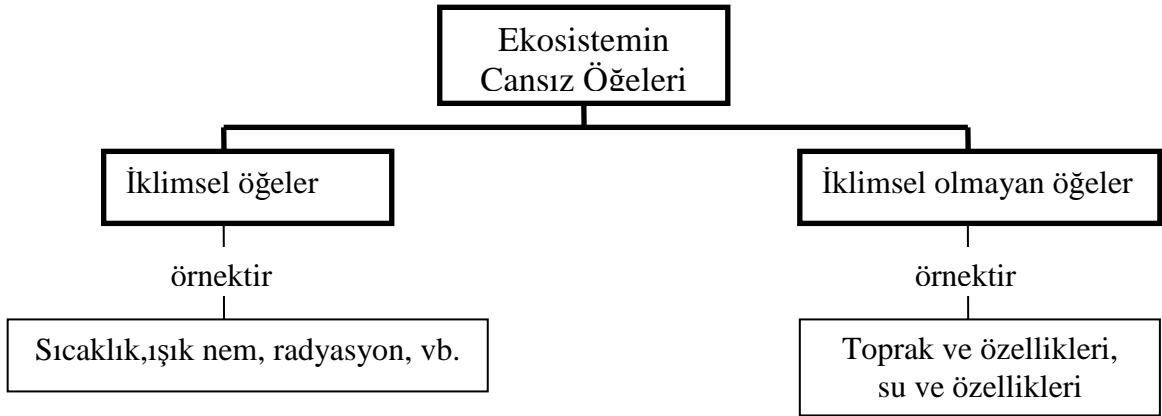
Ayrıştırıcılar genellikle bakteri ve mantar türlerinden oluşmaktadır. Bu canlılar besin ihtiyaçlarını ölü hayvan ve bitki dokuları içerisinde haps solmuş kimyasal enerjiden sağlarlar. Canlılardaki organik maddeleri parçalayarak bir taraftan kendi yaşamları için gerekli olan enerjiyi sağlarken diğer taraftan da ayrıştırılan inorganik maddeleri tekrar ekosisteme kazandırır. Ekosisteme kazandırılan bu maddeler, bitkiler tarafından tekrar kullanılmaktadır. Bu sayede sürekli bir madde ve enerji döngüsü oluşur.

Ekosistem içerisinde ayrıştırıcılar üreticiler kadar önemlidir. Örneğin bir orman ekosisteminde bir hektarlık bir orman toprağına her yıl ortalama 3 ton kuru yaprak düşmektedir. Bu bitkisel materyal ayrıştırıcılar tarafından parçalanarak tekrar toprağına karışmaktadır. Eğer bu olmasaydı bütün ormanlar dökülen yapraklarla dolup taşardı. Ayrıca bitkiler tarafından topraktan alınan inorganik maddeler tekrar ayrıştırıcılar tarafından toprağına verilmeseydi, bu maddeler eninde sonunda tükenirdi. Kendilerine besin için gerekli olan maddeleri topraktan alamayacak olan bitkilerin ve dolayısıyla bunlarla beslenen hayvanların yaşaması da mümkün olmayacaktı.

2. Ekosistemin Cansız Öğeleri

Bitkiler yaşamlarını topraktan aldıkları su ve minerallerle devam ettirirken, aynı zamanda toprakta bir çok canlı barınmaktadır.

Ekosistemin cansız öğeleri aşağıdaki kavram haritasında görüldüğü gibi, iklimsel ve iklimsel olmayan faktörler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.



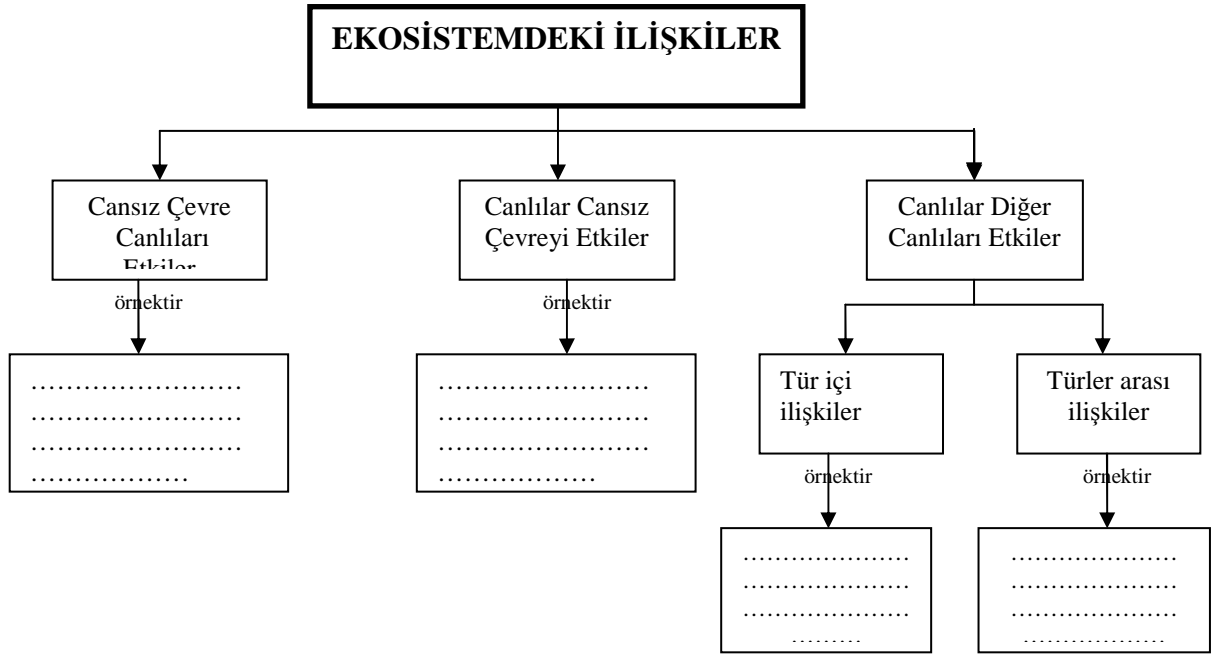
İklim, bölgedeki canlı türlerini, bu canlıların yayılışlarını, gelişimlerini ve yaşam döngülerini etkilemektedir. Örneğin ışığa karşı çok duyarlı olan hayvanlar, aktivitelerini gündüz değil gece sürdürürler. Diğer bir örnek olarak da sıcaklığın canlıların vücut büyüklüğü üzerindeki etkisi verilebilir.

İklimsel olmayan faktörlerden ilki toprak ve özellikleriyle ilgili etkenlerdir. Canlılar yaşamlarının devamı için doğrudan veya dolaylı olarak toprağa bağımlıdırlar. Toprağın yapısında bulunun organik ve inorganik maddeler, içerdiği su ve hava miktarı, sıcaklığı vb. toprak üzerinde veya içerisinde yaşayan canlıları etkilemektedir.

İklimsel olmayan diğer bir etken ise su ve su özellikleriyle ilgilidir. Suların tuz oranı, sertlik derecesi, çözülmüş madde miktarları, basınç, su hareketleri buna örnek verilebilir. Bunlar o sularda yaşayan canlıların özelliklerini şekillendirmektedir. Örneğin akıntılı sularda yaşayan balıkların vücutları akıntıya karşı koyacak en uygun şekli almıştır.

B. Ekosistemdeki İlişkiler

Bir ekosistemde yer alan canlılar birbirleriyle ve çevreleriyle sürekli ilişki halindedir. Benzer şekilde cansız çevre canlıları ve canlılar da cansız çevreyi etkilemektedir. Aşağıdaki kavram haritasında ekosistemdeki ilişkiler özetlenmiştir.



Besin Zinciri ve Besin Ağları

Ekosistemde güneş enerjisinden elde edilen enerjinin bitkiler tarafından sisteme sokulmasının ardından, bu enerji diğer canlılara besin zinciri ve besin ağlarıyla aktarılmaktadır. Bitkilerin gerçekleştirdiği fotosentez sonucu kullanılabilir hale gelen enerjinin bir kısmını bitkiler kendi metabolik faaliyetlerinde kullanırken bir kısmını da depolarlar. Otobur canlılar bu bitkileri yediklerinde, bitkilerdeki enerjiyi kendi vücutlarına aktarmış olurlar. Bu canlıların etoburlarca alınmasıyla da enerji bu sefer onlara geçmiş olur. Bu şekilde enerji üreticilerden ayrıştırıcılara kadar iletilir.



Güneşten elde edilen kimyasal enerjinin besin yoluyla diğer canlılara aktarılması besin zinciri olarak adlandırılır. Özetle besin zinciri, **canlılar arasında kimin kimi yediğini gösteren bir seri beslenme ilişkileridir**. Besin zincirinin ilk basamağını genellikle üreticiler oluşturur.

Doğada farklı tipte besin zincirleri olabilir. Aşağıda bazı örnekler verilmiştir:

- Bir orman ekosistemi için:

Yeşil bitkiler → otçul böcekler → etçil böcekler → böcekçil kuşlar → şahinler

- Bir göl ekosistemi için:

Bitkisel planktonlar → Hayvansal planktonlar → küçük balıklar → büyük balıklar → kuşlar

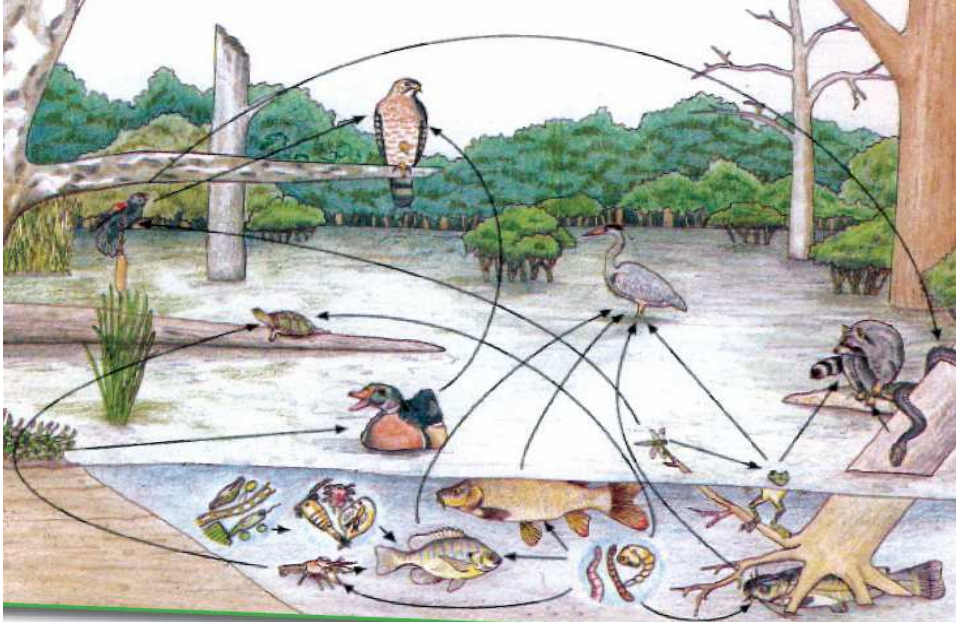
- Çürükçül zincir

Organik atıklar → ayrıştırıcı bakteriler → hayvansal bir hücreliler → böcekler → balıklar

- Parazit zincir

Memeli hayvanlar → pireler → bir hücreli canlılar

Bu beslenme zinciri birbirine paralel gittiği gibi, birbiriyle kesişerek bir ağ meydana getirebilir. Bu ağa **Besin Ağı** denir. Besin ağları, doğrusal bir şekilde ilerleyen besin zincirlerinin bir araya gelerek oluşturdukları beslenme ilişkileridir. Aşağıdaki resimde örnek bir besin ağı verilmiştir.



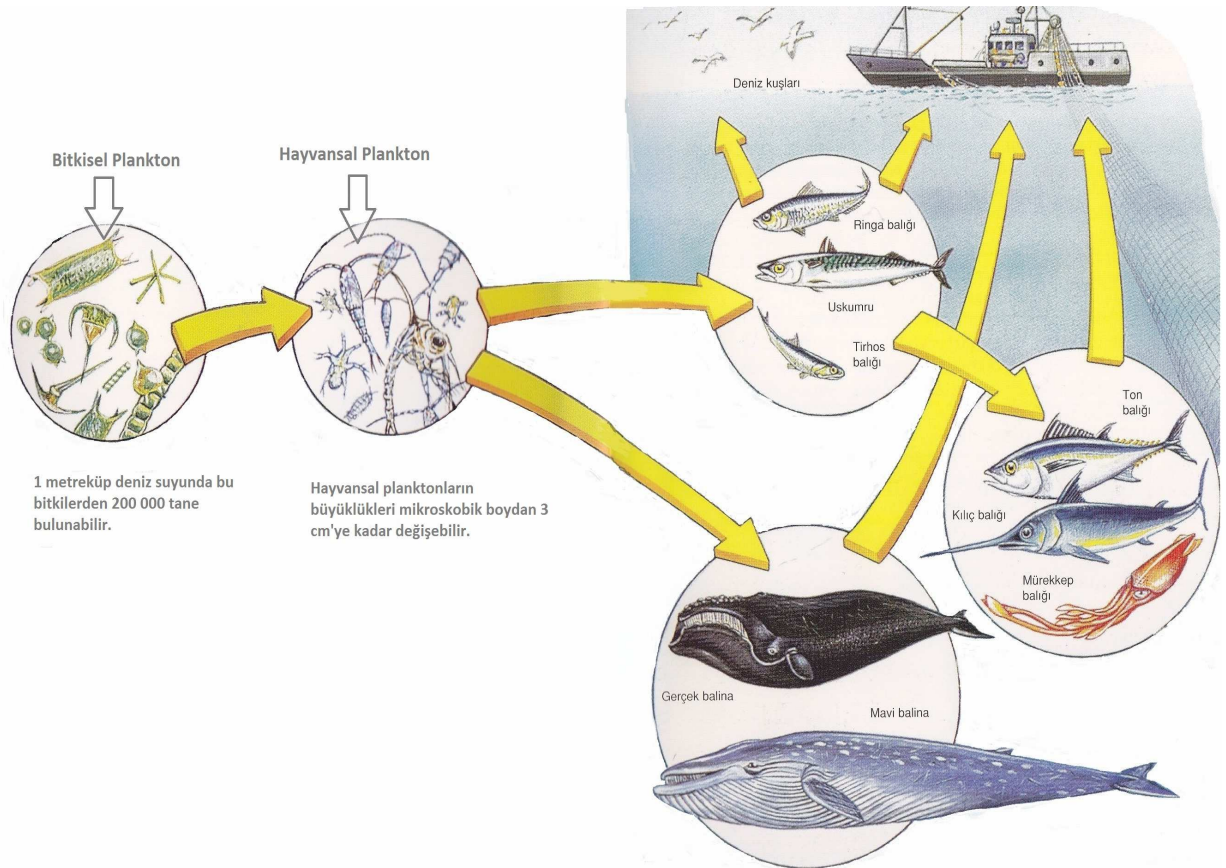
Kaynak: <http://envirosoci.net/111/niches/niches.htm>

? Sizde insanların içerisinde yer aldığı bir besin ağı oluşturabilir misiniz?

Denizler ve Okyanuslar

Dünyamızın yaklaşık dörtte üçü denizler ve okyanuslarla kaplıdır. Deniz ve okyanuslar kendi içlerinde çok sayıda ekosistem barındırırlar. Çok zengin doğal kaynaklar içerirler. Bu doğal kaynaklar, karadaki kadar çeşitli yaşam alanları ve çok çeşitli canlı topluluklarının oluşmasını sağlamaktadır. Buralarda geniş kumluk alanlar, yüksek dağlar ve zengin bir hücreli mikroskobik canlılardan dev balinalara kadar sayısız bitki ve hayvan türü yer almaktadır.

Okyanus ve denizler karmaşık besin ağlarına sahiptirler.

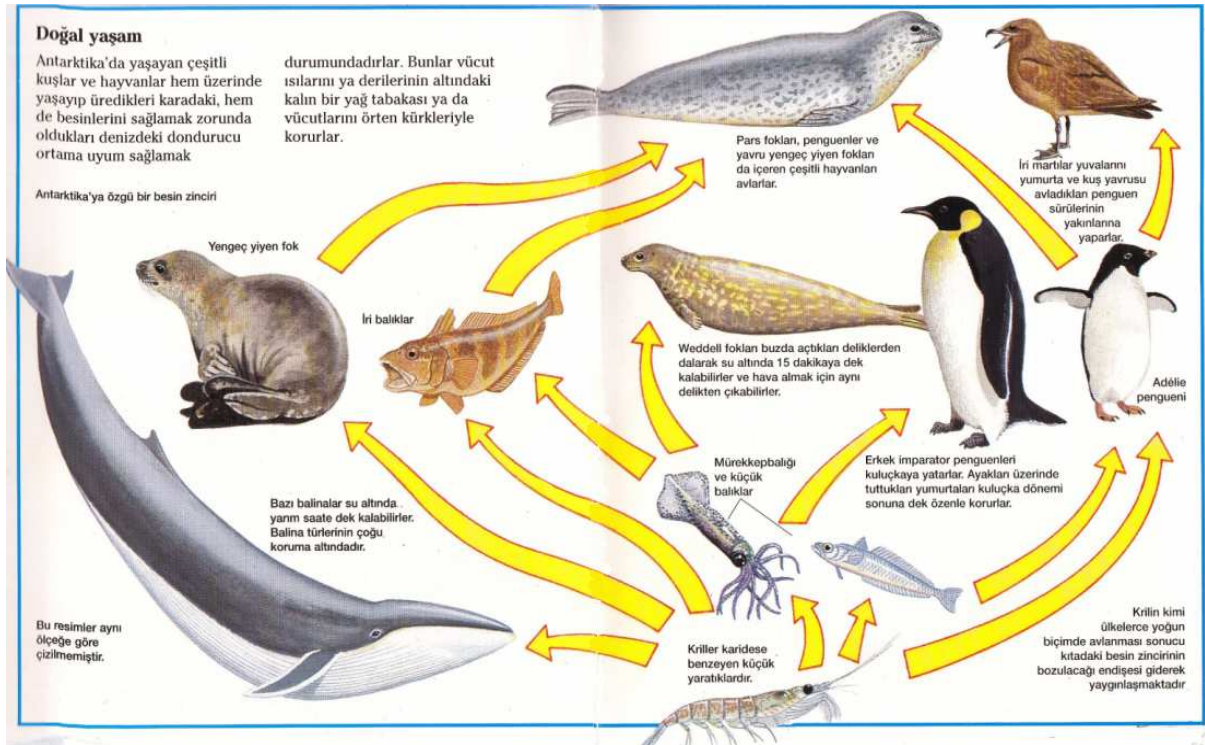


Supurgeon, R. (2010). *Ekoloji*. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları (25. Basım), s.10-11

Buralardaki bitki ve hayvan türlerinin hemen hemen tümü ilk yüz metrelik derinlikte yaşarlar. Deniz ve okyanusların üreticileri bitkisel planktonlar, güneş ışığı alan yüzeye yakın bölgelerde yaşarlar. Bunlar fotosentez yaparak deniz ve okyanuslardaki yaşamın temelini ve besin zincirinin ilk basamağını oluştururlar. Hayvansal planktonlar ise bitkisel planktonlarla beslenirken, kendileri de diğer balık ve hayvan türlerine yem olurlar.

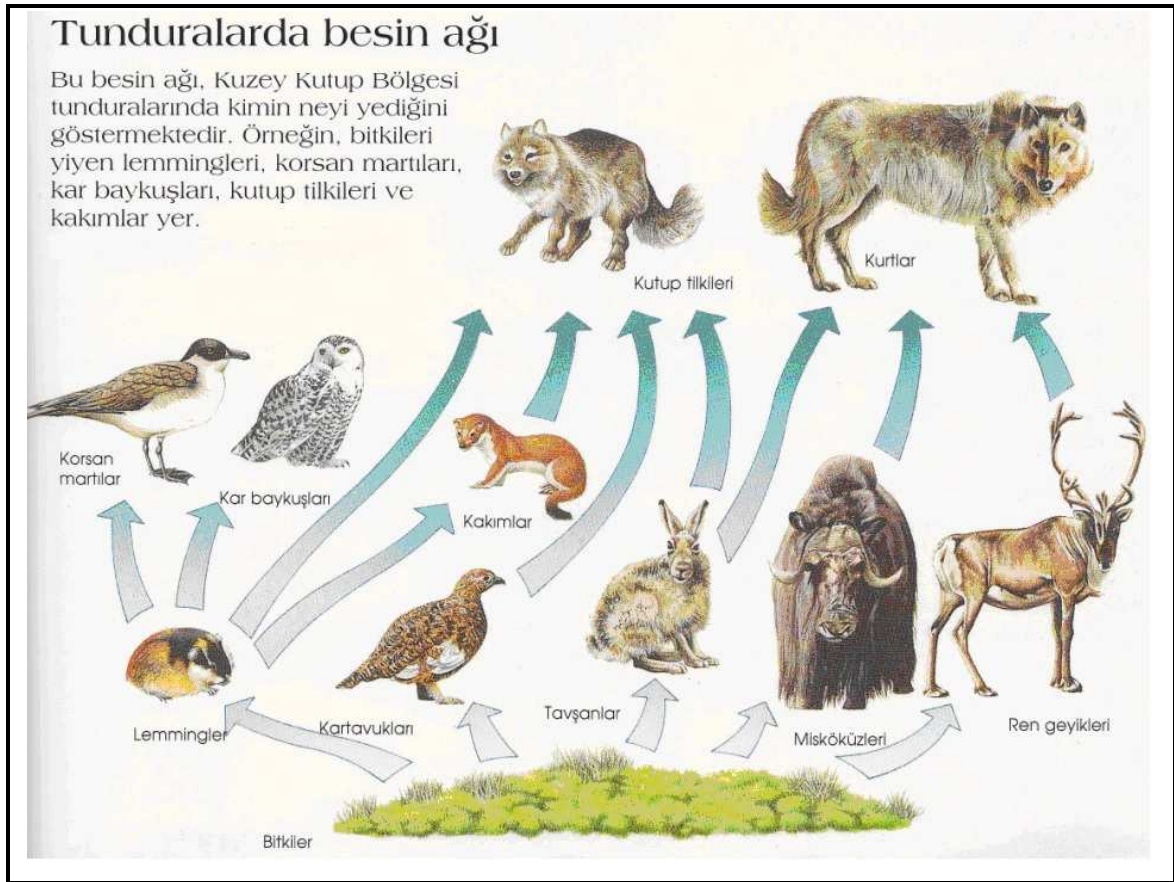
Kutup Ekosistemleri

Örneğin Güney Kutup bölgesinde yer alan Antarktika dünyanın en soğuk ve kurak kıtasıdır. Kıtadaki toprakların büyük bir kısmı buz tabakasıyla örtülüdür. O nedenle karalarda sadece birkaç bitki ve böcek türü yaşar. Denizlerdeki yaşam ise karaya göre çok daha zengindir. Martı, penguen gibi kuşlar da besinlerini denizden karşılamaktadırlar.



Watt, F (2010). *Yaşadığımız Gezegen*. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları (25. Basım), s.40-41

Kuzey kutup bölgesi ise Güney Kutup bölgesine göre daha sıcak olmakla beraber, hala ağaç yetişmeyecek kadar soğuk ve rüzgarlıdır. Buradaki karalara Tundra denir. Tundralarda yazın kısa boylu bitkiler yetişir. Burada pek çok hayvan yaşar. Kar baykuşları ve kutup tilkileri tundrada, kutup ayları buz kütleleri üzerinde, foklar ve balinalar ise denizlerde yaşar. Pek çok kuş türü, yazı Kuzey Kutup Bölgesi'nde geçirir. Burada yaşayan canlılar soğuğa uyum sağlamışlardır. Örneğin Misköküzleri kalın, kaba kıllardan oluşan kürkleri sayesinde soğuktan korunurlar. Bunun dışında bu bölgede ren geyikleri, balinalar, foklar, morslar, vb. hayvanlarda yaşamaktadır.



Khanduri, K. (2010). *Kutuplarda Yaşam*. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları (20. Basım), s.29

Çöl Ekosistemleri

Çöllere ise kutupların aksine dünyanın en sıcak yerleridir. Buralarda yağış yok denecek kadar azdır. Toprak kurak ve verimsizdir. Gündüzleri sıcaklık 52 dereceye kadar çıkabilmektedir. Burada yaşayan çoğu hayvan gündüzleri sıcaktan korunmak için, toprak altındaki kovuklara saklanırlar. Geceleri ise aksine sıcaklık çok düşer. Kaktüs gibi çöl bitkileri de vücutlarında su depolayabilirler.

Orman Ekosistemleri

Ormanlarda da iklim ve yaşam farklılıkları dolayısıyla üç orman türünden bahsedilebilir. Bunlar; yapraklarını döken ormanlar, yapraklarını dökmeyen ormanlar ve tropik yağmur ormanlarıdır.

Yapraklarını dökmeyen ormanlar, ladin, sedir, köknar, karaçam gibi kozalaklı ağaçlardan oluşmaktadır. Yaz mevsiminin kısa sürdüğü, az yağışlı ve soğuk bölgelerde görülürler. Kozalaklı ağaçların çoğunda iğne şeklinde yapraklar bulunur. Bunlar yıl boyunca yapraklarını dökmeyişinden, sürekli besin üretirler. Dallarını az sayıda ve iğne şeklindeki yaprakları sert olduğundan, bu tür ağaçların hayvanlar için besin değeri düşüktür. Orman tabanındaki toprak verimsizdir ve büyük ağaçlar güneş ışınlarının

yüzeyle ulaşmasını engeller. Bu nedenle bitki ve hayvan türleri sınırlı sayıdadır. Orman pek çok bakteri ve toprakta yaşayan diğer canlı türleri için fazla soğuk olduğundan, ölü bitkilerin ayrışma süreci yavaştır. Humus oranı düşüktür.

Yapraklarını döken ormanlar meşe, kayın, akçaağaç gibi ağaçlardan oluşmaktadır. Bu tür ormanlara, ılıman iklimin hakim olduğu ve her yıl düzenli yağış alan bölgelerde rastlanmaktadır. Dökülen yapraklar, buralarda çokça bulunan ayrıştırıcılar tarafından parçalanır ve bu sayede humus, nitrat ve mineral bakımından zengin bir toprak oluşur. Yapraklarını döken ormanlar, yapraklarını dökmeyen ormanlara oranla çok daha fazla canlı çeşitliliğine sahiptir.

Ekvator bölgesinde yer alan tropik yağmur ormanları ise doğal kaynaklar açısından çok zengindir ve en fazla biyolojik çeşitliliğe sahip ormanlardır. Yağış ve sıcaklık yüksektir. Yağışlı ve sıcak olan bu ormanlar dünyanın en zengin doğal yaşam alanlarıdır.

Bozkır Ekosistemleri

Doğal olarak, yağışın çöllerden çok, ormanlık bölgelerden daha az olduğu bölgelerde bulunan ekosistemlerdir. Ancak ormanların tahrip edilmesi sonucu oluşan bozkır ekosistemlerinde durum böyle değildir. Ülkemizde İç Anadolu ve Trakya'da geniş bozkırlar yer alır. Bunların iklimsel koşullardan çok orman tahribi sonucu oluştuğu düşünülmektedir.



Bu bölgelerde bir veya çok yıllık otsu bitkilerin (daha çok buğdaygil familyası üyeleri) baskın olarak bulunmaktadır. Otsu bitkilerin ömürleri kısa olduğundan, toprağa her yıl bir miktar organik madde eklenmektedir. Organik madde açısından zengin olan

bozkırlar, buğday yetiştirmek için çok elverişlidirler. Geven, Kirpi Dikeni, Adaçayı gibi otsu bitkiler; Yabani Erik, Ahlat, Karaçalı, Kuşburnu gibi çalı ve ağaç türleri yetişmektedir.

Bu ekosistemde yaşayan hayvanlara örnek olarak ise kurt, köstebek, gelengi, yılan kartalı, şahin, delice, ibibik gibi canlılar verilebilir.

Bozkırlar, aşırı otlama, tarım alanı açma, erozyon gibi sebepler yüzünden sürekli bozulma tehlikesi altındadırlar.

Ekosistemleri Karşılaştıralım

	Bozkır Ekosistemi	Orman Ekosistemi	Deniz Ekosistemi	Çöl Ekosistemi	Kutup Ekosistemi
Cansız Öğeler (İklimsel özellikler vb.)					
Üreticiler					
Tüketiciler					
Ekosistemin öğeleri arasındaki enerji akışına üç örnek					

KENDİ EKOSİSTEMİMİZİ OLUŞTURALIM

Hayalinizdeki ekosistemi aşağıdaki boşluğa çizin. Çizmek yerine şiir, kompozisyon veya hikaye şeklinde de anlatabilirsiniz. Daha sonra çizdiğiniz ekosistemle ilgili bilgileri arka sayfadaki boşluklara yazınız.

Ekosisteminizin çevresel ve iklimsel özellikleri nelerdir?	
Ekosisteminizdeki üreticiler hangileridir?	
Ekosisteminizdeki tüketiciler hangileridir?	
Ekosisteminizdeki ayrıştırıcılar hangileridir?	
Ekosisteminizdeki öğeler arasındaki enerji akışı nasıldır?	

SORU ÜRETELİM

Aşağıda verilen anahtar kavramlarla ilgili soru üretiniz.

1. “Tür” ile ilgili 1 soru hazırlayalım.

.....

.....

2. “Popülasyon” ile ilgili 1 soru hazırlayalım.

.....

.....

3. “Habitat” ile ilgili 1 soru hazırlayalım.

.....

.....

3. “Ekosistem” ile ilgili 2 soru hazırlayalım.

A.

.....

.....

B.

.....

.....

3. BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK



- ❓ Mahallenizde kaç farklı hayvan ve bitki türü yaşamaktadır? Peki ya bir ormanda kaç farklı hayvan ve bitki türü yaşamaktadır?
- ❓ Yukarıdaki resimde yer alan canlılar ülkemizde yaşamakta mıdır?

Yan sınıf ile kendi sınıfınızda birbirinden farklıdır. Hatta okuldaki bütün sınıflar arasında farklılıklar vardır. Yani sınıflar çeşit çeşittir. Benzer şekilde herkesin yaşadığı mahalle ve her farklı mahallerde karşılaşılan bitki ve hayvanlarda çeşit çeşittir.

Bir bölgede yaşayan türlerin farklılıkları, **BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK** olarak adlandırılmaktadır. Biyolojik çeşitlilik dünya üzerinde yaşayan canlıların ve yaşam şekillerinin de çeşitliliği anlamına gelir. Çeşitlilik türler arasında olduğu gibi, türler içinde de olabilir. Dolayısıyla bir bölgedeki canlı türleri, türler içindeki farklılıklar ve türlerin değişik yaşam şekilleri o bölgenin biyolojik çeşitliliğini oluşturur. Örneğin bir ülkede yaşayan bitki ve hayvan türlerinin tümü ülkenin biyolojik zenginliği sayılır.

Çeşitliliği Gözlemleyelim: Farklı Ağaçların Yaprakları da Farklıdır

 *Bütün yapraklar aynı fiziksel özelliklere sahip midir?*

Gözlem öncesi neler yapacağız?

Sınıfa çeşitli yaprak örnekleri getirelim.

2 veya 3 kişilik gruplar oluşturalım.

Gözlem sırasında neler yapacağız?

4 veya 5 tane yaprak belirleyelim. Bunları biçimleri, damarlarının dağılışı, kenarları, boyutları, renkleri ve dokuları açılarından karşılaştırarak aşağıdaki tabloyu dolduralım.

	1	2	3	4	5
Biçimleri					
Damarları					
Kenarları					
Boyutu					
Renği					
Dokusu					

Gözlem sırasında neler keşfettik?



Yaprakların fiziksel özellikleri birbirine benziyor mu? Sizce bunun nedeni nedir?

.....


.....


.....

.....

.....

Çok farklı iklim ve toprak koşullarının mevcut olduğu ülkemizde, oldukça zengin bitki ve hayvan toplulukları görülmektedir.

 **Bunları biliyor muydunuz ?**

 Ülkemizde 120 memeli, 413 kuş, 93 sürüngen, 276 deniz balığı, 192 tatlı su balığı, 60 000-80 000 böcek türünün bulunduğu bilinmektedir. Bitki türleri bakımından da ülkemiz oldukça zengindir. Bütün Avrupa Kıtası'nda 12 000 bitki türü bulunmaktadır. Bu türlerin yaklaşık % 30'u sadece Türkiye'ye özgüdür.

Her gittiğiniz farklı bir ilde veya bölgede daha önce karşılaşmadığınız sebze, meyve ve hayvanlarla karşılaşmanız mümkündür. Örneğin Ege’de yetişen ve portakala benzeyen bergamut, Adana-Gaziantep civarında yetişen acur, Alanya’da yetişen göleviz



ve değişik bölgelerde yetişen taflan, iğde, ahlaç, melengiç, ünnap, üvez, müdümlük ve daha bir çok bitki. Bu sebze ve meyve örnekleri dışında da ülkemizin biyolojik zenginliklerine örnekler verebiliriz. Örneğin, hayvancılıkla ilgili olarak ülkemizin çeşitli yerlerindeki doğal çevreye uyum sağlamış sığır, koyun, keçi, at ve kümes

hayvanı türleri yetiştirilmektedir. Ülkemize özgü olarak ormancılıkta çam ve meşe türleri; balıkçılıkta ise alabalık, kefal ve levrek bulunmaktadır.

Biyolojik Çeşitliliğin Önemi

Biyolojik çeşitliliğin ekonomik ve ekolojik bir çok önemi mevcuttur.

Ekonomik önemleri içerisinde ilk akla gelen canlıların beslenme ihtiyaçlarının karşılanmasıdır.



Kaynak: <http://www.cbd.int/2010/biodiversity/>



Bunun dışında tarım, sanayi ve ilaç üretimi için çok önemlidir.

Yine biyolojik çeşitliliğin insanların dinlenme, estetik ve eğlence ihtiyaçlarını karşılayan turizm açısından da değeri mevcuttur.



Bu ekonomik önemin yanında asıl göz önünde tutulması gereken önemi ekolojik olandır. Belli bir yaşam ortamında yer alan canlı türlerinin bir çoğu birbirlerine muhtaçtırlar. Her tür, temel biyolojik ihtiyaçlarını karşılayabilmek ve neslini sürdürebilmek için, başka canlı türleriyle doğrudan veya dolaylı bir şekilde çeşitli etkileşimlerde bulunmaktadır. Bir canlı türü yok olursa, o canlı türüyle ilgili besin zinciri kopacak, ekolojik denge bozulacak ve ekosistem görevini yapamaz hale gelecektir.

Bunları biliyor muydunuz ?

Türlerin kaybolması ve azalması doğal süreçlerle gerçekleşmektedir. Ancak günümüzde türlerin yok oluş biçimleri bundan tamamen farklıdır. Bilim adamlarının araştırmalarına göre doğal etkenler nedeniyle yok olan canlı türü sayısı bir yılda 1-2 iken, günümüzde insan nedenli olarak yok olan canlı türü sayısı yılda 1000 civarında olduğu tahmin edilmektedir.

Nesli Tükenme Tehlikesi Altında Olan Canlılar

Ülkemizde çengel boynuzlu dağ keçisi, yaban kedisi, Anadolu leoparı, kangallar gibi türler yok olma tehlikesi altındadır. Ayrıca Denizli Horozu gibi bazı çiftlik hayvanları da Türkiye’de endemik olarak bulunmaktadır. Ülkemizdeki yerli türler, hayvancılıkta yüksek verim elde etmek için yurt dışından getirilen yabancı ırklarla melezleştirilmeleri sonucu yok olma tehlikesi altındadırlar .

Kelaynak, sülün, yılan kartalı, kara çaylak, şahin, atmaca, tepeli pelikan, alaca baykuş gibi bazı kuşlar ülkemizde soyu tehlikede olan kuş türlerindedir.



Balık türlerinden ise yaklaşık 30 tanesi ülkemizde yok olmak üzeredir. Örneğin suni alabalık yetiştiriciliği sonucu yerli alabalık türleri neredeyse yok olmak üzeredir. Bunun yanında hamsi, uskumru ve palamut aşırı tüketim ve yanlış avlanma sonucu yok olma tehlikesi altındadırlar. Akdeniz fokları, deniz kaplumbağası, ayıbalığı ve yunus da yok olma tehlikesi nedeniyle korumaya alınmış olan deniz canlılarıdır.

Kardelen, dağ lalesi, ters lale ise yok olma tehlikesi altında olan bitki türleridir.

Biyolojik çeşitliliğin azalmasının çok çeşitli nedenleri vardır. Bunlardan bir tanesi dünyadaki hızlı nüfus artışıdır. Artan nüfus doğal kaynaklardan daha fazla yararlanma zorunluluğunu beraberinde getirmektedir. Bu da doğal olarak tarım alanlarının genişlemesine ve doğal bitki örtüsünün azalmasına neden olmaktadır. Ayrıca modern tarım uygulamaları da biyolojik çeşitliliği azaltmaktadır. Örneğin ülkemizde geçmişte yetişen Osmanlı çileği günümüzde yok olmuştur. Benzer şekilde 1930’da Meksika’da ekilen mısır türlerinin %80’i de yok olmuştur. Başka bir neden ise ormanların ekonomik gerekçelerle tahrip edilmesidir. Ayrıca insanların biyolojik çeşitliliğin ekonomik ve ekolojik önemini bilmemeleri de bu konuda özensiz davranışları sonucunu doğurmaktadır.

Biyolojik çeşitliliğin korunması için ilk alınabilecek önlem bitkiler ve hayvanların aşırı toplanması ve avlanmasını durdurmaktır. Bitki ve hayvanlardan soylarını tehlikeye düşürmeyecek şekilde yararlanılmalıdır. Bunun için bizler bireysel olarak özen göstermeliyiz. Canlı türlerinin korunması, yaşam alanlarının korunmasıyla yakından ilgilidir. Yaşam alanları kirletilen, tahrip edilen, kereste ticareti, sanayi üretimi, çevre kirliliği gibi çeşitli nedenlerle değişen veya yok edilen habitatlar, o bölgedeki canlıların da yok olmasına neden olmaktadır. Bu nedenle canlıları korurken bunun en etkili yöntemlerinden birinin yaşam alanlarının tahrip edilmemesi olduğunu bilerek hareket etmek gerekmektedir. Çevrenin doğal yapısının korunması için özen göstermek gerekmektedir. Ayrıca ulusal ve uluslar arası düzeyde yasal önlemlerde devreye girmelidir. Örneğin ülkemizin de içinde olduğu 156 ülkenin katıldığı Rio Zirvesi'nde, Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi imzalanmış ve bu sözleşmeyle ülkeler kendi sınırları içerisindeki bitkilerin ve hayvanların çeşitliliğinin tam olarak korunması sorumluluğunu üstlendiklerini, gelecek nesillerin doğal kaynaklara olan ihtiyaçlarından ödün vermeden günümüz ihtiyaçlarını karşılayabilme konuları üzerinde anlaşmaya vardıklarını belirtmişlerdir. Ancak buna rağmen Anadolu leoparı, Asya fili ve aslan gibi bazı canlı türlerinin neslinin tükenmiş ve Akdeniz fokü, kelaynak, kardelen gibi bazı canlı türlerinin ise nesilleri tükenme tehlikesi altındadır.

Poster Yapalım: Nesli Tehlikede Olan Canlılar

- ❓ *Ülkemizde Nesli tükenme tehlikesinde olan canlılar hangileridir ?*
- ❓ *Dünya'da nesli tükenme tehlikesinde olan canlılar hangileridir?*
- ❓ *Nesli tamamen tükenmiş canlılar hangileridir?*

Etkinlik öncesi neler yapacağız?

4 veya 5 kişilik gruplar oluşturacağız.

Nesli tükenmiş olan ve nesli tükenmek üzere olan canlı resimlerini sınıfa getireceğiz.

Posterimizi Nasıl Oluşturacağız?

Bir kartona nesli tükenme tehlikesinde olan canlıların resimlerini yapıştıracağız.

Posterlerinin bir kenarına alınabilecek önlemlerle ilgili grup görüşlerimizi yazacağız.

Diğer kartona ise nesli tükenen canlıları yapıştıracağız.

Oluşturduğumuz posterleri sınıfta uygun yerlere asarak sergileyelim.

SORU ÜRETELİM

Aşağıda verilen anahtar kavramlarla ilgili soru üretelim.

Biyolojik Çeşitlilik ile ilgili 2 soru hazırlayınız.

1.....

.....

2.....

.....

4. ÇEVRE SORUNLARI VE ETKİLERİ

- ❓ Aşağıdaki resimlerde gördüğünüz sorunlar nelerdir?
- ❓ Sizin yaşadığınız bölgelerde de benzer sorunlar var mı?
- ❓ Bu sorunlar sizleri nasıl etkiliyor?



Hepimiz yaşamak için temiz bir ortam talep ederiz. Ormanlık alanlara gezmeye gideriz. Hava, su kirliliğinden, komşumuzdan gelen gürültüden şikayet ederiz. Bunun gibi daha bir çok örnek verilebilir. Ancak bunlardan şikayet ederken doğal çevreyi ve yaşamı biz insanların kirletip bozduğunu fark etmeyiz.

İnsanların doğal ekosistemlere olumsuz etkisi, geri dönüşümü olmayan bazı değişiklikler meydana getirmektedir. Bunun sonucunda da yaşam dünyalarının ekolojik dengeleri bozulmaktadır. Bu durumu hızlı nüfus artışı, hızla gelişen teknoloji ve buna bağlı olarak toplumun refah düzeyinin sürekli olarak yükselmesidir. Yani insanların gereksinimleri sürekli artmakta ve çeşitlenmektedir. Bütün bu gelişimler insanların doğal kaynaklardan aşırı derecede faydalanmaya itmiştir. Hızlı nüfus artışının da buna eklenmesiyle doğal kaynakların geleceği tehlike altına girmiştir.

Temel çevre sorunları, çevre kirliliği, küresel ısınma, doğal bitki örtüsü tahribi, ozon tabakasının incilmesi, biyolojik çeşitliliğin azalması, aşırı nüfus artışı ve kentleşme vb. olarak sayılabilir.

A.Çevre Kirliliği

Çevre kirliliği, insanların her türlü eylemleri sonucu havada, suda ve toprakta oluşan, ekolojik dengenin bozulmasına neden olan koku, gürültü ve atıkların çevrede oluşturduğu arzu edilmeyen durumdur. Çevre kirliliği altı grupta incelenebilir. Bunlar, hava kirliliği, su kirliliği, toprak kirliliği, radyoaktif kirlilik, gürültü kirliliği ve ışık kirliliğidir.

Araştırma Yapalım: Bölgemizdeki Çevre Sorunları ve Etkileri

- ❓ *Yakın çevremizde, grubumuzun araştırdığı çevre sorunu nerelerde görülüyor?*
- ❓ *Bunun sebepleri nelerdir?*
- ❓ *Bu sorunun insanlar ve diğer canlılar üzerindeki etkileri nelerdir?*
- ❓ *Bu sorunun giderilmesi için yapılması gerekenler nelerdir?*

Etkinlik öncesi neler yapacağız?

4 veya 5 kişilik gruplar oluşturacağız ve kura ile grubumuzun araştıracağı çevre sorununu belirleyeceğiz.

Çalışmalarımızı nasıl gerçekleştireceğiz?

Aramızda iş bölümü yaparak, ilgili kişi veya kurumlarla görüşecekleri, çevre sorunlarının yaşandığı bölgelerdeki fotoğrafları veya video kayıtlarını yapacakları, çeşitli yerlerden araştırma yapacakları, vb. belirleyeceğiz.

Bu işlemleri hangi sürede gerçekleştireceğimizi planlayacağız.

Topladığımız bilgileri, fotoğrafları vb. kullanarak çevre sorunlarının hangi bölgelerde görüldüğünü belirleyeceğiz.

Bu sorunların sebeplerinin neler olduğunu araştıracağız.

Bu sorunların tüm canlılar üzerindeki etkilerini araştıracağız.

Bu sorunun üstesinden gelebilmek için alınması gereken önlemleri kısaca açıklayacağız.

Bu bulguları bir poster hazırlayarak, sınıfta uygun yerlere asacağız.

Araştırmamızı arkadaşlarımızla paylaşacağız.

Su Kirliliği

Su kirliliği, istenmeyen zararlı maddelerin suya karışarak, suyun özelliklerini ölçülebilecek oranda bozmasıdır. Suların kirlenmesine neden olana etmenler; konut, sanayi kuruluşları ve termik santrallerden çevreye arıtılmadan verilen kirlı sular, tarım ve ormancılıkta gübreleme ve ilaçlama gibi faaliyetlerde kullanılan ve yer altı sularına karışan çeşitli kimyasal maddeler, nükleer santrallerden çıkan sıcak sular sayılabilir. Su kirliliği, kolera, tifo, dizanteri gibi hastalıklara neden olabilir. Deterjanlı sular ve yer altı sularına karışan gübre çözeltileri, göl ve akarsuları yaşam ortamı olmaktan çıkartır. Tarımsal sulamada kullanılan kirlı sular toprağın niteliğinin bozulmasına ve bu nedenle de ürün verimliliğinin azalmasına yol açar. Organik maddelerce zengin kirlı sularda oksijen dengesi bozulur. Bu durum o sularda yaşayan canlıların ölümüne yol açabilir.

Su kirliliğinin önlenmesi için;

- sanayi tesisleri yerleşimden uzak bölgelere kurulmalı,
- sanayi atıkları mutlaka arıtmadan geçirilmeli,
- evsel atıkların kanalizasyona verilmesi sağlanmalı,
- kanalizasyon suları arıtılmalı,
- doğada parçalanması zor olan deterjanların kullanılmasından vazgeçilmeli,
- su canlılarının denize karışan akaryakıttan zarar görmemesi için deniz yolu taşımacılığında gerekli önlemler alınmalı.

Toprak Kirliliği

Bütün canlıların yaşamında önemli bir yeri olan toprak, mikroskopik boyuttaki milyonlarca canlıdan, dev yapılı canlılara kadar çok çeşitli hayvansal ve bitkisel organizmaları barındırır. Dolayısıyla toprağa karışan zararlı atık maddelerin toprağın özelliklerinin bozması olarak tanımlanan **toprak kirliliği**, saydığımız tüm bu canlıları yakından ilgilendirmektedir. Sanayi ve evsel atıklar,

tarım ilaçları, aşırı gübreleme, tarım alanlarının hatalı sulanması, erozyon, su ve havadaki kirleticilerin toprağa ulaşması, gibi bir çok etken toprağın kirlenmesine yol açmaktadır.

Bu kirlilik besin zinciri yoluyla tüm canlılara ulaşmakta ve ölümcül hastalıklardan kalıtsal bozukluklara kadar pek çok olumsuz etki yaratmaktadır. Bunun yanında toprağın yapısının bozulmasıyla öncelikle toprağa bağımlı yaşayan bitkiler ve dolayısıyla daha sonra diğer canlılar yok olur.

Toprak kirliliğinin önlenmesi için;

- evsel atıklar toprağa zarar vermeyecek şekilde toplanmalı ve imha edilmeli,
- verimli tarım alanlarına sanayi tesisleri ve yerleşim alanları kurulmamalı ,
- sanayi atıklarının arıtılması,
- tarım ilaçlarının kullanılmasında ve gübrelemede dikkatli davranılmalı,
- ambalaj sanayisinde cam, karton gibi yeniden kullanılabilir maddeler seçilip geri dönüşümü sağlanmalı, bu sayede atık miktarı azaltılmalı,
- toprağı yanlış işleme ve yanlış sulama uygulamaları durdurulmalı,
- otlak alanları ve ormanlar korunmalı,
- organik tarım teşvik edilmeli.

Hava Kirliliği

Hava kirliliği, atmosferde toz, gaz, duman, su buharı, koku şeklinde bulunabilecek kirleticilerin, insanlar veya diğer canlılar ile eşyaya zarar verebilecek miktara yükselmesidir. Hava kirliliğinin başlıca nedenleri kapalı mekanlarda içilen sigara, evsel yakıtların yakılmasıyla oluşan gazlar, taşıtlar, aşırı kentleşme ve sanayi tesisleri bacalarından çıkan gazlar oluşturur. Bunlardan çıkan tozlar ve zararlı gazlar fiziksel ve kimyasal kirleticiler olarak adlandırılır. Bunun yanında volkanizma faaliyetleri, Afrika'dan ülkemize hava hareketleriyle taşınan tozlar gibi doğal nedenlerden de kaynaklanabilmektedir.

Hava kirliliği canlıların sağlığını olumsuz yönde etkilerken, cansız maddeler üzerinde de yıpranmalara neden olmaktadır. Örneğin 1952 yılında Londra'da 15 günde 15000 kişi ölmüştür. Fiziksel kirleticiler olarak adlandırılan tozlar ve partiküller, akciğer aracılığıyla kan dolaşımına katılabilir veya akciğerlerde kalarak solunum güçlüklerine ve hastalıklarına, ağır metal parçaları sindirim bozuklukları ve böbrek rahatsızlıklarına yol açabilir. Bu tozların yeşil bitkilerin yapraklarını kaplamasıyla fotosentez de azalmış veya engellenmiş olur. Gaz halindeki kirleticiler ise kansere neden olmanın yanında, küresel ısınmaya ve asit yağmurlarına da neden olmaktadır.

Gazete Okuyalım: Hava Kirliliği Öldürüyor

Dünya Sağlık Örgütü'nün haberine göre yılda yaklaşık 2 milyon kişi hava kirliliği yüzünden hayatını kaybediyor.



Kirli havanın akciğerlerden grip, kan dolaşımına karışarak kalp rahatsızlıkları, akciğer kanseri, astım vakaları ve solunum enfeksiyonlarına ve biyolojik çeşitliliğin azalmasına neden olduğunu belirten Dünya Sağlık Örgütü, 91 ülkeden 80'inin hava kirliliği konusunda uluslararası örgütün gösterdiği değerlere uymadığını kaydetti. Sonuçları açıklayan uzmanlar, dünyada birçok kentte atmosferdeki kirliliğin sağlık için tehlikeli seviyelere çıktığının altını çizdi.

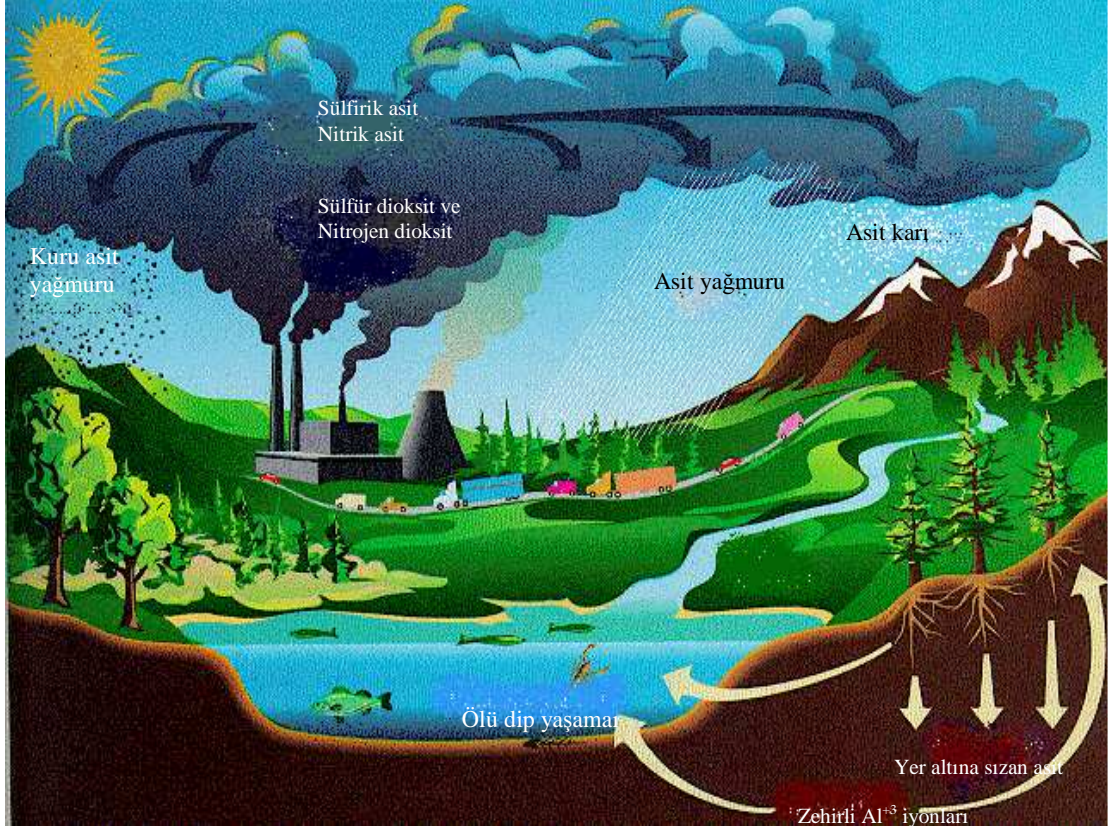
Kaynak: NTVMSNBC, 28 Eylül 2011

Hava kirliliğinin önlenmesi için;

- sanayi tesislerinin bacalarına süzgeç takmak,
 - yerleşim alanlarındaki nüfus yoğunluğu sınırını aşmamak,
 - yapılar arasında belirli boşluklar ve yeşil alanlar bırakmak,
 - kentlerde trafik yoğunluğunu azaltmak,
 - halkın bilinçlenmesini sağlamak gibi önlemler almak mümkündür.
- ❓ Peki bizler hava kirliliğinin önüne geçmek için ne gibi önlemler alabiliriz?
- Bireysel araçlar yerine toplu taşıma araçları kullanılabilir
 - Kurşunsuz benzin kullanabiliriz
 - Elektrikli araba gibi alternatif yakıt kullanılan araçları tercih edebiliriz
 - Evlerimizde yakıt olarak kullandığımız kömürlerin denetimden geçmiş olmasına özen gösterebiliriz.
 - Kömür yerine doğal gaz gibi daha az zararlı atık üreten yakıtları tercih edebiliriz.
 - Fosil yakıtlar yerine güneş, rüzgar enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanabiliriz.
 - Enerji kaynaklarını tasarruflu kullanarak da çevremizi koruyabiliriz.

Asit Yağmurları

Hava kirliliği beraberinde getirdiği en büyük problem **ASİT YAĞMURLARI**'dır. Fosil yakıtların yakılması sonucu atmosferde kükürt ve azot içeren gazlar birikir. Bu gazlar su buharıyla birleşince bir kimyasal tepkime oluşur. Bu tepkime sonucunda sülfirik asit ve nitrik asit damlaları oluşur. Bunlar yağışlarla birlikte yeryüzüne iner. Bu şekilde yeryüzüne inen yağışlar, asit yağmurlarıdır.



Kaynak: <http://www.glogster.com/nekokuro/3r5-chemistry-vanessa-and-joyce/g-6m885i40ko02c1jgrqgh6a0>

Asitli su buharı taşıyan bulutlar, rüzgarların etkisiyle çok uzak bölgelere taşınabilir. Yağmur, kar, dolu, sis gibi farklı şekillerde yeryüzüne iner ve göl, deniz, toprak gibi bir çok alana ve buralarda yaşayan canlılara zarar verir.



Asit yağmurları yandaki fotoğrafta görüldüğü gibi, ağaçların, tarihi eserlerin ve binaların zarar görmesine neden olur. Su ve toprakta yaşayan canlıların yaşamını tehdit eder. Canlı türlerinin yok olmasına sebep olabilir.

Ozon Tabakasının İncelmesi

Hava kirliliğine sebep olan bazı gazlar **OZON TABAKASININ İNCELMESİ**'ne sebep olmaktadır. Ozon tabakasının incelmesi bitki ve hayvanlarda çeşitli olumsuz durumlar oluşturarak biyolojik çeşitliliğe zarar vermektedir. Ozon üç oksijen atomundan meydana gelir. Dünyamızı çevreleyen atmosferin her tarafında yer almaktadır. Ancak yoğunluklu olarak 12 ila 45 km. arasında bulunur. Ozon tabakasının görevi güneşten gelen zararlı ultraviyole ışınları tutarak yeryüzüne ulaşmasını engellemektir. Ozon tabakası klima gibi çeşitli aletlerden çıkan gazlar, bazı deodorantlarda kullanılan gazlar vb. zararlı gazlar ozon tabakasına ulaştığında buradaki ozon molekülü ile tepkimeye girerek parçalanmasına neden olur. Bu durumda atmosferdeki ozon miktarında azalmalar olur. Bu azalma oranı %50'den fazlaysa bu durum ozon tabakasının delinmesi olarak adlandırılır. Atmosferdeki ozon tabakasının incelmesi veya delinmesi zararlı güneş ışınlarının yeryüzüne daha fazla ulaşmasına neden olur. Kanser gibi bazı hastalıklara, mutasyonlara neden olur, tarımsal ürünlere zarar verir, denizlerde yoğun şekilde fotosentez yapan alg ve planktonlara zarar verir.

Sera Etkisi ve Küresel Isınma

Atmosferde bulunan su buharı, metan, karbondioksit gibi bazı gazlar, güneşten gelen ve dünya yüzeyine vurarak geri yansıyan güneş ışınlarını emerek tekrar dünyaya yansımalarını sağlarlar. Bu özelliğe sahip olan gazlara sera gazları denir. Sera gazları Dünya'nın etrafını kalkan gibi sararak alt atmosferin ısınmasını sağlar. Bir seranın içindeki havanın dışarıdaki havaya oranla daha sıcak olmasına benzediğinden buna **SERA ETKİSİ** denir. Eğer bu doğal sera etkisi olmasaydı, günümüzde ortalama 15 °C olan dünya sıcaklığı -18 °C civarında olacaktı.

Sanayileşme, yaşam standartlarının yükselmesi, nüfus artışı sebebiyle enerji ihtiyacının artması ve fosil yakıtların daha fazla kullanılması atmosferdeki sera gazlarının miktarının artmasına neden olur, dolayısıyla emilen ışınların artar. Sera etkisi adı verilen bu olay, atmosferin ve Dünya'nın sıcaklığını yükseltmektedir. Bu ısınmanın sonucunda **KÜRESEL ISINMA** gerçekleşmektedir. Dolayısıyla buzulların erimeye ve okyanuslardaki su seviyesinin yükselmeye başladığı görülmekte, küresel çölleşme olması beklenmektedir.