

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
SINIF ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
DOKTORA TEZİ

**İLKÖĞRETİMDE ANALOJİLER, KAVRAM
KARİKATÜRLERİ VE
TAHMİN-GÖZLEM-AÇIKLAMA TEKNİKLERİYLE
DESTEKLENMİŞ FEN VE TEKNOLOJİ EĞİTİMİNİN
ÖĞRENME ÜRÜNLERİNE ETKİSİ**

Güzin ÖZYILMAZ AKAMCA

**İzmir
2008**

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
SINIF ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
DOKTORA TEZİ

**İLKÖĞRETİMDE ANALOJİLER, KAVRAM
KARİKATÜRLERİ VE
TAHMİN-GÖZLEM-AÇIKLAMA TEKNİKLERİYLE
DESTEKLENMİŞ FEN VE TEKNOLOJİ EĞİTİMİNİN
ÖĞRENME ÜRÜNLERİNE ETKİSİ**

Güzin ÖZYILMAZ AKAMCA

**Danışman
Yrd. Doç. Dr. Hülya HAMURCU**

**İzmir
2008**

YEMİN

Doktora Tezi olarak sunduğum “İlköğretimde Analogiler, Kavram Karikatürleri ve Tahmin-Gözlem-Açıklama Teknikleriyle Desteklenmiş Fen ve Teknoloji Eğitiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi” adlı çalışmamın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

30.06.2008

Güzin ÖZYILMAZ AKAMCA

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ne

İşbu alışma, j¼rimiz tarafından İLKÖĞRETİM.....

..... Anabilim Dalı

..... SİNİF ÖĞRETİMCİLİĞİ..... Bilim Dalında

DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Teoman Keserciğanı.....

¼ye : Yrd. Doç. Dr. Hulya Hamurcu.....

¼ye : Yrd. Doç. Dr. Hınkar Korkmaz.....

¼ye : Yrd. Doç. Dr. L¼tfullah Tarkın.....

¼ye : Yrd. Doç. Dr. Mustafa G¼ner.....

Onay

Yukarıda imzaların, adı geçen ğretim ¼yelerine ait olduğunu onaylarım.

30...106.../2008

Prof. Dr. Sedat G¼DENER
Enstit¼ M¼d¼r¼

YÜKSEK ÖĞRETİM KURULU DÖKÜMANTASYON MERKEZİ

TEZ VERİ FORMU

Tez No: **Konu kodu:** **Üniv. kodu:**

***Not: Bu bölüm merkezimiz tarafından doldurulacaktır.**

Tezin yazarının

Soyadı: ÖZYILMAZ AKAMCA Adı: Güzin

Tezin Türkçe adı: İlköğretimde Analogiler, Kavram Karikatürleri ve Tahmin-Gözlem-Açıklama Teknikleriyle Desteklenmiş Fen ve Teknoloji Eğitiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi

Tezin yabancı dildeki adı: The Effects of Science and Technology Education Based on Analogies, Concept Cartoons and Predict-Observe-Explain Techniques on Learning Outcomes

Tezin yapıldığı

Üniversite: DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ **Enstitü:** EĞİTİM BİLİMLERİ **Yılı:** 2008

Diğer Kuruluşlar:

Tezin Türü:

X 1-Doktora

Dili: Türkçe

Sayfa Sayısı:

Referans Sayısı:190

Tez Danışmanının

Ünvanı: Yrd. Doç. Dr. Adı: Hülya Soyadı: HAMURCU

Türkçe Anahtar Kelimeler:

İngilizce Anahtar Kelimeler:

1- Kavram Yanılgıları

1- Misconceptions

2- Tahmin-Gözlem-Açıklama

2- Predict-Observe-Explain

3- Kavram Karikatürleri

3- Concept Cartoons

4- Analogiler

4- Analogies

5- Fen ve Teknoloji Eğitimi

5-Science and Technology Education

TEŞEKKÜR

Her türlü düşünceyi değerlendiren, eleştirilerde bulunan ve bütün bunları yaparken de bana büyük sabır gösteren danışman hocam Sn. Yrd. Doç. Dr. Hülya HAMURCU'ya tezimin her aşamasındaki katkılarından dolayı çok teşekkür ederim.

Tezimin hazırlandığı süre boyunca bana değerli görüş ve önerileri ile rehberlik eden Sn. Prof. Dr. Teoman KESERCİOĞLU'na ve Sn. Yrd. Doç. Dr. Hünkar KORKMAZ'A teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Tezimin son aşamalarında bana verdiği motivasyon desteği ve yardımlarını asla unutamayacağım Sn. Öğr. Gör. Dr. A. Murat ELLEZ'e, Arş. Gör. Banu ÇULHA ÖZBAŞ'a çok teşekkür ederim.

Tezimin uygulama aşamasında bütün imkânları kullandıran, tüm kapıları sonuna kadar açan Recep ERSAYIN İlköğretim Okulu Müdürü Sayın Yasin PASİN ve uygulama öğretmenleri Hatice ŞAHİN ve Canan YÜREKLİ'ye çok teşekkür ederim. Deneysel süreç boyunca tüm içtenliğiyle derse katılan, sevgilerini esirgemeyen dünyanın en saf ve sevgi dolu varlıklarına, öğrencilerime çok teşekkür ederim. Siz olmasaydınız bu çalışma gerçekleşmezdi.

Sevgili Babacığım, beni her gördüğünde sorardın “Bitmedi mi hala?” diye. Artık bitti, keşke sen de görebilseydin. Kim bilir belki gittiğin yerden izleyip gururlanıyorsundur.

Son olarak bu zor ve uzun süreçte bana katlanan, yardımlarını ve anlayışlarını esirgemeyen aileme ve dostlarıma çok teşekkür ederim.

Güzin Özyılmaz Akamca

30.06.2008

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
TABLO LİSTESİ.....	IV
ÖZET	VIII
ABSTRACT	IX
BÖLÜM I.....	1
1.GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırma Probleminin Ortaya Çıkışı.....	36
1.3. Amaç.....	41
1.4. Önem.....	42
1.5. Varsayımlar.....	43
1.6. Sınırlılıklar.....	44
1.7. Tanımlar	44
1.8. Kısaltmalar	45
BÖLÜM II.....	
2.İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR.....	46
BÖLÜM III.....	
3. YÖNTEM.....	67
3.1. Araştırma Modeli.....	67
3.2. Katılımcılar.....	69
3.3. Veri Toplama Araçları	70
3.3.1.Akademik Başarı Testi	71

3.3.2. Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği.....	73
3.3.3. Akademik Risk Alma Ölçeği	74
3.3.4. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği	75
3.3.5. Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım Ünitesindeki Kavram Yanılgılarını Belirlemek İçin Hazırlanan Görüşme Formu ...	76
3.3.6. Ünite Etkinlikleri Değerlendirme Formu	77
3.4. Deneysel İşlem Süreci	78
3.5. Verilerin Çözümü	80
BÖLÜM IV.....	
4. BULGULAR VE YORUM.....	
4.1. Birinci Alt Problem.....	84
4.2. İkinci Alt Problem.....	85
4.3. Üçüncü Alt Problem.....	87
4.4. Dördüncü Alt Problem	119
4.5. Beşinci Alt Problem	126
4.6. Altıncı Alt Problem	140
4.7. Yedinci Alt Problem	154
4.8. Sekizinci Alt Problem	169
BÖLÜM V.....	
5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	
5.1. Sonuçlar.....	174
5.2. Öneriler.....	177
KAYNAKÇA.....	180
EKLER.....	205

TABLO LİSTESİ

Tablo No		Sayfa No
Tablo 1	Yıllara Göre Öğrencilerin Orta Öğretim Kurumlarına Giriş Sınavında Aldıkları Net Test Ortalamaları	9
Tablo 2	Yıllara Göre Öğrencilerin Üniversite Seçme Sınavında Aldıkları Net Test Ortalamaları	10
Tablo 3	Araştırmada Kullanılan Deney Deseni	68
Tablo 4	Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersi Karne Notlarının Karşılaştırması	69
Tablo 5	Araştırmaya Katılan Öğrenci Özellikleri	70
Tablo 6	Pilot Uygulaması Yapılan Testin İstatistiksel Değerleri	72
Tablo 7	Testte Yer Alan Soruların Bloom Taksonomisine Göre Düzeyleri	73
Tablo 8	Araştırmanın Değişkenleri Arasındaki Korelasyonlar	84
Tablo 9	Fen ve Teknoloji Başarısının Yordanmasına İlişkin Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları	86
Tablo 10	Başarı Testi Tüm Sorular Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	88
Tablo 11	Başarı Testi Öntest-Sontest Puanlarının ANOVA Sonuçları	88
Tablo 12	Üst Düzey Düşünme Becerilerine Yönelik Soruların Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	89
Tablo 13	Üst Düzey Düşünme Becerisi Öntest-Sontest Puanlarının ANOVA Sonuçları	90
Tablo 14	Tutum Ölçeği Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	91
Tablo 15	Tutum Ölçeği Öntest-Sontest Puanlarının ANOVA Sonuçları	92
Tablo 16	Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Toplam Puanlara Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	93
Tablo 17	Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Toplam Puanlara Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	94
Tablo 18	BSB Ölçeği Gözlem Sorusuna Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	95
Tablo 19	BSB Ölçeği Gözlem Becerisine Ait Öntest-Sontest Puanlarının ANOVA Sonuçları	96
Tablo 20	BSB Ölçeği Karşılaştırma-Sınıflama Becerisi Sorusuna Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	97
Tablo 21	BSB Ölçeği Karşılaştırma-Sınıflama Becerisine Ait Öntest-Sontest Puanlarının ANOVA Sonuçları	98
Tablo 22	BSB Ölçeği Çıkarım Yapma Becerisi Sorusuna Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	99

Tablo 23	Öğrencilerin BSB Ölçeği Çıkarım Yapma Becerisine Ait Öntest-Sontest Puanlarının ANOVA Sonuçları	100
Tablo 24	BSB Ölçeği Tahmin Becerisi Sorusuna Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	101
Tablo 25	Öğrencilerin BSB Ölçeği Tahmin Becerisine Ait Öntest-Sontest Puanlarının ANOVA Sonuçları	101
Tablo 26	BSB Ölçeği Kestirme Becerisi Sorusuna Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	102
Tablo 27	BSB Ölçeği Kestirme Becerisine Ait Öntest-Sontest Puanlarının ANOVA Sonuçları	103
Tablo 28	BSB Ölçeği Değişkenleri Belirleme Becerisi Sorusuna Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	104
Tablo 29	BSB Ölçeği Değişkenleri Belirleme Becerisine Ait Öntest-Sontest Puanlarının ANOVA Sonuçları	105
Tablo 30	BSB Ölçeği Deney Tasarlama Becerisi Sorusuna Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	106
Tablo 31	BSB Ölçeği Deney Tasarlama Becerisine Ait Öntest-Sontest Puanlarının ANOVA Sonuçları	107
Tablo 32	BSB Ölçeği Deney Malzemelerini Tanıma ve Kullanma Becerisi Sorusuna Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	108
Tablo 33	Öğrencilerin BSB Ölçeği Deney Malzemelerini Tanıma ve Kullanma Becerisine Ait Öntest-Sontest Puanlarının ANOVA Sonuçları	108
Tablo 34	BSB Ölçeği Ölçme Becerisi Sorusuna Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	109
Tablo 35	BSB Ölçeği Ölçme Becerisine Ait Öntest-Sontest Puanlarının ANOVA Sonuçları	110
Tablo 36	BSB Ölçeği Bilgi ve Veri Toplama Becerisi Sorusuna Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	111
Tablo 37	Öğrencilerin BSB Ölçeği Bilgi ve Veri Toplama Becerisine Ait Öntest-Sontest Puanlarının ANOVA Sonuçları	112
Tablo 38	BSB Ölçeği Verileri Kaydetme Becerisi Sorusuna Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	113
Tablo 39	BSB Ölçeği Verileri Kaydetme Becerisine Ait Öntest-Sontest Puanlarının ANOVA Sonuçları	113
Tablo 40	BSB Ölçeği Veri İşleme ve Model Oluşturma Becerisi Sorusuna Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	114
Tablo 41	BSB Ölçeği Veri İşleme ve Model Oluşturma Becerisine Ait Öntest-Sontest Puanlarının ANOVA Sonuçları	115
Tablo 42	BSB Ölçeği Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi Sorusuna Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	116
Tablo 43	BSB Ölçeği Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisine Ait Öntest-Sontest Puanlarının ANOVA Sonuçları	117
Tablo 44	Akademik Risk Alma Ölçeği Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	118
Tablo 45	Akademik Risk alma Ölçeği Öntest-Sontest Puanlarının ANOVA Sonuçları	119
Tablo 46	Başarı Testi Öntest-Sontest-Kalıcılık Testi Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	120

Tablo 47	Başarı Testi Öntest-Sontest-Kalıcılık Testi Puanlarının ANOVA Sonuçları	121
Tablo 48	Başarı Testi Üst Düzey Sorular Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	122
Tablo 49	Üst Düzey Düşünme Becerisi Öntest-Sontest-Kalıcılık Testi Puanlarının ANOVA Sonuçları	122
Tablo 50	Tutum Ölçeği Öntest-Sontest-Kalıcılık Testi Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	123
Tablo 51	Tutum Ölçeği Öntest-Sontest-Kalıcılık Testi Puanlarının ANOVA Sonuçları	124
Tablo 52	Akademik Risk Alma Ölçeği Öntest-Sontest-Kalıcılık Testi Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	125
Tablo 53	Akademik Risk Alma Ölçeği Öntest-Sontest-Kalıcılık Testi Puanlarının ANOVA Sonuçları	126
Tablo 54	Cinsiyete Göre Başarı Testinden Alınan Puanların Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	127
Tablo 55	Başarı Testi Puanlarının Cinsiyete Göre Farklarına İlişkin ANOVA Sonuçları	128
Tablo 56	Başarı Testi Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Bonferroni Tablosu	129
Tablo 57	Cinsiyete Göre Üst Düzey Düşünme Becerileri Puanlarının Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	130
Tablo 58	Üst Düzey Düşünme Becerisi Puanlarının Cinsiyete Göre Farklarına İlişkin ANOVA Sonuçları	131
Tablo 59	Üst Düzey Düşünme Becerisi Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Bonferroni Tablosu	132
Tablo 60	Cinsiyete Göre Tutum Ölçeğinden Alınan Puanların Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	133
Tablo 61	Tutum Ölçeğinden Alınan Puanların Cinsiyete Göre Farklarına İlişkin ANOVA Sonuçları	134
Tablo 62	Cinsiyete Göre Tutum Puanları Arasındaki Farka İlişkin Bonferroni Tablosu	135
Tablo 63	Cinsiyete Göre Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinden Alınan Puanların Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	136
Tablo 64	Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinden Alınan Puanların Cinsiyete Göre Farklarına İlişkin ANOVA Sonuçları	137
Tablo 65	Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Bonferroni Tablosu	137
Tablo 66	Cinsiyete Göre Akademik Risk Alma Ölçeğinden Alınan Puanların Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	138
Tablo 67	Akademik Risk Alma Ölçeğinden Alınan Puanların Cinsiyete Göre Farklarına İlişkin ANOVA Sonuçları	139
Tablo 68	Akademik Risk Alma Ölçeği Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Bonferroni Tablosu	140
Tablo 69	Canlıların Sınıflandırılmasına İlişkin Öğrenci Ön Görüşme Sonuçları	141
Tablo 70	Bitkilerin Sınıflandırılmasına İlişkin Ön Görüşme Sonuçları	144

Tablo 71	Bitkilerin Kısımları Ve Görevlerine İlişkin Ön Görüşme Sonuçları	146
Tablo 72	Hayvanların Sınıflandırılmasına İlişkin Ön Görüşme Sonuçları	148
Tablo 73	Besin Zincirine İlişkin Ön Görüşme Sonuçları	150
Tablo 74	Çevre Kirliliğine İlişkin Ön Görüşme Sonuçları	151
Tablo 75	Çevre Üzerindeki İnsan Etkilerine İlişkin Ön Görüşme Sonuçları	152
Tablo 76	Çevre Kirliliğinin Önlenmesine İlişkin Ön Görüşme Sonuçları	153
Tablo 77	Canlıların Sınıflandırılmasına İlişkin Öğrenci Son Görüşme Sonuçları	155
Tablo 78	Bitkilerin Sınıflandırılmasına İlişkin Son Görüşme Sonuçları	158
Tablo 79	Bitkilerin Kısımları ve Görevlerine İlişkin Son Görüşme Sonuçları	159
Tablo 80	Hayvanların Sınıflandırılmasına İlişkin Son Görüşme Sonuçları	162
Tablo 81	Besin Zincirine İlişkin Son Görüşme Sonuçları	165
Tablo 82	Çevre Kirliliğine İlişkin Son Görüşme Sonuçları	166
Tablo 83	Çevre Üzerindeki İnsan Etkilerine İlişkin Son Görüşme Sonuçları	167
Tablo 84	Çevre Kirliliğinin Önlenmesine İlişkin Son Görüşme Sonuçları	168
Tablo 85	Öğrencilerin Dersin Farklılığına İlişkin Görüşleri	169
Tablo 86	Ünite Süresince Öğrencilerin Hoşlandığı Etkinlikler	170
Tablo 87	Öğrencilerin Ünite Süresince Zorlandıkları Etkinlikler	171
Tablo 88	Öğrencilerin Bu Şekilde Ders İşlemeye Yönelik İstekleri	173

ÖZET

Bu araştırmada Analojiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrenme ürünlerine etkisi araştırılmıştır. Araştırmada yarı deneysel modellerden biri olan eşitlenmemiş kontrol gruplu model kullanılmıştır.

Araştırmada nicel veriler üzerinde aritmetik ortalama, standart sapma hesaplanmış, Korelasyon ve Çoklu Regresyon Analizi, İlişkisiz Örneklemeler T-Testi, Tekrarlayan Ölçümler İçin ANOVA çözümlenmeleri gerçekleştirilmiştir. Nitel veriler ise içerik analizi yapılarak kodlanmış ve frekansları bulunmuştur. Araştırmada elde edilen sonuçlar arasında,

Fen ve teknoloji dersi başarısı, tutumları, üst düzey düşünme becerileri, akademik risk alma davranışı ve bilimsel süreç becerileri arasında pozitif yönde korelasyon olduğu görülmüştür. Regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise BSB ve fene yönelik tutumların fen ve teknoloji başarısı üzerinde önemli bir yordayıcı olduğu görülmüştür.

Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım Ünitesi başarı testi ön test, son test ve kalıcılık testi sonuçlarından da aldıkları puanlar karşılaştırılmış ve deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği ve bilimsel süreç becerileri testinden aldıkları puanlar arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuş, akademik risk alma ölçeğinden alınan puanlar arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Öğrencilerin görüşme formunda yer alan sorulara verdikleri cevaplar incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarının giderilmiş olduğu söylenebilir. Bununla birlikte, kontrol grubu öğrencilerinin deney grubu öğrencilerine göre Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım ünitesindeki kavramlarla ilgili daha fazla kavram yanılgılarına sahip oldukları söylenebilir.

Öğrencilerin bu yöntemin etkililiğine ve kullanımına ilişkin görüşleri incelendiğinde, dersten zevk aldıkları ve böyle ders işlenmesine devam edilmesini istediklerini belirtmişlerdir.

Anahtar Sözcükler: Kavram yanılgıları, Kavram Karikatürleri, Tahmin-Gözlem-Açıklama, Analojiler

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate the effects of science education based on analogies, concept cartoons and predict-observe-explain techniques on learning outcomes. In this quasi experimental study, quantitative data is analyzed by using SPSS 11,00. Standard deviations and means were calculated, and correlations, multiple regression analysis, independent t-test analysis, anova for repeated measures were performed. Qualitative data were analyzed by using content analysis. The analyses revealed the following: There is a positive correlation between science achievements, attitudes towards science, higher order thinking skills, academic risk taking and science process skills. T- test results for regression coefficient is examined, it is found that the main predictors of science achievement is scientific process skills and attitudes towards science. When the achievement test scores were compared by pre-test, post test and retention test, significant difference was found between two groups in favor of the experimental group. Also, there is significant difference between two groups' test scores of attitudes towards science and scientific process skills in favor of experimental group. On the other hand, no difference in terms of students' academic risk taking scores.

Results of interviews revealed that, misconceptions were remedied in experimental group. In addition, control group has more misconception than experimental group about concepts of Living Things Unit. Opinions of students revealed that students enjoyed the lessons and wanted to continue learning science in such way.

Keywords: Misconceptions, Concept Cartoons, Predict-Observe-Explain Technique, Analogies.

BÖLÜM 1

1. GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Bilginin katlanarak arttığı günümüzde bireyler yaşadıkları dünyayı anlama çabasıdadır. Bireyin merak ve keşfetme arzusu sürekli olarak çevresinde olup bitenleri araştırmasına, sorgulamasına ve öğrenmesine neden olmaktadır. Bireyin öğrenme süreci ve öğrenmenin ne olduğu konusundaki bakış açısı farklılaşmaktadır.

Eğitim bilimciler ve psikologlar tarafından öğrenme, bireyde meydana gelen kalıcı izli davranış değişikliği olarak tanımlanmaktadır. Öğrenme kavramını açıklayan kuramlar davranışçı, bilişsel, duyuşsal ve nörofizyolojik öğrenme kuramı olmak üzere baslıca dört öğrenme kuramları olarak gruplanmaktadır. Bu çalışma kapsamında bilişsel öğrenme kuramı üzerinde odaklanılacağından diğer kuramlar açıklanmamıştır.

Davranışçı akımın etkisinde olan psikologlar öğrenmeyle ilgili yaptıkları deneylerde öğrenmenin, uyaran-tepki bağının oluşması ve bu bağın tekrarlarla pekiştirilmesi sonucu ortaya çıktığını düşünmekteydiler. Uzun yıllar insanların öğrenmesi de aynı esasa göre açıklanmıştır (Ün Açıkğöz, 2002). Ancak bu görüş II. Dünya Savaşından sonra yavaş yavaş insanların sosyal problemlerine cevap verememesi ve insanların öğrenmelerinin hayvanlarla aynı dereceye konmasının doğurduğu alçaltıcı yaklaşımından dolayı etkisini kaybetmeye başlamıştır (Berlyne, 1960; Aydın ve Uşak, 2003'teki alıntısı).

1970'li yıllarda eğitim üzerinde Bruner, Piaget ve Ausubel gibi bilişsel kuramcılarının etkileri görülmeye başlanmıştır. Bilişsel yaklaşım ile davranışçı yaklaşım arasındaki en önemli fark, bilişsel yaklaşım daha çok anlam üzerinde özellikle de bilgiye kişisel temelde anlam kazandırma üzerinde dururken (Driver,

1989), davranışçılar öğrenmede uyaran tepki ilişkisi üzerinde yoğunlaşmakta ve öğrencinin anlayıp anlamadığı üzerinde durmamaktadırlar (Ün Açıköz, 2002). Bilişsel yaklaşımda bilgi öznel, her kişi kendi bilgisini kendisi yapılandırır ve bu yapılandırma sonucu ortaya çıkan bilgi, kişinin kendisine özgüdür.

Bilişsel öğrenmenin öncülerinden Piaget, öğrenmede dört temel süreçten bahsetmektedir. Bu süreçler: özümleme, düzenleme, denge ve dengesizlik süreçleridir. Bir bireyin yeni öğrendiği bilgi eski bilgileriyle çelişmiyorsa bireyde özümleme süreci ve dolayısıyla öğrenme gerçekleşmiş olur. Eğer yeni bilgi eski bilgilerle çelişiyorsa, bireyin zihninde var olan kavramsal ilişkiler arasında bir dengesizlik süreci, daha sonra düzenleme, özümleme ve denge süreci gerçekleşir.

Bilişsel kuramlardan özellikle Ausubel'in "anlamli öğrenme kuramı" (meaningful learning) ve "yapılandırmacılık" (constructivism) kuramları son dönemde eğitimde önemli bir yere sahip olmuşlardır.

Ausubel (1968) anlamli öğrenme kuramıyla öğrencilerin okul ortamına gelmeden önce okulda öğretilen konularla ilgili bazı bilgilere sahip olduğundan ve anlamli bir öğrenme için bu bilgilerin önemli olduğundan bahsetmiştir. Yeni bir bilgi ya da kavram mevcut bulunan bilişsel yapıyla bütünleşmiş olursa büyük bir olasılıkla kabul edilirler. Bu nedenle Ausubel (1968:6):

“Öğrenmeyi etkileyen en önemli faktör, öğrencinin kendilerine ait kafalarında var olan eski bilgileridir, dolayısıyla herhangi bir öğretim öğrenim sürecinde öğrencilerin belleklerinde var olan bu bilgilerin dikkate alınması gerekir”

diyerek öğrencilerin kafalarında bulunan okul dışından edindikleri kişisel bilgilerinin öğrenmeleri üzerindeki etkisine vurgu yapmıştır.

Bilginin doğası ve öğrenme, yapılandırmacılığın temel dayanağı olmuştur (Brooks ve Brooks, 1993). Yapılandırmacılık, öğretimle ilgili bir kuram değil, bilgi ve öğrenme ile ilgili bir kuramdır. Özünde, öğrenin bilgiyi yapılandırması ve uygulamaya koyması vardır.

Yapılandırmacı yaklaşımı bilişsel, sosyal ve radikal yapılandırmacılık olarak üçe ayırmak mümkündür.

1. Bilişsel Yapılandırmacılık

Yapılandırmacı teorinin öncülerinden olan Piaget bilginin, çevre tarafından pasif bir biçimde aktarılmaktan ziyade, birey tarafından aktif bir biçimde oluşturulduğunu, öğrenmenin çocukların çevreleriyle yaptıkları etkileşimlerden doğan bireysel ve zihinsel bir süreç olduğunu öne sürmüştür (Matthews, 1994).

Piaget'in bilişsel gelişim teorisi bireylere, onların hemen anlayabilecekleri ve kullanabilecekleri bir bilginin verilemeyeceğini savunmaktadır. Bunun yerine bilgi, bireylerin yaşadığı deneyimler vasıtasıyla bireyler tarafından inşa edilmelidir.

Bilgi, problem çözmeye bir yardım olarak tanıtıldığında o yalıtılmış keyfi bir gerçekten çok bir araç olarak iş görür. Öğrenciye, önceki bilgisinin açıklayamayacağı bir durum yaşatılmalıdır. Böylece öğrenci, yeni durumu var olan bilgisiyle açıklayamayacağı için bilişsel dengesizlik yaşayacaktır (Kılıç, 2001). Birey zihnin dengeye ulaşma çabalarıyla mevcut bilgisini değiştirecek ve yeni bir düzenlemeye gidecektir. Yeni bir dengeye ulaşılmasıyla yeni öğrenmeler gerçekleşecektir.

Piaget'e göre kavramların anlamlı bir şekilde yapılandırılabilmesi için çocukların etrafındaki dünya ile anlamlı bir şekilde etkileşmesi gerekir (Chen, 1997a).

2. Sosyal Yapılandırmacılık

Sosyal yapılandırmacı yaklaşım çok yeni bir yaklaşım olmamasına rağmen, bu yaklaşıma fen eğitiminde gittikçe artan bir ilgi oluşmaktadır. Vygotsky'e göre, öğrenmede kültür ve dil oldukça önemlidir ve bilgi sosyal etkileşimler sonucunda oluşmaktadır.

Çocukların fenle ilgili yeni kavramları öğrenmelerinde ve onları ifade edebilmelerinde, yaşadıkları ortam ve kullandıkları dilin olumlu ve olumsuz etkileri bulunmaktadır. Bu nedenle sınıf ortamında öğrenci-öğretmen ve öğrenci-öğrenci

etkileşimleri oldukça önemlidir. Vygotsky, çocukların dil ve deneyimleri yoluyla sosyal çevresiyle etkileşerek öğrendiğini, sosyal çevrenin ve bu sosyal çevredeki insanların öğrenmeyi etkilediğini; eğer bunlar kaliteli ise oluşacak etkileşimin çocukların bilişsel gelişimini hızlandırabileceğini ve bilişsel gelişimin sonu olmadığını, sürekli geliştiğini savunmuştur. Çocuklar sosyal etkileşim yoluyla anlamlar oluşturmakta, geliştirmekte ve bunları içselleştirip kendi zihinsel yapılarını oluşturmaktadırlar. Öğrenme, zihinsel gelişme, tarih, kültür ve sosyal faktörler arasında etkileşimle ortaya çıkar.

Sosyal yapılandırmacılık çocukların, bir yetişkin ya da kendilerinden daha üst seviyede bulunan başka bir çocuğun yardımıyla, kendi başına anlayamayacağı kavram ve fikirleri kavrayabileceğini savunmaktadır. Bilişsel yapılandırmacılıktan farklı olarak sosyal yapılandırmacı yaklaşımda öğretmen öğrencilerin keşfetmesini beklemez. Burada öğretmen, öğrenciler problemler üzerinde düşünmeye başladıklarında onları yönlendirir, bir konu hakkındaki soruları grup halinde çalışarak düşünmeleri konusunda onları cesaretlendirir ve onları teşvik ederek ve önerilerde bulunarak destekler.

Vygotsky'nin görüşlerini benimseyen bir öğretmen sınıfında dört ilkeyi göz önüne alır;

1. Öğrenme ve gelişme sosyal ve işbirlikli bir etkinliktir.
2. Yakınsal gelişim alanı program ve ders planı için bir rehber olarak hizmet edebilir.
3. Okuldaki öğrenme anlamlı bir bağlamda olmalıdır ve çocuğun gerçek dünyada gelişen bilgi ve öğrenmesinden ayrılamaz.
4. Okul dışı deneyimler çocuğun okul deneyimleri ile ilişkilendirilmelidir (Chen, 1997b).

3. Radikal Yapılandırmacılık

Radikal yapılandırmacılık terimi ilk defa 1974 yılında Ernest von Glasersfeld tarafından kullanılmıştır. Von Glasersfeld'in teorisi 18. yüzyıl düşünürü Giambattista Vico ve 20. yüzyıl bilim adamı Jean Piaget'in teorilerine dayanmaktadır (von Glasersfeld, 1989).

Radikal yapılandırmacılığa göre bilgi, birey ya da öğrenen kişi tarafından yapılandırılır. Bireyler geçirdikleri yaşantılardan kendi öz geçmişlerine dayalı olarak bazı anlamlar çıkarırlar. Bilgi, dış dünyayı yansıtmak zorunda değildir. Diğer bir deyişle, bireyler yeni bilgiyi bilişsel yapılarına dayandırarak kullanırlar. Radikal yapılandırmacılık, bilginin keşfedilmediğine, fakat bireyler tarafından yaratıldığına inanır. Dolayısıyla bilginin referansı da dış dünyadır.

Von Glasersfeld'in radikal yapılandırmacılık ile ilgili fikirleri birçok epistemolojik ve ontolojik iddialar içermektedir. Bu iddialar aşağıda maddeler halinde verilmiştir:

1. Bilgi, gözlemciden bağımsız bir dünyayla ilgili bir şey değildir.
2. Bilgi insanlar tarafından tarihi ve kültürel bir bağlam içerisinde oluşturulur.
3. Bilgi, bireylerin deneyimlerini kapsar.
4. Bilgi bireylerin kavramsal yapıları tarafından oluşturulur.
5. Kavramsal yapılar, bireyler onları deneyimleriyle ilişkilendirdikleri zaman bilgiyi oluşturur (von Glasersfeld, 1989).

Günümüzde bireylerden, bilgi tüketmekten çok bilgi üretmeleri beklenmektedir. Çağdaş dünyanın kabul ettiği birey, kendisine aktarılan bilgileri aynen kabul eden, yönlendirilmeyi ve biçimlendirilmeyi bekleyen değil, bilgiyi yorumlayarak anlamın yaratılması sürecine etkin olarak katılanlardır (Yıldırım ve Şimşek, 1999).

Öğrenenlerin bilgiyi nasıl öğrendiklerine ilişkin bir kuram olarak gelişmeye başlayan yapılandırmacılık zamanla öğrenenlerin bilgiyi nasıl yapılandırdıklarına ilişkin bir yaklaşım halini almıştır. Yapılandırmacılıkta bilginin' tekrarı değil, yeniden yapılandırılması söz konusudur.

Yapılandırmacılık bir öğrenme teorisi olarak çağdaş eğitimdeki en etkili teorilerden birisidir. Öğrenmenin nasıl oluştuğunu açıklamak üzere ortaya konan

yapılandırmacı fikirler fen eğitimcilerini yaklaşık 30 yıldan bu yana oldukça etkilemektedir (Fensham, Gunstone ve White, 1994). Özellikle bu teoriye dayalı olarak yürütülen araştırmaların birçoğu, öğrencilerin sahip oldukları fen ile ilgili kavram yanlışlarının nedenlerini ortaya koymak ve bunların giderilmesinde çözüm yolları bulmak amacıyla gütmektedir. Bununla ilgili olarak fen eğitiminde öğrenme üzerine yapılandırmacı teoriye dayalı pek çok model geliştirilmiştir (Posner, Strike, Hewson ve Gertzog, 1982). Bu modeller öğrencilerde bilişsel değişimin olup olmadığını belirleyecek şartları ortaya koyacak şekildedir. Fen eğitiminde kullanılan modellerde genellikle, öğrencilerin var olan bilgilerinin yetersiz oluşunu fark etmeleri, öğretilen yeni kavramı anlamaları ve bu yeni bilgi ile var olan bilgiler arasında ilişki kurmaları temel aşamalar olarak ele alınmaktadır (Posner, Strike, Hewson ve Gertzog, 1982).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre öğrenci çevresini ve bilimsel fikirleri sorgulayarak ve zihninde yapılandırarak kendi kavramını oluşturmaktadır. Bu açıdan öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin kendilerine özgü alternatif kavramlara sahip olduklarını açıklamaktadır. Öğrencilerin sahip oldukları bu alternatif kavramların açığa çıkarılması ve bilimsel kavramların zihinde yapılandırılması fen kavramlarının öğretilmesinde önem kazanmaktadır. Bu durum, öğretim öncesi, sırası ve sonrasında öğrencilerin sahip oldukları kavram ve düşünce biçimlerinin sorgulanmasını ve açığa çıkarılmasını bir gereklilik haline getirmiştir.

1.1.1. Fen ve Teknoloji Eğitimi

Fen, araştırmacılar tarafından farklı şekilde tarif edilmektedir. Doğru ve Kıyıcı'ya (2005) göre, fen bilimleri doğayı ve doğa olaylarını sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleri olarak tanımlanmaktadır.

Harlen (1999), fen öğretiminin, hipotezleri test etmek ya da soruları cevaplamak için kanıtların toplandığı, sorular sorularak ya da tahminler yaparak sonuçların yorumlandığı, diğer bir deyişle bilimsel süreç becerilerinin kullanılarak açıklayıcı fikirlerin kullanılmasını içerdiğini vurgulamıştır. Bu söylenenler etkili fen öğretiminin kapsamı içinde bulunmalıdır.

2004 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programında, fen ve teknoloji aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

Fen, sadece dünya hakkındaki gerçeklerin bir toplamı değil aynı zamanda deneysel ölçütleri, mantıksal düşünmeyi ve sürekli sorgulamayı temel alan bir araştırma ve düşünme yoludur.

Teknoloji, hem diğer disiplinlerden elde edilen kavram ve becerileri kullanan bir bilgi türüdür, hem de materyalleri, enerjiyi ve araçları kullanarak, belirlenen bir ihtiyacı gidermek veya belirli bir problemi çözmek için bu bilginin kullanılmasıdır.

Gün geçtikçe fen ve teknolojiye, bununla beraber fen ve teknoloji eğitime verilen önem artmaktadır.

Fen eğitime verilen bu önemin nedenleri Ekiz (2001:44–45) tarafından şu şekilde özetlenmiştir:

1. Fen eğitimi bireysel gereksinimlerin karşılanmasını sağlar.
2. Bireylerin günlük yaşamda karşılaştıkları problemleri çözmelerine yardımcı olur.
3. Toplumsal gereksinimleri karşılamada ve gelişmeyi sağlamada bir araçtır.

1.1.2. Fen Eğitiminin Amaçları

Eğer fen dersi amaçlarına uygun olarak yürütülüyorsa bu dersi almış bir birey, problem çözme becerilerine sahip, etrafında gelişen olaylara nasıl anlam kazandırıldığını bilen ve anlam katabilen akılcı bir bireydir. Akılcı bireyleri yetiştirmek için, fen öğretiminin amaçları genel olarak bilimsel tutumları ve değerleri, bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel bilgiyi kazandırmak ve fen-teknoloji- toplum- çevre ilişkisini kavratmaktır (MEB, 2004). Aşağıda bu amaçlar kısaca açıklanmaktadır:

Bilimsel Tutumlar ve Değerler: Sadece bilgi ya da beceriler öğrencilerin fen okuryazarı bireyler olmasında yeterli değildir. Bilimsel çalışma yapma ve bilimsel

düşünmeye yönelten tutumlar bilimsel değerleri ve tutumları oluşturur. Bilimsel düşünmeye yönelten sorgulama, şüpheli olma, merak gibi tutumlar, kişilerin inançlarını geliştirir.

Bilimsel Süreç Becerileri: Bir bilgiyi oluştururken problem çözme sürecinde kullanılan düşünme becerileridir. Bu beceriler, bilim adamlarının çalışmaları sırasında kullandıkları becerilerdir. Öğrenci, etrafında gerçekleşen olayları anlayabilmek ve açıklayabilmek için bilimsel bilgiye nasıl ulaşılması gerektiğini öğrenmelidir.

Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre: Öğrencilerin fen ve teknolojinin doğasını, bunların birbirleriyle toplumla ve çevreyle etkileşimini anlaması ve edindikleri bilgi, anlayış ve becerileri fen ve teknoloji ile ilgili sorunlarla uğraşırken kullanması gerektirmektedir. Fen, teknoloji, toplum ve çevre ilişkilerini anlamak için bilimsel bilginin ve yaşanan topluma özgü değerlerin anlaşılması gereklidir.

Bilimsel Bilgi: Yukarıda söylenenlere ek olarak fen eğitimi ‘fen kavramlarının’ öğrenilmesini de amaçlamaktadır. Dolayısıyla öğrenme sürecinin nasıl gerçekleştiğini öğretmenlerin, eğitim ve öğretim ile ilgili kişilerin bilmesi gerekmektedir. Bu sebepten dolayı yeni öğrenme tekniklerinin önemi artmaktadır.

Özetle Fen ve Teknoloji eğitiminin amaçlarını iki şekilde sınıflandırmak mümkündür. Bunlardan birincisi, teori ve kanunlar öğrenilirken kanunların elde edilmiş biçimini anlamak, diğeri ise; bilimsel süreç becerilerini anlamaktır (Şahin Pekmez, 1999).

Ülkemizdeki öğrencilerin istedik hedeflere ulaşma düzeyleri, yapılan çeşitli ulusal ve uluslararası araştırmalar ile belirlenmeye çalışılmaktadır. Ulusal düzeyde yapılan öğrenci başarısını belirlemeye yönelik araştırma sonuçları (MEB, 2007a) ve uluslararası düzeyde yapılan PISA, TIMSS ve PIRLS projeleri öğrenme çıktılarının yetersiz olduğunu göstermektedir (Gelbal ve Kelecioğlu, 2007). Ayrıca ortaöğretime ve yükseköğretime geçişte yapılan Ortaöğretim Kurumları Giriş Sınavı (OKS) ve

Öğrenci Seçme Sınavı (ÖSS)'nden alınan sonuçlar da önceki başarının ölçüleri olmaları nedeniyle, öğrenme çıktıları hakkında önemli ipuçları vermektedirler.

Çeşitli yıllarda yapılan LGS/OKS ve ÖSS'de doğru olarak çözülen (net) sorularla ilgili test ortalamaları diğer derslerin ortalamalarına bakıldığında (MEB, 2007a; ÖSYM, 2007) tüm derslerle ilgili öğrencilerin durumu görülmektedir.

Tablo 1
Yıllara Göre Öğrencilerin Orta Öğretim Kurumlarına Giriş Sınavında
Aldıkları Net Test Ortalamaları

	Türkçe*	Matematik*	Fen Bilimleri*	Sosyal Bilimler*
	Ortalaması	Ortalaması	Ortalaması	Ortalaması
2002 yılı	10.48	3.12	3.93	7.76
2003 yılı	9.94	3.11	3.63	8.25
2004 yılı	7.54	1.15	4.7	7.68
2005 yılı	9.9	2.35	4.79	8.2

*Her alandan 25 soru sorulmuştur.

Özellikle 2002 ve 2003 yılı LGS/OKS'de öğrencilerimizin matematik ve fen alanlarında başarısız oldukları, 2004 ve 2005 yılı LGS/OKS'de fen başarıları kısmen artarken matematik başarılarının düştüğü görülmektedir.

Bu sorunun ÖSS de fen bilimleri, LGS/OKS de ise matematik derslerinde daha ciddi boyutlarda olduğu görülmektedir. Tablo 2'de öğrencilerin üniversite seçme sınavında aldıkları net test ortalamaları verilmektedir.

Tablo 2
Yıllara Göre Öğrencilerin Üniversite Seçme Sınavında Aldıkları Net Test Ortalamaları

	Türkçe/Edebiyat Ortalaması	Sosyal Bilimler Ortalaması	Matematik Ortalaması	Fen Bilimleri* Ortalaması
2003 yılı	20.7	13.1	10.01	5.6
2004 yılı	19.3	11.6	7.9	4.8
2005 yılı	20.2	11.3	7.5	3.9
2006 yılı	14.7 (12.6)**	12.3 (8.1)	8.5 (7.0)	2.7 (7.0)

*Fen Bilimleri alanında 2003-2005 yıllarında 45 soru 2006 yılında bir ve ikinci bölümlerin her birinde 30 soru sorulmuştur.

**Parantez içinde yer alan rakamlar ÖSS'de sorulan ikinci bölüm ile ilgili test ortalamalarıdır.

ÖSS'de öğrencilerimizin fen alanında diğer alanlara göre daha başarısız oldukları ve başarının yıllara göre gittikçe düştüğü görülmektedir. 2006 yılında ÖSS'de sorular her alanda iki bölüm halinde sorulmuş ve fen bilimlerinin ikinci bölüm sorularını yalnız matematik-fen alanı (sayısal) öğrencileri cevaplandırmışlardır (ÖSYM, 2007).

ÖSS, OKS ve her yıl yapılan merkezi sınavlarda öğrencilerin fen ve teknoloji derslerindeki durumlarına ilişkin veriler yukarıda incelenmiştir. Ancak uluslararası düzeydeki sınavlardaki yerimizi görmek de ülkemizdeki fen eğitiminin durumu hakkında bilgi verecektir.

1.1.3. TIMMS ve PISA Sınavlarında Türkiye'nin Durumu

Ülkemiz, ilk olarak 1994 yılında katıldığı Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması'nda (Third International Mathematics and Science Study/TIMSS) Fen Bilgisi testinin sonuçlarına göre, projeye giren 38 ülke arasında 33. sırada yer almıştır. TIMSS sonuçları ortalaması 500, standart sapması 100 olan

bir puan dağılımına göre rapor edilmektedir. Türkiye'nin Fen Bilgisindeki ortalaması 433'tür. Uluslararası ortalama ise 488'dir. Bu sonuçtan ülkemizdeki öğrencilerin fen ve teknoloji başarılarının pek çok ülkenin gerisinde olduğu görülmektedir.

Bunun yanı sıra Milli Eğitim Bakanlığı, İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı'nın (Organisation for Economic Co-operation and Development/OECD) kısa adı PISA olan (Program for International Student Assessment) Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Projesine 2003 yılında katılmıştır.

PISA projesi OECD ülkelerindeki 15 yaş grubu öğrencilerin zorunlu eğitim sonunda, katılacakları günümüz bilgi toplumunda karşılaşılabilecekleri durumlar karşısında ne ölçüde hazırlıklı yetiştirildiklerini belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Ölçülmeye çalışılan nitelik, öğrencilerin okulda müfredat kapsamında ele alınan konuları ne dereceye kadar öğrendikleri değil, gerçek hayatta karşılaşılabilecekleri durumlarda sahip oldukları bilgi ve becerileri kullanabilme yetenekleri, öğrencilerin düşüncelerini analiz edebilme, akıl yürütme ve okulda öğrendikleri fen ve matematik kavramlarını kullanarak etkin bir iletişim kurma becerisine sahip olup olmadıklarıdır.

PISA projesi şimdiye kadar üçer yıllık üç dönem halinde ve matematik, fen bilimleri, okuma becerileri olmak üzere üç alanda planlanmıştır. 2003 yılında yapılan uygulamada, Fen bölümünde Türkiye, OECD ülkeleri arasında sondan ikinci, projeye katılan 41 ülke arasında da 36. sırada yer almaktadır.

Fen Bilimleri alanında ülkeler arasında en yüksek başarı puanına sahip ülke 548 puanla Finlandiya'dır. Japonya, Hong-Kong Çin, Kore, Lihtenştayn ve Avustralya sıralamada bu ülkeyi takip etmektedir. En alt sırada 385 puanla Tunus bulunmaktadır. Türkiye'nin ortalaması ise 434 puandır.

En son yapılan PISA sınavı sonuçlarında da ülkemizin durumu öncekinden daha farklı görünmemektedir. 2006 yılında yapılan bu sınavda Türkiye'nin ortalama puanı 424'tür. Türkiye bu puan ortalaması ile Bulgaristan, Uruguay, Sırbistan, Şili, İsrail, Yunanistan gibi ülkelerin gerisinde, Ürdün, Tayland, Romanya, Karadağ, Meksika'nın üzerindedir (Cumhuriyet, 2007). OECD ülkeleri ortalamasının 500 olduğu bu sınavda, Finlandiya 563 puanla birinci sırada, Meksika ise 400 puanla OECD ülkeleri arasında en son sırada yer almaktadır (MEB, 2007b). Türkiye 424

puanla sondan ikinci sırada yer almaktayken, bu ortalamannın 2003 yılındaki ortalamadan bile düşük olduğu göze çarpmaktadır.

Öğrencilerin bu sınavlarda yer alan soruları doğru yapabilmeleri için anahtar fen kavramları yanında gözlem, sınıflandırma, tahmin, yorumlama vb. bilimsel becerilere de ihtiyaç duydukları görülmektedir. Bu beceriler ancak öğrenci merkezli, etkinlik ağırlıklı, öğrenciyi aktif ve öğrenmesinden sorumlu kılan öğretim programları ve yöntemleri ile mümkündür. Bu hedeflerle hazırlanan yeni ilköğretim ve orta öğretim programlarının öğrenci başarısında ne kadar etkili olacağı ileriki yıllarda yapılacak ulusal ve uluslar arası değerlendirmelerde ortaya çıkacaktır (Şenyüz, 2008).

Korkmaz'a (2004) göre, bu uluslararası sınavlardaki düşük başarının nedenleri arasında fen bilgisi program geliştirme çalışmalarındaki yetersizlikler, milli eğitim bakanlığının yapısı ve işleyişindeki aksaklıklar, milli eğitim bakanlığına bağlı birimler arasındaki koordinasyon eksiklikleri, öğretmen nitelikleri, okulların fiziki donanımları ve öğretim ortamları, ders süreleri ve ders kitapları gibi birçok faktör etkili olmaktadır.

Bu problemlerin bir anda düzeltilmesi kuşkusuz zaman gerektirecektir. Bu nedenlerle ihtiyaçlar bir bütün olarak ele alınmalı ve köklü reformlar gerçekleştirilmelidir.

2003 yılındaki bu sonuçlar ve gelişen bilim ve teknoloji dünyasına ayak uydurabilmek amacıyla ilköğretim programlarında köklü değişiklikler yapılmasını bir kez daha gerekli kılmıştır.

Bu amaçla, 2000 yılından itibaren uygulanmakta olan ilköğretim fen bilgisi dersi programı yeniden düzenlenmiş ve 2004–2005 öğretim yılında 4. ve 5. sınıflarda pilot uygulaması yapılmıştır. 2005–2006 öğretim yılından itibaren de Türkiye'deki tüm ilköğretim okullarında Fen ve Teknoloji dersi olarak okutulmaya başlanmıştır.

Yeni fen ve teknoloji dersi programı hazırlanırken yapılandırmacı yaklaşım temel alınmış ve öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesi amaçlanmıştır.

1.1.4. 2004 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı

Günümüzde yaşanan hızlı ekonomik, sosyal, bilimsel ve teknolojik gelişmeler yaşam şeklimizi önemli ölçüde değiştirmiştir. Özellikle bilimsel ve teknolojik gelişmelerin hayatımıza etkisi günümüzde belki de geçmişte hiç olmadığı kadar açık bir biçimde görülmektedir (MEB, 2004). Bütün bu nedenlerle, her vatandaşın fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesinin gerekliliğinin ve bu süreçte fen derslerinin anahtar bir rol oynadığının bilincinde olmak gerekir.

Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı geliştirilirken bazı temel anlayış ve hareket noktaları tespit edilmiştir. Bu hareket noktaları aşağıda maddeler halinde verilmektedir (MEB, 2004:2):

- Az bilgi özdür.
- Program tüm fen ve teknoloji okuryazarlığı boyutlarını kapsamıştır.
- Programda öğrenmede yapılandırıcı öğrenme teorisi esas alınmıştır.
- Programda ölçme ve değerlendirmede yapılandırıcı öğrenme teorisine dayanan alternatif değerlendirme yaklaşımları esas alınmıştır.
- Programda öğrencilerin zihinsel ve fiziksel gelişim seviyeleri gözetenilmiştir.
- Programda sarmallık ilkesi esas alınmıştır.
- Programın ilgili diğer derslerin programlarıyla paralelliği ve bütünlüğü gözetenilmiştir.

Dünyada yoğun araştırma çalışmalarıyla desteklenen program reform hareketleri incelendiğinde, toplumdaki tüm bireylerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesinin vurgulandığı görülebilir. Tüm vatandaşların fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan 2004 Fen ve Teknoloji Programının genel amaçları da aşağıda sunulmuştur (MEB, 2004: 6-7):

Öğrencilerin:

- Doğal dünyayı öğrenmeleri ve anlamaları, bunun düşünsel zenginliği ile heyecanını yaşamalarını sağlamak,

- Her sınıf düzeyinde bilimsel ve teknolojik gelişme ile olaylara merak duygusunu geliştirmelerini teşvik etmek,
- Fen ve teknolojinin doğasını; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşimleri anlamalarını sağlamak,
- Araştırma, okuma ve tartışma aracılığıyla yeni bilgileri yapılandırma becerilerini kazanmalarını sağlamak,
- Yaşamlarının sonraki dönemlerinde eğitim ile meslek seçimi gibi konularda, fen ve teknolojiye dayalı meslekler hakkında bilgi, deneyim, ilgi geliştirmelerini sağlayabilecek alt yapıyı oluşturmak,
- Öğrenmeyi öğrenmelerini ve bu sayede mesleklerin değişen mahiyetine ayak uydurabilecek kapasiteyi geliştirmelerini sağlamak,
- Karşılaşabileceği alışılmadık durumlarda yeni bilgi elde etme ile problem çözüme fen ve teknolojiyi kullanmalarını sağlamak,
- Kişisel kararlar verirken uygun bilimsel süreç ve ilkeleri kullanmalarını sağlamak,
- Fen ve teknolojiyle ilgili sosyal, ekonomik, etik, kişisel sağlık, çevre sorunlarını fark etmelerini, bunlarla ilgili sorumluluk taşımalarını ve bilinçli kararlar vermelerini sağlamak,
- Bilmeye ve anlamaya istekli olma, sorgulama, doğal çevrelere değer verme, mantığa değer verme, eylemlerin sonuçlarını düşünme gibi bilimsel değerlere sahip olmalarını, toplum ve çevreyle etkileşirken bu değerlere uygun bir şekilde hareket etmelerini sağlamak,
- Meslek yaşamlarında bilgi, anlayış ve becerilerini kullanarak ekonomik verimliliklerini artırmalarını sağlamak.

2004 yılı Fen ve Teknoloji dersi öğretim programının amaçları incelendiğinde, bilimsel süreç becerilerine sahip, bilgiye ulaşma yollarını bilen, fen ve teknoloji okuryazarı, eleştirel ve yaratıcı düşünebilen, araştıran, sorgulayan, meraklı, problem çözme becerilerine sahip bireyler yetiştirmenin amaçlandığı gözlenmektedir. Bu özelliklere sahip olan bireyleri yetiştirmek için de programın uygulanmasında, öğretmen ve öğrenci rollerinde köklü değişiklikler yapılmıştır. Yapılandırmacı öğrenme ortamlarında öğrencilerin araştıran ve soran, öğretmenlerin de rehber olduğu bir öğrenme süreci hedeflenmektedir. Öğrencilerin mevcut bilgilerinden yola çıkılarak kavramların genişletildiği, öğrencinin bilgiyi yapılandırmasının sağlandığı etkinlikler önerilmektedir.

Yeni program, fen ve teknoloji dersinde öğrencilere hazır bilgi verilmesinin yerine, bilgiye ulaşma ve bilgiyi kullanma becerilerinin kazandırılması temel anlayışına dayanmaktadır. Bunu gerçekleştirmek için, fen eğitiminde yeni metotlar

kullanmaya ve bu metotları geliştirmeye ihtiyaç duyulmuştur. Kullanılan bu metotlarla öğrencilerin fendeki kavramları doğru olarak öğrenmeleri, bu kavramları günlük hayatla ilişkilendirmeleri ve pratiğe dökmeleri amaçlanmaktadır. Bununla beraber fen bilgisi programı; bilişsel hedeflerin yanında, duyuşsal ve devinişsel hedeflerin de kazandırılabilmesi için deneyler, oyunlar, analogiler, kavram haritaları, örnek olaylar, bilgisayar destekli öğretim gibi zengin öğretim ortamlarında grup ve işbirliğine dayalı ders işlenmesini önermektedir (MEB, 2000; 2004).

Fen ve teknoloji eğitimi için, temel fen kavramlarının ilk ve ortaöğretim süresince tam ve doğru olarak öğrenilmesi son derece önemlidir. Çünkü bu kavramlar ilişkili olduğu diğer kavramların ve daha ileri seviyelerdeki fen kavramlarının öğrenilmesine temel oluşturmaktadır (Dykstra, 1986). Temel fen kavramlarının öğrenilmesinin önemi nedeniyle, özellikle ileri ülkelerde fen programlarının geliştirilmesine yönelik çalışmalar yoğunluk kazanmıştır (Bayram, Sökmen ve Gürdal, 1999).

1.1.5. Kavramlar ve Kavramların Önemi

Kavramlar; olayları, eşyaları ve düşünceleri benzerliklerine göre grupladığımızda gruplara verilen isimdir (Kaptan ve Korkmaz, 2001a). Kavramlar, bilgilerin yapıtaşlarını, kavramlar arası ilişkiler de bilimsel ilkeleri oluşturur.

Kavramlar somut eşya, olay ya da varlıklar değil onları belirli gruplar altında toplayarak ulaşılan soyut düşünce birimleridir (Kaptan, 1999). Ancak kavramlar somut değil, soyut düşüncelerdir ve genel olarak temel kavramlar anlaşılmadıkça konu ile ilgili daha ileri düzeydeki diğer kavramların anlaşılmayacağı bilinmektedir (Çepni ve diğer., 2001). Özellikle fen öğretiminde temel kavramların ilk ve orta eğitimi süresince tam ve doğru olarak öğretilmesi son derece önemlidir (Bayram, Sökmen ve Savcı, 1997).

Öğrenciler okula başladıklarında dünyalarını açıklamalarını içeren çok geniş bir bilgi birikimine sahiptir. Bu fikirler onların çevrelerindeki dünyayı anlamalarında yardımcı olur. Bu fikirler, çok çeşitli deneyimlerden, olaylardan, yerlerden ve farklı

insanların içinden gelmektedirler. Çocuklar sınıfa tüm bunları beraberinde getirmektedirler. Bu bilgilerin pek çoğu da bilimsel görüşlerden oldukça farklıdır. Bunlar kavram yanlışları, yanlış inançlardır. Bu inançlar öğrencinin bizim sunduğumuz yeni bilgiyi öğrenip öğrenmeyeceğini belirler (Sewell, 2002).

Günümüzde öğrencilerin sınıfa getirdikleri fikirler ve bunların anlamı nasıl ve ne öğreneceklerini etkilemesi üzerine yoğunlaşan çok fazla çalışma bulunmaktadır. Bu ilgi, öğrencilerin bir fen ünitesinin sonunda öğretmenin öğretmeyi amaçladığından çok farklı anlamlara çıktığının fark edilmesinden kaynaklanmıştır (Tytler, 2002).

Son yıllarda dünyada ve Türkiye’de kavramlarla ilgili çalışmalar önem kazanmıştır. Öğrencilerin belli fikirleri ve bilimsel görüşlerle tutarlı olmayan ön bilgilerini ders ortamına getirdiği görüşü yaygın olarak kabul görmektedir (Çepni ve diğer., 2001). Genel olarak bilimsel çevreler tarafından kabul edilenlerden farklı olan öğrenci kavramları “kavram yanlışlığı (misconception)”, “ön kavramlar (preconceptions)”, “alternatif çerçeveler/kavramlar (alternative frameworks)”, “çocukların bilimi (Children science)”, “genel kavramlar (common sense concepts)”, ya da “kendiliğinden oluşan bilgiler (spontaneous knowledge)” diye isimlendirilmektedir (Tytler, 2002). Öğrencilerin öğrenme seviyelerine ve farklı bireysel algılamalarına göre kavram öğretimi stratejilerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Bunun sağlanabilmesi, öğrencilerin kavramlar hakkındaki mevcut bilgilerinin bilinmesine bağlıdır (Akdeniz ve diğer., 2000; Çepni ve diğer., 2001’deki alıntı).

Öğrencilerin ve öğretmenlerin sahip oldukları kavramlar ve bunların öğrenme ve öğretmedeki rolleri fen eğitimi araştırmalarının en önemli alanlarından biri olmuştur (Duit ve Treagust, 2003). Fen eğitimi alanında yapılan araştırmaların çoğu öğrencilerin kavram yanlışları üzerine odaklanmıştır. Bu araştırmaların sonuçları, öğrencilerin bazı fen kavramlarını kabul edilebilir bilimsel fikirlerden farklı bir biçimde yorumladıklarını ortaya koymaktadır (Osborne ve Freyberg, 1985; Driver ve diğer., 1993; 1995; Kabapınar, 2003’teki alıntı). Kavram yanlışları daha çok kişisel deneyimler sonucu oluşmuş, bilimsel gerçeklere ve düşüncelere aykırı, anlamlı

öğrenmeyi engelleyici bilgilerdir. Dolayısıyla bu kavram yanlışlarının tespiti ve ardından giderilmesi için yapılan çalışmalar fen bilimleri eğitiminde çok önemli bir yer tutmaktadır (Özkan ve diğer., 2001).

Gürdal, Şahin ve Çağlar (2001:50) kavramların yanlış öğrenilmesinde etkin olan faktörleri şöyle sıralamaktadır:

1. Çocukların çevrelerinden edindikleri belli yargılar vardır. Bu yargılar yanlış bile olsa değişmeye dirençlidir.
2. Zaman zaman sınıfta yanlış kavramlar öğrenilmektedir.
3. Öğretmen ve kitabın seviyesi öğrenci seviyesinde olmadığı takdirde, öğrenciler bu kavramları farklı şekilde algılamaktadırlar.
4. Öğretmen dersi öğrencilere anlatırsa, öğrenciler sadece kitaptaki bilgiyi ezberlemektedirler. Böylece öğrencilerin problem çözme yetenekleri gelişmemektedir.
5. Öğrencilerin aktif katılımlarının sağlanmamasından kaynaklanmaktadır.
6. Günlük konuşma dilinin bilimsel dilden uzak olmasından kaynaklanmaktadır.
7. Günlük deneyimler sırasında kazanılan yanlış bilgilerden kaynaklanmaktadır.
8. Soyut kavramların somutlaştırılmamasından kaynaklanmaktadır.
9. Öğrenilen bilgilerle günlük hayat arasında bağlantı kurulmamasından kaynaklanmaktadır.

Kavram yanlışları öğrencinin kendi deneyimlerinden, televizyon, kitap, akranları ve hatta yetişkinler gibi farklı kaynaklardan gelebilir. Barras (1984; Eyidoğan ve Güneysu, 2002'deki alıntı,) kavram yanlışlarının, öğretmen ve dikkatli öğrenciler tarafından düzeltilebileceğini, asıl önemli olan kavram yanlışlarının kitaplardaki ve eksik bilgili öğretmenler tarafından yapılanlar olduğunu bildirmiştir

Amerika'da Fen Eğitimi Komisyonu (National Research Council/NRC'deki alıntı Efe ve diğer., 2005: 284-285) tarafından yapılan sınıflamaya göre kavram yanlışları 5 alt kategoriye ayrılmaktadır. Bunlar:

1. Yerleşmiş eski fikirler: Bu fikirler gündelik deneyimlerimiz aracılığıyla kökleşmiş olan popüler kavramlardır.
2. Bilimsel olmayan inançlar: Öğrencilerin söylenceler gibi bilimsel olmayan kaynaklardan öğrendiği görüşleri bu bağlamda ele alınmaktadır.
3. Kavramsal yanlış anlamalar: Öğrencilere bilimsel bilgiler öğretilirken, bu bilgileri daha önceden sahip oldukları bilimsel olmayan inanışlar ve

kökleşmiş fikirlerle karşılaştırırlar. Bu karşılaştırmalar sonucunda ortaya çıkabilecek çelişki ve paradokslarla yüzleşmeleri sağlandığında kavramsal yanlış anlamalar ortaya çıkar. Öğrenciler, bu çelişki ve paradokslara bir çözüm üretmek amacıyla yanlış ve zayıf modeller geliştirirler.

4. Konuşulan dilden kaynaklanan kavram yanlışları: Bunların kaynağı bir kelimenin gündelik hayatta farklı, bilimsel bağlamda farklı bir anlamda kullanılmasıdır.
5. Gerçeklere dayanan kavram yanlışları: Yanlış olan ve genellikle çok küçük yaşta öğrenilip yetişkinlik boyunca da sorgulanmadan sürdürülen bilgiler bu kapsamda ele alınmaktadır.

Öğrencilerin sahip olduğu bu kavramlar, kendi içlerinde belirli bir bütünlük halinde olduklarından ve günlük hayattaki bazı tecrübelerinden destek aldığından dolayı değiştirilmeye ve olumlu yönde geliştirilmeye karşı dirençlidir (Driver, 1989). Bu durum, öğrencinin yanlış anlamaya sahip olduğu o kavramın ilişkili olduğu diğer kavramları öğrenmesinde de olumsuz etkiler yapmaktadır. Öğrencilerde kavramsal değişimi sağlamak için öncelikle onların zihinlerindeki, bilimsel ifadesinden farklı olan, bu yapıları ortaya çıkarmak ve onların anlama düzeylerini belirlemek gerekmektedir. Bundan dolayı araştırmacılar, bireylerin zihinsel örgüsünü en iyi şekilde ortaya koyabilmek amacıyla çeşitli yöntem ve araçlar geliştirmişlerdir. Geliştirilen bu yöntem ve araçlara; kavram haritaları (Novak ve Gowin, 1984), tahmin-gözlem-açıklama tekniği (Liew ve Treagust, 1998), mülakatlar (Osborne ve Cosgrove, 1983), V diyagramları (Novak ve Gowin, 1993) örnek verilebilir.

Fen ve teknoloji eğitiminde bilimsel bilgilerin ve kavramların anlamlı öğrenilmesinin yanı sıra, bilimsel tutumlar ve değerleri geliştirmek ve öğrencilere bilimsel süreç becerilerini kazandırmak da son derece önemlidir. Çünkü sürekli gelişen ve yenilenen bil bilgi patlamasının yaşandığı günümüzde, bireylerin bilgiye kendilerinin ulaşmaları ve bilim adamlarının izledikleri yolları küçük yaştan itibaren benimsemeleri gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

1.1.6. Bilimsel Süreç Becerileri

Gagne (1965; Taşar, Temiz ve Tan, 2001'deki alıntı), çocuklara öğretilenlerin, bilim adamlarının yaptıklarına benzer olması gerektiği düşüncesindedir. Bilim adamları gözlem yaparlar, sınıflandırma yaparlar, ölçerler,

sonuç çıkarmaya çalışırlar, denenceler ileri sürerler ve deneyler yaparlar. Bilim adamları bu yolla bilgi edinmeyi öğrenmişlerse, onların yaptıklarının basit ilk şekilleri de ilkokul yıllarında öğrenilmeye başlanabilir.

Pekmez (2000), bilimsel süreç becerilerini, öğrenmeye yardım eden, keşfetme metotlarını öğreten, öğrencileri aktif yapan, onların sorumluluklarını geliştiren ve pratik çalışmaları anlamalarına yardımcı olan temel beceriler olarak tanımlamaktadır.

Lind'e (1998; Taşar ve diğer., 2001'deki alıntı) göre bilimsel süreç becerileri, bilgi oluşturmada, problemler üzerinde düşünmede ve sonuçları formüle etmede kullandığımız düşünme becerileridir. Taşar ve diğerlerine (2001) göre bilimsel süreç becerileri, fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını artıran temel becerilerdir.

Bilimsel süreç becerileri bilimsel bilgi elde etme süreçlerinde kullanılmalıdır. Ancak kullanıldığı zaman ona bilimsel denebilir. Aksi takdirde, insan emeğinin çoğu alanında kullanılan bilimsel süreç becerileri, mantıklı ve akıllı düşünmenin genel bir tarifinden öteye gidemeyecektir. Bilimsel süreç becerileri, sadece bazı bilim içerikleri ile ilgili değil, aynı zamanda bu içerikle ilgili bilimin her alanıyla ilgili olabilir (Harlen, 1999).

Fen eğitimi bilimsel süreçlerin öğrenimini içerir. Bilimsel süreç becerileri, bilimsel araştırma yapabilmenin temelini oluşturur. Bilimsel düşünme ve araştırma, sadece bilim adamlarına özgü değildir. Aksine bu yetenekler, her bireyin bilim okuryazarı olabilmek, bilimin doğasını kavrayarak yaşam kalitesini ve standardını artırabilmek için günlük hayatın her aşamasında kullanabileceği yetenekleri içerir (Harlen, 1999).

2004 Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında (MEB., 2004:34) bilimsel süreç becerilerinin fen eğitiminde ne kadar önemli olduğu şu sözlerle dile getirilmektedir:

“Fen ve Teknoloji Programı sadece günümüzde bilgi birikimini öğrencilere aktarmayı değil araştıran, soruşturan, inceleyen, günlük hayatıyla fen konuları arasında bağlantı kurabilen, hayatın her alanında karşılaştığı problemleri çözmede bilimsel metodu kullanabilen, dünyaya bir bilim adamının bakış açısıyla bakabilen bireyler yetiştirmeyi amaçlamıştır. Bu yüzden, programda öğrencilere bilimsel araştırmanın yol ve yöntemlerini öğretmek amacıyla bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılan beceriler kazandırmak esas alınmıştır.”.

Ülkemizde bilimsel süreç becerileri ile ilgili çalışmalar 1990’lı yıllara dayanırken, yurt dışında 1960’lı yıllarda bu tür çalışmalar yapılmıştır. Ancak son yıllarda bilimsel süreç becerileri ile ilgili çalışmalar artmıştır. Bilimsel süreç becerileri dili etkili kullanma, okuma ve yazma becerilerini geliştirirken, matematikte başarının ve problem çözme yeteneklerinin artmasına da katkıda bulunur. Bilimsel süreç becerilerinin öğrenilmesi öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözmelerine de yardımcı olur (Bağcı Kılıç, 2003).

Yurtdışında yapılan bazı çalışmalarda bilimsel süreç becerileri değişik şekillerde tanımlanmış ve sınıflandırılmıştır. Harlen ve Jelly (1989; Demirtaş ve Tertemiz, 2004’deki alıntı) “Developing Science in the Primary Classroom” adlı çalışmalarında bilimsel süreç becerilerini “gözlem, açıklama, tahmin, soru sorma, iletişim, araştırma, planlama ve üretme” olarak sınıflandırmışlardır.

Harlen (1997; Demirtaş ve Tertemiz, 2004’teki alıntı) daha sonra yayımladığı “The Process Circus: Developing the Process Skills of Inquiry” çalışmasında ise bilimsel süreç becerilerini “gözlem, hipotez geliştirme, araştırmalar planlama, bulguları yorumlama, sonuçlara ulaşma, sonuçları açıklama” olarak sınıflandırmıştır.

Charlesworth ve Lind (1995; Monhardt ve Monhardt, 2006’daki alıntı) bilimsel süreç becerilerini başlangıç, orta ve gelişmiş düzey olarak sınıflandırmışlardır. Başlangıç becerileri daha karmaşık beceriler için temel oluşturur ve ilköğretimdeki küçük öğrenciler için daha uygun becerilerdir. Başlangıç becerileri; gözlem, iletişim, çıkarım yapma, sınıflandırma, ölçüm ve tahmin becerileridir.

Amerika Fen Eğitimi Geliştirme Derneği (American Association for the Advancement of Science, AAAS), Bilim-Bir Süreç Yaklaşımı (Science- A Process Approach) programında, bilimsel süreç becerileri, temel ve bütüncü olmak üzere iki tipe bölünmektedir. Temel bilimsel süreçler, gözlem yapma, sınıflama, verileri kaydetme, ölçüm yapma, sayıları kullanma, sonuç çıkarma ve tahmin yapabilmektir. Bu beceriler bütüncü bilimsel süreç becerilerini (değişkenleri değiştirmek, kontrol etmek, verileri yorumlamak, hipotez kurmak, verileri kullanma ve model oluşturmak, gözlem yapmak ve deneyleri yapmak) öğrenmenin temelini oluşturur (Padilla ve Okey, 1984).

Türkiye’de yapılan bazı çalışmalarda bilimsel süreç becerileri değişik şekillerde tanımlanmış ve sınıflandırılmıştır. YÖK-Dünya Bankası desteğiyle 1997 yılında hazırlanan “İlköğretim Fen Öğretimi” adlı çalışmada bilimsel süreç becerileri temel süreçler, nedensel süreçler ve deneysel süreçler olarak gruplandırılmıştır.

Temel süreçler: gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkileri,

Nedensel süreçler: önceden kestirme, değişkenleri belirleme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma,

Deneysel süreçler: hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, deney yapma, kontrol, karar verme olarak sınıflandırılmıştır (Turgut, Baker, Cunnigam ve Piburn, 1997).

Bilimsel süreç becerileri, ilköğretim müfredatının temelini oluşturur. Temel süreç beceriler anaokulundan ilkokul üçüncü öğrencilerine kadar tavsiye edilirken, üst düzey süreç becerileri daha üst kademede okuyan öğrenciler için uygun görülür (AAAS, 1967;Bozkurt ve Olgun, 2005’teki alıntı).

2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programında bilimsel süreç becerileri; gözlem yapabilme, karşılaştırma-sınıflama, çıkarım yapma, tahmin, kestirme, değişkenleri belirleme, hipotez kurma, deney tasarlama, deney malzemelerini, araç ve gereçlerini tanıma ve kullanma, deney düzeneği kurma, değişkenleri kontrol etme ve değiştirme, işlevsel tanımlama, ölçme, bilgi ve veri toplama, verileri kaydetme, veri işleme ve model oluşturma, yorumlama ve sonuç çıkarma, sunma olarak sınıflandırılmıştır.

Bilimsel süreç becerileri sadece fen alanı için değil birçok alanda da karşımıza çıkan ve hatta günlük hayatta sıkça kullandığımız (örneğin ölçüm yapma, tahmin yapma vb.) becerileri kapsamaktadır. Martin (1997; Ergin, Şahin ve Öngel, 2005'teki alıntı), bu becerileri karmaşıklık düzeylerine bağlı olarak temel beceriler ve üst düzey beceriler olarak ele almıştır.

Ferreira (2004), çocukların bilimsel süreç becerilerini kazanabildiğini ama üst düzey becerileri kazanmalarının çocukların bilişsel kapasitesinin gelişimi ile orantılı olduğunu belirtmiştir. Ergin ve diğerleri (2005), genelde temel becerilerin ilköğretimin ilk basamaklarında, üst düzey becerilerin de ilköğretimin ikinci basamağında kazandırılmasının uygun olacağı görüşünü savunmuşlardır. Ancak araştırmacılar, bu becerileri sadece adım adım izlenmesi gereken basamak olarak görülmemesini, bir düşünce biçimini oluşturacak becerilerin bir bütünü olarak değerlendirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Bireylerin problemlerini bilimsel yöntemler kullanarak çözmelerine yardımcı olan bilimsel beceriler küçük yaşlarda gelişmeye başlar. Çocuk keşfetmeye gözlemlerle başlar. Merak eder ve merak ettiklerini deneyerek ve gözlemleyerek bulmaya çalışır. Bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde bilimsel araştırmanın önemi büyüktür. İlköğretimin ilk yıllarından itibaren bilimsel araştırmaya uygun etkinlik ve ders işlenişleri düzenlenerek öğrencilerin konuya alışmaları, merak duymaları ve motivasyonları sağlanmalıdır. Bilimsel süreç becerilerinin kazanılmasında öğrencinin ilgisi ve motivasyonu çok önemlidir (Monhardt ve Monhardt, 2006).

Ergin ve diğerklerine (2005) göre fen öğrenmenin iki temel amacından birisi, kişinin yaşantısındaki sorunlarla baş edebilmesi için bilimsel yollarla sorun çözmeye becerisi kazanmaktır. Bu nedenle zorunlu eğitim sürecinde bilimsel süreç becerileri kazandırılması savunulmaktadır. Araştırmacılar, bilimsel süreç becerilerinin hayatın bizzat içinde olduğunu çünkü öğrenmenin insan yaşamının ilk evrelerinde gözlem ve deneme yaparak başladığından söz etmektedirler. Son olarak araştırmacılar, fen öğrenmeye sorun çözmeyi öğrenme olarak bakılırsa bilginin ve becerinin hayatımızı nasıl değiştirdiğinin görülebileceğini düşünmektedirler.

Bu bağlamda kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesi, bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi ve amaçlanan fen ve teknoloji dersi öğretim programlarının hedefine ulaşabilmesi için geliştirilen öğretim yöntem ve tekniklerinin son yıllarda artmakta olduğu görülmektedir. Bu amaçla, geliştirilen metotlardan biri de tahmin-gözlem-açıklamadır.

1.1.7. Tahmin-Gözlem-Açıklama

Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) yöntemi, son zamanlarda kavram yanlışlarının belirlenmesinde (White ve Gunstone, 1992; Atasoy, 2002) ve öğretimi etkin olarak gerçekleştirmede (Liew, 1995) yaygın olarak kullanılmaktadır.

TGA yöntemi öğrencilerin, araştırmacı tarafından hazırlanan etkinlikte geçen olayın sonucunu nedenleriyle birlikte tahmin etmeleri, olayı gözlemlemeleri ve tahminleri ile gözlemleri arasındaki çelişkiyi ortadan kaldırmaya yönelik açıklama yapmalarını gerektirmektedir. Kısaca yöntem, tahmin etme, tahminlerini doğrulama, gözlemlerini tanımlama ve yapılan tahmin ve gözlemler arasında var olan çelişkileri giderme basamaklarını içermektedir (White ve Gunstone, 1992). Bu basamaklardaki sorumlulukları yerine getiren öğrencilerin her bir basamakta verdikleri cevaplar ve açıklamalara bakılarak onların anlamaları hakkında yorum yapılmaktadır (Ayas, Karamustafaoğlu, Cerrah ve Karamustafaoğlu, 2001). Bu yöntem bireysel olarak

yapılabileceği gibi, iki veya daha fazla öğrenciden oluşan gruplar kullanılarak da yapılabilir.

Her ne şekilde uygulanırsa uygulansın özellikle tahminlerin nedenlerle açıklandığı bir basamağın varlığından dolayı bu yöntemin oldukça etkili olduğu belirtilmektedir (Kearney ve Treagust, 2001). TGA yönteminin en önemli özelliği, öğrencinin mevcut bilgisini ve deneyimlerini günlük hayatta karşılaştığı benzer olaylardan yararlanıp bunları tahminlerini desteklemek için kullanmasını sağlamasıdır. Ayrıca, diğer genel yaklaşımlara göre olayın doğasını sorguladığı için daha güçlüdür (Gunstone ve diğer., 1988; Köse, Çoştur ve Keser, 2003'deki alıntı). Bu yöntemde kullanılan basamakların ayrıntıları aşağıdaki gibidir:

1-Tahmin Aşaması

Birinci basamakta öğrencilerden, araştırmacı tarafından oluşturulacak etkinlikte geçen olaylar hakkında tahmin yapmaları ve tahminlerini nedenleriyle birlikte açıklamaları istenir. Bu tür bir uygulama öğrencilere seçenekler sunularak yapılabileceği gibi açık uçlu bir soru sorulmak suretiyle de yapılabilir (White ve Gunstone, 1992). Liew ve Treagust (1998), yapmış oldukları çalışmada seçenekler verilerek hazırlanan soruların öğrencilerin tahminlerini sınırlandıracağını belirtmektedirler ve bundan dolayı da öğrenci tahmin ve gözlemlerini sınırlandırmayan açık uçlu soruların kullanılmasını önermektedirler. Öğrencilerin zihinlerinde var olan yanlış anlamaların ve inanışların, olaylarla ilgili tahminlerini etkilediği sonucu, yapılan çalışmalarda ortaya çıkartılmıştır (Liew ve Treagust, 1998; Liew, 1995). Bu fikirden yola çıkarak, yapılan tahminlere bakılarak öğrencilerin zihinlerinde var olan kavram yanlışları ve düşünce biçimleri ayrıntılı olarak tespit edilebilir.

2-Gözlem Aşaması

İkinci basamağı oluşturan bu aşamada ise, öğrencilerin oluşturulan etkinlikte geçen olayla ilgili gözlem yapmaları sağlanır. Burada önemli olan, araştırmacı tarafından yapılan etkinlikte yer alan olayın, öğrenci tarafından kolaylıkla gözlenebilir şekilde olması ve ayrıca öğrenci zihninde çelişki meydana getirebilecek nitelikte olması gerektiği önerilmektedir (White ve Gunstone, 1992; Tao ve

Gunstone, 1999). Ortaya çıkan bu tür çelişkiler, öğrencilerin anlamaları hakkında daha ayrıntılı bilgiler elde edilmesinde yardımcı bir nitelik oluşturmaktadır. Ayrıca öğrencilerin önceki deneyimleri ve öğrenmeleri, olayları gözlemlerini etkilediğinden onların olayı dikkatli bir biçimde gözlemlerini sağlayıcı bazı etkinlikler yapılmalıdır.

3-Açıklama Aşaması

Üçüncü basamakta ise öğrencilerin, olayla ilgili tahminleri ile gözlemleri arasında meydana gelen çelişkili durumu ortadan kaldıracı açıklama yapmaları sağlanır. Öğrenci açıklamaları mülakatlar ile desteklenerek öğrenci anlamaları hakkında daha ayrıntılı bilgiler tespit edilebilir (Liew ve Treagust, 1998).

Kural olarak TGA, herhangi bir olaya veya olaylar dizisine uygulanabilir. Bu olaylar geçmiş ya da şimdi, gerçek ya da kurgulanmış olabilir (Atasoy, 2004). Yöntemi kullanan araştırmacılar, yöntemin öğrenci motivasyonunu yükselttiğini ve öğrencilerin sahip oldukları fikirlerdeki değişimin farkına varmalarını sağlamada oldukça başarılı olduğunu ileri sürmektedirler (Kabapınar, Bıkmaz ve Sapmaz, 2003, Atasoy, 2002; 2004).

Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemi kullanılırken gözlemlerin sonuçlarının öğrenciler tarafından anlamlandırılması, tahminlerle gözlemlerin karşılaştırılmasıyla usavurmanın gerçekleştirilmesi sağlanır. Ancak öğrenciler için yeni durum her zaman tanıdık olmayabilir. Öğrencinin ilk kez karşılaştığı, ona yabancı olan durumların anlaşılması için analogiler geliştirilmiştir.

1.1.8. Analogiler

Analoji (benzetme), insanların sonuç çıkarmak ve yeni kavramları öğrenmek için kullandığı etkili bilişsel mekanizmalardan biridir. Analogiler, bilişsel fikir ve kavramların öğrenilmesi ve geliştirilmesinde önemli bir rol oynar. Çok güçlü öğrenme ve öğretme aracıdır (Zembat, Şahin, Çağlak ve Polat, 1999).

Analojiler bilinenlerle bilinmeyenler arasında bağ oluşturmaktır. Bu bağ direkt bir kelimenin karşılığı olabilir ya da bir olay başka bir olaya benzetilebilir (Çimen ve Baran, 2000).

Genellikle analogi ve örnekler, özellikle öğrencinin bildiği bilgilerden hedef bilgilere doğru bağlantıların kurulmak istendiği durumlarda kavramsal değişimi sağlayan etkili yollardan biridir (Brown, 1992,1993; Efe ve diğer., 2005'teki alıntı). Duit (1991; Şahin, Mertoğlu ve Çömlek, 2001'deki alıntı) bazı analogilerin öğrenmedeki kavramsal değişimlerde değerli araçlar olabileceğini, soyut kavramların anlaşılmasını kolaylaştırabileceğini, öğrencilerin ilgilerini artıracığını, öğretmenleri öğrencilerin önceki bilgilerini de dikkate almaları konusunda cesaretlendireceğini öne sürmektedir.

Parida ve Goswami (1998) ise analogiyi, öğrenene yeni bilgiyi öncekilerin üzerine kurmasına yardım eden bir düzenleme mekanizması olarak tanımlamaktadırlar. Öğretimsel analogiler, önceki bilgiler ile yeni bilgiler arasında bir köprü sağlamakta, bize tanıdık gelen benzer bir olaya dayalı olarak yeni olayı anlamada yardım etmektedir. Analogiler, bilinmeyen gerçekleri ve olguları anlamada, soyut düşünceleri kavramada, yaratıcı düşünmede ve düşünceleri diğerleriyle paylaşmada sıklıkla kullanılmaktadır.

Çocuğun bilmediği kavramların öğretiminde, bildiği örnekler ve benzetimlerden yararlanmak, çocuğun kavramı daha kolay ve anlamlı şekilde öğrenmesini sağlamaktadır. Bu nedenle kavram öğretimine başlamadan önce, kavramla ilgili ön bilgilerin öğrenilmiş olması ve öğretim esnasında da yeni öğretilen kavramla arasındaki ilişkinin, çocuğun gelişim düzeyine uygun olarak kurulması gerekmektedir.

Analojiler bu amaçla kullanılacak stratejilerden biridir. Öğrenme sürecinin herhangi bir anında kazanılmakta olan bilgilerin anlaşılmasının zor ve çocuk için anlamlılığının az olması durumlarında analogi kullanmak, bu zor ve bilinmeyen

bilginin, başka bir alandaki bilinen bilgilerle ilişkilendirilerek anlam kazanmasını sağlamaktadır.

Eğitimde kullanımına sıklıkla başvuru alan analogilerin faydaları (Gürdal ve diğer, 2001; Küçükdoğan, 2003) tarafından şöyle özetlenmektedir:

- Öğrencilerin eğitim ortamına aktif katılımını sağlar, bilimsel düşünme ve problem çözme yeteneklerini geliştirir.
- Öğrenenlerin düşünme yetilerini ve yaratıcılıklarını geliştirir.
- Bilimsel kavramların öğrenilmesini ve akılda tutulmalarını kolaylaştırır.
- Anlaşılması zor olan soyut kavramların somut hale getirilmesini kolaylaştırır.
- Öğrenci merkezli, aktif öğretim ortamının oluşturulmasına katkıda bulunur.
- Bilgileri değişik bakış açısıyla açık bir şekilde öğretir, öğrenimi destekler, yardımcı olur.
- Konuların özetini anlaşılır bir biçimde çıkarır.
- Kavramlar, olaylar ve nesnelere arasında mantıksal ilişkiler kurulmasını sağlar
- Benzetimin mevcut bilgilerle yapılması nedeniyle, öğrencinin ilginç sorular yaratmasını sağlar.
- Eğitimin grup halinde yapılması çocukların farklı düşünme sistemlerini görmelerini sağlar.
- Öğrenciyi öğrenmeye motive eder.

Alan yazında analogiler dört farklı grupta incelenmektedir:

1- Basit Analogiler: Doğrudan bir şeyin diğer bir şeye benzetilmesidir. Örneğin kalbin pompaya, sinir sisteminin telefon kablolarına benzetilmesi gibi (Şahin, 2000)

2- Hikaye tarzında analogiler: Bir olayın açıklamasının bir başka olaya benzetilerek yapılmasıdır. Örneğin vücudumuzun kendine mikroplardan nasıl koruduğu analogik bilgi kullanılarak açıklanabilir: Vücudumuz bir kale gibi düşünülebilir. Mikroplar da kaleye girmeye çalışan düşmanlara benzetilir. Nasıl ki düşmanlar kalenin açık olan yerlerinden girmeye çalışırlarsa, mikroplar da insan

vücuduna ağızdan, gözlerden, kulaklardan, burundan ve açık yaralar, çizik veya kesiklerden girmeye çalışırlar.

3-Oyunlaştırılmış analogiler: Olaylar oyunlaştırılır. Örneğin bitkilerin fotosentez olayı insanların yemek yapma olayına benzetilerek oyunlaştırılır.

4-Resimle yapılan analogiler: Açıklanması gereken olaylar resimlerde ifade edilmektedir. Bu tür analogilerde görsel hafıza da işin içine girmektedir.

Analojilerin öğretimde kullanılması ile ilgili alan yazında çok farklı yaklaşımlar bulunmaktadır. Bu modeller arasında Analoji ile Öğretim Modeli, Köprü Kuran Analojiler ve Yapı planlama teorisi sayılabilir.

1-Analoji ile Öğretim Modeli (AÖM)

Fen kavramlarının öğretiminde en çok kullanılan analogi modeli, analogiler ile öğretim (Teaching-With-Analogies/TWA) modelidir. G1ynn, Russell ve Noah (1997) analogi ile öğretim modelinin, analogilerin nasıl kullanılacağına dair yol gösteren bir model olduğuna söylemiştir. Bu modelde amaç, kaynak kavramdaki özelliklerin, hedefe transfer edilmesidir.

Basit bir Analoji ile Öğretim Modelinde 6 aşama bulunmaktadır. Bu aşamalar aşağıda maddeler halinde verilmektedir.

- 1- Hedef kavram belirtilir. (Örnek: Büyük kan dolaşımı)
- 2- Kaynak kavram hedef kavrama göre düzenlenir. (Örnek: Şehir su şebekesi)
- 3- Kaynak kavram ile hedef kavram arasındaki benzer özellikler belirlenir (Örnek: Damar ve soru borusu)
- 4- Benzer özellikler karşılaştırılır
- 5- Benzemeyen yönler vurgulanır. (Damarlar kirli kanı tekrar kalbe taşıırken, su boruları kirlenen suyu yeniden su deposuna taşımazlar).
- 6- Sonuç çizilir (G1ynn ve diğer., 1997).

2- Köprü kuran Analogiler (Birleştirici Benzetmeler)

Duit (1995), Clement ve arkadaşlarının (1989), öğrencilerin yanlış kavramlarının giderilmesi için ‘köprü kuran analogiler’ adı verilen bir yaklaşım geliştirdiklerinden söz etmektedir. Bu yaklaşım göre analogi kullanımının başarısızlıkla sonuçlanmasının iki önemli nedeni vardır: Birincisi, öğrenciler kaynak kavramı tam anlamıyla anlamamaktadırlar, ikincisi istenilen analogiyi kuramamaktadırlar. Bu iki nedenden yola çıkarak kaynak kavram ‘çapa’ veya ‘temel benzetme’ kaynak kavram ile hedef kavram arasından kurulan analogilere ise ‘köprü kurucu’ veya ‘birleştirici’ örnekler adını vermişlerdir. Analogi öğretimi öğrencilerin bildiği kaynaklardan başlasa bile, kaynaktan hedefe ‘atlama’ (kaynaktan yola çıkarak hedefi anlama) çok büyük, önemli bir adım olduğundan, sıklıkla başarısız olmaktadır. Bu yaklaşımda bu ‘büyük atlama’ üstesinden gelinebilecek daha küçük parçalara ayrılmaktadır (Duit, 1991).

Yılmaz, Eryılmaz ve Geban (2002), özellikle karmaşık konularda bilimsel bir kavramı tek başına tam anlamıyla açıklayabilecek benzetmeler bulmanın her zaman mümkün olmadığını, bu durumda birbiriyle alakalı birçok benzetmeden yararlanmanın daha faydalı olabileceğini belirtmektedirler. Brown ve Clement (1989; Yılmaz ve diğerleri, 2002:4-5’teki alıntı) kavramsal değişimi amaçlayan birleştirici benzetme yönteminin dört basamaktan oluştuğunu belirtmektedirler.

1. Öğrencilerin incelenen konuda sahip oldukları kavram yanlışlarının hedef soru sorularak açığa çıkartılması. Bu durum masanın üzerinde duran bir kitap örneğinden yola çıkarak açıklanabilir. Öğrencilerin çoğu masayı pasif olarak düşündüklerinden, masanın yukarıya doğru bir kuvvet uygulamayacağını, bu nedenle masa tarafından kitaba uygulanan bir kuvvet olamayacağını düşünmektedirler. Bu yüzden, ‘Masaın üzerinden duran kitabın üzerine etki eden kuvvetler nelerdir?’ sorusu, kavram yanlışlarını ortaya çıkartmak amacıyla kullanılabilir.
2. Öğrencilere öyle bir benzetme sunulmalıdır ki, bunlara temel benzetme denilmektedir. Öğrenciler bu benzetmeyi hem hedef soruya benzer ve anlamlı bulmalı, hem de benzetme fizik teorilerine uygun olmalıdır.
3. Öğrencilerden temel benzetme ve hedef soru arasında karşılaştırma yapmalarının ve bir ilişki bunmalarının istenmesi.
4. Öğrencilerden çoğuna hedef soru hala anlamlı gelmiyorsa, bir veya birden fazla birleştirici benzetme örneği sunulmalıdır. Burada önemli olan diğer bir konu da, sunulan birleştirici benzetmelerin temel benzetme ile hedef soru arasında iyi bir bağlantı, bir köprü oluşturması gerektiğidir.

3- Yapı Planlama Teorisi

Yapı planlama teorisi, ‘‘Bir alanda uygulananlardan bir başka alanda da uygulanabileceği ilişkisel bir yapı ‘’ düşüncesinden yola çıkar. Duit (1991)’ e göre yapı planlama teorisi çok sayıda benzerlik türünden söz etmektedir. Duit, Gentner’in (1983) benzerlikleri dört türe ayırdığı belirtmektedir:

- Analoji
- Tam benzerlik
- İlişkisel soyutlama
- Sadece görünüş benzerliği (Duit, 1991).

Gentner (1983) yapı planlama teorisi ile alanlar arasında analogik ilişki aracılığıyla, belirlenen bir alandan bilinmeyen bir alana hareket ederek öğrenebileceğimizi göstermektedir. Başlıca düzenleme, alanların benzer yapısı nedeniyle yapılmaktadır. Örneğin, bir atomun yapısı güneş sisteminin yapısına, elektriğin akışı suyun akışına benzerdir. Güneş sistemi ve suyun akışı bildik alanlardır ve atom yapısı ile elektrik bilinmeyen alanlardır. Böylece bilimsel kavramların ilgilendiği mikroskobik görüş noktaları, daha anlamlı ve anlaşılabilir bir biçimde öğrencilere aktarılabilir. (Chiu ve Lin, 2005).

Duit (1991), analogi kullanımını ‘‘Kaynak bilgiden yeni bilgiye geçerken nesnelere arasındaki ilişkilerin bilişsel olarak çizilmesi’’ olarak tanımlamaktadır. Atomun yapısı güneş sistemi benzerliğini de örnek olarak vermektedir. Bu analogi, çekirdek ile elektronların arasında güneş ile gezegenler arasındaki gibi bir ilişki olduğunu göstermektedir. Yapı planlama teorisi elektronları ‘‘yörüngede dönme’’ gibi özellikleri ile gezegenlere benzetmiştir. Çekirdeğin ise sıcaklık, renk gibi özellikleri ile güneşe benzemesi beklenmez (Duit, 1991).

Sonuç olarak, analogilerin yukarıda sayılan yararları göz önünde bulundurulduğunda etkili öğrenmeler gerçekleştirebilmek için fen ve teknoloji eğitiminde analogilerin kullanılması büyük önem taşımaktadır.

Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemi tek başına kullanılabilirdiği gibi farklı yöntemlerle de birleştirilebilir. Öğrencilerin kavram yanlışlarının ortaya konması ve giderilmesinde etkili olduğu belirlenen araçlar arasında sayılan kavram karikatürleri de bu yöntemin içerisinde kullanılabilir. Yöntemin özellikle tahmin aşamasında, ön fikirleri ortaya koymada ve öğrencilerin konuya ilgilerini uyandırmada kavram karikatürlerinin etkili araçlar olduğu görülmektedir.

1.1.9. Kavram Karikatürleri

Kavram Karikatürleri, hem kavram yanlışlarının belirlenmesinde hem de giderilmesinde etkilidir. Kavram karikatürleri, hem yapılandırmacı anlayışın öngördüğü öğrenme etkinliklerine ortam hazırlamak, hem de sınıf organizasyonuna ilişkin problemleri en aza indirmek bakımından fen öğretiminde kullanılacak bir araç olarak önerilmektedir (Naylor ve Mc Murdo, 1990; Keogh ve Naylor, 1997a; Keogh, Naylor ve Wilson, 1998).

Kavram karikatürleri, öğrencilerin sahip olması olası kavram yanlışları ya da düşünce biçimlerinin, insan ya da hayvan figürlerine tartıştırıldığı ya da düşündürüldüğü çizimleri içerir. Genellikle üç ya da daha fazla karakterin bir konuda yaptıkları tartışmanın resimle ifadesi şeklindedir. Bu tartışmada her karakter farklı bir düşünceyi savunmaktadır. Tartışmada sunulan fikirlerden biri, bilimsel doğru kabul edilen düşünce biçimini, diğerleri ise bilimsel olarak doğru olmayan, ancak öğrencilerin kendilerine has biçimde oluşturdukları düşünme biçimlerini temsil etmektedir. Kavram karikatürlerini kullanan fen eğitimi araştırmacıları, yöntemin sınıf içi kullanımının oldukça başarılı olduğunu bulmuştur (Keogh ve Naylor, 1999).

Araştırmacılar (Keogh, Naylor ve Wilson, 1998), öğrencilerde istenen motivasyonu sağlaması ve öğretimin başarıyla sonuçlanması bakımından kavram karikatürlerinin aşağıdaki özellikleri taşıması gerektiğini belirtmişleridir:

- Fen kavramları gündelik olaylarla ilişkilendirerek sunulmalıdır.

- Kavram karikatürlerinde yer alacak fikirler, öğrencilerin anlamalarına yönelik araştırmalar sonucunda belirlenmiş olanlar arasından seçilmelidir.
- Bilimsel düşünce biçimi de kavram karikatüründe yer almalıdır.
- Düşünce biçimleri mümkün olduğunca kısa ve okunaklı cümlelerle ifade edilmelidir.
- Kavram karikatüründeki tüm düşünce biçimleri benzer şekilde ifade edilmeli, bilimsel düşünce biçimleri ifade edilirken kitabi cümlelerden kaçınılmalıdır (Keogh, Naylor ve Wilson,1998:1-2).

Kavram karikatürlerinin yararları arasında; öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını kısa sürede açığa çıkarması, öğrencileri yanlışlığa iten nedenlerin sınıf ortamında tartışılmasını olanaklı kılması, katılımı yüksek sınıf içi tartışmalar yaratabilmesi, öğrencileri araştırma yapmak için harekete geçirmesi ve var olan kavram yanlışlarını giderebilmesi sayılabilir (Keogh ve Naylor, 1997b; Keogh, Naylor ve Wilson, 1998; Keogh ve Naylor, 1999; Naylor ve Keogh, 1999; Naylor, Keogh, de Boo ve Feasey, 2001; Kabapınar, 2005; Saka, ve diğer., 2006; Ekici, Ekici ve Aydın, 2007, Balım, İnel ve Evrekli, 2008).

Fen ve teknoloji dersi öğretim programında vurgulanan diğer bir unsur da fen ve teknolojiye yönelik tutumlardır. Öğrenme sürecinde kullanılan yöntem, teknik ve araçların bireylerin tutumları üzerinde önemli etkileri olduğu bilinen bir gerçektir. Analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrencilerin fen ve teknolojiye yönelik tutumlarını olumlu yönde geliştirmede etkili bir süreçtir. Bu nedenle fen ve teknolojiye yönelik tutumlara da aşağıda yer verilmektedir.

1.1.10. Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutumlar

Tutum, kişinin belli bir konuya karşı anlayış ile duygularının bir göstergesi olan ve onu olumlu ya da olumsuz bir davranış göstermeye güdüleyen bir özellik olarak tanımlanmaktadır (Kağıtçıbaşı, 1988).

Demirel (1993), tutumu bireyi belli insanlar, nesnelere ve durumlar karşısında belli davranışlar göstermeye iten öğrenilmiş eğilim olarak tanımlamaktadır. Öğrenciye özgü bu özelliklerden tutumların olumlu ya da olumsuz oluşu öğrenmeyi etkilemektedir (Küçükahmet, 1997).

Senemoğlu (2000) tutumu, bireyin herhangi bir gruba, bireylere, olaylara ve çok çeşitli durumlara karşı, bireysel etkinliklerindeki seçimini etkileyen kazanılmış içsel bir durum olarak tanımlamaktadır.

Serin ve diğerlerine (2000) göre tutumlar genelde erken yaşta öğrenilmekte ve artan deneyimler sonucu sağlamlaşmaktadır. Özellikle ergenlik çağındaki gençlerin tutumları tutarlı fakat sağlam değildir ve genellikle daha ileriki yaşlarda netleşmektedir.

İlköğretim düzeyinde fen bilgisi öğretimi ile genelde ilk kez karşılaşılan öğrencilerin bu derse ve derste yapılan etkinliklere yönelik olarak, öğretim sırasında kazandıkları tutumları, onların ileriki yaşamlarında önemli yer tutmaktadır (Çetin, Hamurcu ve Günay, 2001). Fene yönelik tutumlar; öğrencilerin “feni sevme ya da hoşlanmama” gibi özel duygularının belirleyicisi olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca fene yönelik tutumların öğrenmeyi etkilediği de saptanmıştır (Shepardson ve Pizzini, 1990; Koballa, Crawley ve Shringley, 1990; Breakwell ve Beardsell, 1992; Simpson ve diğer., 1994; Germann, 1994; Houtz, 1995; Weinburgh, 1995; Boone, 1997; Kanai ve Norman, 1997; Neathery, 1997; Francis ve Greer, 1999; Serin ve diğer., 2000; Saracaloğlu, Serin ve Bozkurt, 2001; Saracaloğlu, Başer, Yavuz ve Serin, 2002). Çeşitli araştırmalarda (Hofstein, Maoz ve Rishpon, 1990; AAUW, 1992; Greenfield, 1996; Kanai ve Norman, 1997; Francis ve Greer, 1999) fen ve matematiğe ilişkin tutumların ilköğretimde daha olumlu olduğu, yaş büyüdükçe tutumların görece olarak düştüğü saptanmıştır.

Fene yönelik tutumlar çocukların yaşantılarının sonucudur. Bu yüzden öğrencilerin tutumlarını geliştirmek için bu yaşantıları etkileyen çok yönlü yaklaşımlar kullanılmalıdır (Johnston, 1996). Fen tutumları şu üç faktör nedeniyle

öğrenmede çok önemlidir. Birinci faktör, tutumların öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyini etkilemesidir. İkinci faktör, tutumlar doğuştan getirilmediği, deneyimler yoluyla kazanıldığı ve değiştirilebildiğidir (Halloran, 1970; Oskamp, 1977; Martin ve diğer., 1998'deki alıntı). Üçüncü faktör ise, çocukların deneyimlerinin sonucudur. Sonuçta tutumlar, karar vermede ve değerlendirme yapmada etkili olan duygusal ve entelektüel tavırları oluşturmaktadırlar (Martin ve diğer., 1998).

1.1.11. Akademik Risk Alma Davranışı

Risk alma davranışı konusunda ortak bir görüş olmamakla birlikte bu davranışların neler olduğu konusunda görüş birliği vardır (Galavotti ve Lovick, 1989; Gonzalez ve diğer, 1994; Irwinve Millstein, 1992). Bu davranışlar başlıca 5 grupta toplanabilir:

1. Trafikle ilgili risk alma davranışları
2. Cinsellikle ilgili risk alma davranışları
3. Madde kullanımı ile ilgili risk alma davranışları
4. Tehlikeli sporlarla ilgili risk alma davranışları
5. Akademik risk alma davranışı

Akademik risk alma davranışı, öğrencilerin öğrenme durumlarında karşılaştıkları güçlüklerle ilişkin mücadele etme cesareti ve istekliliği/isteksizliğini gösteren davranışlarıdır. Gözlenen akademik risk alma davranışları 3 başlık altında toplanabilir:

1. Başarısızlık sonrası olumsuz hisler taşıma eğilimini yansıtan davranışlar
 2. Güç işlemleri tercih etme eğilimini yansıtan davranışlar
 3. Başarısızlık sonrası yeniden toparlanma eğilimini yansıtan davranışlar
- (Korkmaz, 2002).

Araştırmalar, akademik risk alma davranışının öğrenme sürecinde maksimum doyum (Atkinson, 1957), öz yeterlik düzeyini artırma (Bandura, 1977), yapıcı

özellikleri ortaya çıkarma (Meyer, Folkes ve Weiner, 1976), yeterli ve gerekli bilgiyi sağlama (Trpe, 1975), sürece uyum, dikkati sağlama, azim ve konsantrasyonu sağlama (Csikszentmihalyi, 1990) boyutlarında etkili olduğunu ortaya koymaktadır (aktaran Korkmaz, 2002).

Clifford (1991; Korkmaz, 2002'deki alıntı) tarafından yapılan araştırmada, akademik risk alma düzeyinin öğrenme hedefleri, bireysel farklar, kriterler, benzerlikler ve öğrenme ortamının özelliklerinden etkilendiği belirtilmektedir.

Araştırmada tahmin-gözlem-açıklama yöntemi çerçevesinde öğrencilere sunulan karikatürler yoluyla öğrencilerin tahminlerde bulunmaları, birbirleriyle bu tahminlerini ve fikirlerini paylaşmaları üzerinde durulmaktadır. Ayrıca öğrenme sürecinde, deneyler ve gözlemlerde birlikte çalışmaları ve tartışmaları yoluyla ortaya çıkan temel davranışlar arasında akademik risk alma davranışı da yer almaktadır.

1.2. Araştırma Probleminin Ortaya Çıkışı

Turgut (2002)'un da belirttiği gibi, fen öğretimi insanoğlunun fiziksel dünyaya açılan penceresidir. Yaşadığı dünyada gören, analiz eden, sorgulayan ve sentez yoluyla yeni çıkarımlar yapan bireylerin yetiştirilmesinde fen eğitiminin önemli bir rolü vardır. Özellikle ilköğretim kademesinde öğrencilerin yaşadığı dünyayı anlayabilme gayreti ve arzusu içinde olmaları için fen derslerine daha da önem verilmesi gerekmektedir.

Fen öğretimi ile öğrenciler gelecekte pek çok iş için gerekli olacak problem çözme, yaratıcılık, analiz ve sentez yapabilme, eleştirel düşünme ile elde edilen bilgiyi güncel sorunlara uygulayabilme gücü kazanabilmektedirler (Fidan ve Baykul, 1993).

Birçok gelişmiş ülkede fen konularının öğretimine okul öncesi dönemde başlanmaktadır. Ülkemizdeki okul öncesi eğitimin yaygınlaşma oranının az olduğu dikkate alındığında pek çok çocuğun fen ve teknoloji eğitimine ilköğretimde başladığı söylenebilir. Ülkemizde fen ve teknoloji dersi 4. sınıftan itibaren okutulmaktadır. Ancak daha önceki sınıflarda hayat Bilgisi dersi içeriğinde fen ve doğayla ilgili çeşitli konulara yer verilmektedir. Fen kavramları ile ilgili kavramsallaştırmaların okulda verilen eğitimden önce, çok küçük yaşlardan başladığı düşünüldüğünde ülkemizde ilköğretim dördüncü sınıftan itibaren fen ve teknoloji dersinin okutulmaya başlanmasına biraz geç başlandığı görülmektedir.

Binbaşıoğlu (1981), fen derslerini, ilkokulda çocuğun fiziksel çevresini kısmen bilimsel bir görüşle tanınmasını ve doğadan etkin bir biçimde yararlanmasını, bu arada öğrencinin zihinsel gelişimini bilimsel bir yönde harekete geçirmesini sağlayan bir süreç olarak görmektedir.

İlköğretim, çocuğun ilk kez organize bir şekilde eğitim-öğretim olgusuyla karşılaştığı, gelişim açısından en kritik dönemleri yaşadığı, bir anlamda gelecek öğretim yaşamının temellerini attığı bir süreçtir (Gürkan ve Gökçe, 1999; Seber,

2001'deki alıntı). İlköğretim çağındaki çocuklar, fen bilgisi dersleriyle, fen ve tabiat dünyasını bilimsel yönden ele alıp, inceleme fırsatını bulurlar. Bireylerin hayata kolay uyum sağlamaları, fen ve tabiat dünyasını çok iyi bilmelerine ve ondan yeterince faydalanabilme yollarını öğrenmelerine bağlıdır (Akgün, 1996).

İlköğretimde fen bilgisi dersi merkezi bir ders olarak yer almıştır (Gürdal ve diğer., 2001). İlköğretim okullarında fen bilgisi adı altında işlenen konular, öğrencilerin daha sonraki öğretim kademelerinde temel teşkil edecek bilgilerin kazandırılmasının yanında (Dykstra, 1986); çevreye uyum sağlamalarını da amaçlamaktadır. Ayrıca İlköğretimin ikinci kademesinde okutulan fen bilgisi dersleri, öğrencilerin ilgi alanlarının belirlenmesi ve yeteneklerinin ortaya çıkarılması açısından da son derece önemlidir (Akgün, 2001).

Buradan hareketle, fen öğretimini etkili ve verimli bir duruma getirebilmek ve öğrencilerin bu derse olan ilgilerini daha da artırmak için, eğitimin ilk basamağından itibaren öğrencilerin erişti düzeyinin yükselmesi ve istendik davranışların tam olarak kazandırılması gereklidir (Korkmaz, 2002). Bu da fen öğretimine etki eden değişkenlerin incelenmesini ve bunların öğrenme ürünlerini ne ölçüde belirlediğinin ortaya konulmasını gerektirmektedir. Hem teknolojiyi kullanmak hem de bilimdeki gelişmeleri temel düzeyde anlamak ve çağın gerektirdiği insan gücünü oluşturmak için fen eğitiminin niteliğinin sürekli geliştirilmesi gerekmektedir (Kaptan ve Korkmaz, 2001b).

Deney, tecrübe ve uygulama gerektiren fen bilimleri eğitiminde kritik nokta, öğrencilere nelerin öğretileceğinden çok, öğretilmesi gereken şeylerin nasıl öğretileceğinde düğümlenmektedir. Özellikle küçük yaşlardakiler için herhangi bir konu, bir malzeme kullanılmadan ele alındığında, çocuklar malzemeyi bilseler bile, konu yine de onlar için soyut kalacaktır. Çocuklar gerçekleri görerek, dokunarak tanır, anlama sonra gelir. Öğrencinin üretici işlemi ancak yaşanan olaylardan kaynaklanır. Örneğin, bir öğrenci hücreyi mikroskop altında görmeden, ayrıntılı incelemeyen ondan hücrenin resmini yapmasının istenmesi bir anlam ifade etmeyecektir (Çakmak, 1999).

Bütün bunlardan da anlaşılacağı gibi, fen ve teknoloji eğitimi, yaparak yaşayarak ve zihinsel beceriler kullanılarak yapılan öğretimsel etkinliklerle geliştirilebilir. Yeni ilköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı da (2004) bu anlayışa dayanmaktadır. O halde, öğretmenin fen derslerinde, konuların özelliğine göre çağdaş öğretim stratejileri, yöntem ve tekniklerini kullanması gerekir. Fen bilgisi öğretiminin amaçlarının gerçekleşmesi, derste kullanılan öğrenme-öğretme etkinlikleriyle doğrudan ilişkilidir. Öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve devinişsel davranışları kazanmaları, öğrenci merkezli bir öğretimle gerçekleşebilir. Fen bilgisi dersinde öğretmenler, öncelikle öğrencilerin zihinsel gelişim özelliklerini ve daha önceki bilgilerinin dikkate alarak, öğrenmenin gerçekleşmesi için öğrencilerin kendi anlamalarını gerçekleştirebilecekleri öğretim ortamları hazırlamalıdır (Capel, Leask ve Tunner, 1995).

Fen ve teknoloji dersinde, öğrencilere hazır bilgi verilmemeli, onlara bilgiye ulaşma becerileri kazandırılmalıdır. Bununla birlikte, bilişsel kazanımların yanında, duyuşsal ve devinişsel kazanımların da sağlanabilmesi için deneyler, oyunlar, analogiler, kavram haritaları, örnek olaylar, bilgisayar destekli öğretim gibi zengin öğretim ortamlarında grup ve işbirliğine dayalı olarak ders işlenmelidir. Ancak, pek çok araştırmanın sonuçları göstermektedir ki bugün bile ülkemizde fen öğretmenleri bu dersleri, geleneksel öğretim yöntemleri ile laboratuvar kullanılmadan teorik olarak öğretmeye devam etmektedir. Bunun yanında, öğrencilerin ön bilgileri dikkate alınmadan, kavramlar arası anlamlı ilişki kurulmadan ezber dayalı bir öğretim yapılmaktadır (Bayram, Patlı ve Savcı, 1998; Soylu, 2004; Tekkaya, Özkan, Sungur ve Uzuntiryaki, 2001). Bunun sonucu olarak da, öğrenciler fen ve teknoloji dersini diğer teorik dersler gibi algılamakta (Üredi, 1999), bu derslerdeki konu ve kavramlarla her gün yaşadıkları ve kullandıkları fen kavramları arasında ilişki kuramamakta, bu kavramları ezberlemekte ve fen bilgisine karşı çocukluğunda var olan merak ve fen olaylarını öğrenme isteği gittikçe azalmaktadır. Bu nedenle ülkemizde yıllardan beri süregelen program geliştirme çalışmaları sonucunda, yeni fen ve teknoloji programları yürürlüğe girmiştir. Bu programlarda yukarıda bahsedilen sorunlara çözüm getirmesi amacıyla yapılandırıcı anlayışa dayalı,

öğrencilerin bilgiye araştırarak, sorgulayarak ulaştıkları, öğrenme sürecinde aktif oldukları ve bilgilerini yapılandırdıkları bir program anlayışı benimsenmiştir.

Düşünen, irdeleyen, bilgiye ulaşabilen ve yaratıcı bireylerin yetiştirilmesinde, öğretim sürecinde kullanılan yöntem ve tekniklerin, bu özellikleri kazandıracak nitelikte olması gerekir. Yapılan araştırmalar, çağdaş öğretim yöntem ve teknikleri kullanıldığında, öğrencilerin başarılarının, hatırlama düzeylerinin arttığını, kavramların doğru olarak öğrenildiğini göstermektedir (Özyılmaz Akamca, 2003; Şahbaz, 2004; Özkan, Tekkaya ve Geban, 2004; Akpınar ve Ergin, 2005; Çetin, 2005; Wu ve Tsai, 2005; Akçay, Durmaz, Tüysüz ve Feyzioğlu, 2006). Bu nedenle, fen ve teknoloji derslerinde öğrenci başarısının artırılması ile birlikte kavramsal anlamının geliştirilmesi amacıyla eğitimciler ve araştırmacılar farklı alanlarda yeni arayışlara yönelmektedirler.

Bu araştırmada da fen ve teknoloji eğitiminde kavramsal değişimin gerçekleştirilmesi, anlamlı ve kalıcı öğrenmenin sağlanması, öğrencilerin fen ve teknolojiye yönelik tutumlarının geliştirilmesi, akademik risk alma davranışlarının, bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde yukarıda söz edilen araçların olumlu yönlerinden faydalanılmaktadır.

1.2.1.PROBLEM:

Bu araştırmanın problemini Analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrenme ürünlerine etkisi nasıldır? Sorusu oluşturmaktadır.

1.2.2. ALT PROBLEMLER:

1. Öğrencilerin fen ve teknoloji dersi başarıları ile, fen ve teknolojiye yönelik tutumları, üst düzey düşünme becerileri ve bilimsel süreç becerileri arasında bir ilişki var mıdır?
2. Fen ve teknolojiye yönelik tutumlar, üst düzey düşünme becerileri ve bilimsel süreç becerileri birlikte öğrencilerin fen ve teknoloji dersi başarı testi puanlarının anlamlı bir yordayıcısı mıdır?
3. Analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş öğretim yapılan deney grubu ile bu etkinliklerin yapılmadığı kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında;
 - a) Akademik başarı açısından anlamlı farklılık var mıdır?
 - b) Üst düzey düşünme becerileri açısından anlamlı farklılık var mıdır?
 - c) Fen ve Teknolojiye yönelik tutumlar açısından anlamlı farklılık var mıdır?
 - d) Bilimsel süreç becerileri testinin toplam puanları açısından anlamlı farklılık var mıdır?
 - e) Bilimsel süreç becerileri testinin alt boyutları açısından anlamlı farklılık var mıdır?
 - f) Akademik risk alma düzeyleri açısından anlamlı farklılık var mıdır?
4. Analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş öğretim yapılan deney grubu ile bu etkinliklerin yapılmadığı kontrol grubunun ön test, son test ve kalıcılık testi puanları arasında;
 - a) Akademik başarı açısından anlamlı farklılık var mıdır?
 - b) Üst düzey düşünme becerileri açısından anlamlı farklılık var mıdır?
 - c) Fen ve Teknolojiye yönelik tutumlar açısından anlamlı farklılık var mıdır?
 - d) Akademik risk alma düzeyleri açısından anlamlı farklılık var mıdır?

5. Analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş öğretim yapılan deney grubu ile bu etkinliklerin yapılmadığı kontrol grubunun puanları arasında cinsiyete göre;

- a) Akademik başarı açısından anlamlı farklılık var mıdır?
- b) Üst düzey düşünme becerileri açısından anlamlı farklılık var mıdır?
- c) Fen ve Teknolojiye yönelik tutumlar açısından anlamlı farklılık var mıdır?
- d) Bilimsel süreç becerileri açısından anlamlı farklılık var mıdır?
- e) Akademik risk alma düzeyleri açısından anlamlı farklılık var mıdır?

6. “Canlılar ve Hayat” öğrenme alanındaki Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım ünitesinde öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgıları nelerdir?

7. “Canlılar ve Hayat” öğrenme alanındaki Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım ünitesinin sonunda öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarında bir değişme var mıdır?

8. Analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin bu yöneme yönelik görüşleri nasıldır?

1.3. Amaç

Bu araştırmada;

- İlköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersinde Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım ünitesinde, öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılgılarının belirlenmesi,
- Analogiler ve kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş öğretim yapılarak öğrencilerin kavram yanılgılarına yol açmadan öğrenmenin gerçekleştirilmesi,
- Analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş öğretim yoluyla yapılarak öğrenilen bilgilerin kalıcılığının belirlenmesi,
- Analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş öğretim yoluyla öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesi,

- Analojiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş öğretim yoluyla öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi
- Analojiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş öğretim yoluyla öğrencilerin fene yönelik tutumlarının geliştirilmesi amaçlanmaktadır.
- Analojiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş öğretim yoluyla öğrencilerin akademik risk alma davranışlarının geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

1.4. Önem

Ülkemizde, 2004 yılından beri uygulanmakta olan İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarında, birçok ülkede de uygulama alanına giren, yapılandırmacı öğrenme anlayışı benimsenmiştir. Programlar, fen ve teknoloji dersinde öğrencilere hazır bilgi verilmesinin yerine, bilgiye ulaşma ve bilgiyi kullanma becerilerinin kazandırılması temel anlayışına dayanmaktadır. Bunu gerçekleştirmek için, fen ve teknoloji eğitiminde yeni yöntemler kullanmaya ve bu yöntemleri geliştirmeye ihtiyaç duyulmuştur. Kullanılan bu metotlarla öğrencilerin fen ve teknolojiyle ilgili kavramları doğru olarak öğrenmeleri ve bu kavramları günlük hayatla ilişkilendirmeleri amaçlanmaktadır.

Ancak, ilköğretim öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının bu programı uygulamak için fen öğretimi derslerinde kullanabilme düzeyleri yeterli olmadığı söylenebilir. Öğretim materyallerinin eksikliği, öğretmenlerin yeterince bu konuya zaman ayıramaması, öğretimin etkili ve kavramsal değişimi gerçekleştirebilecek düzeyde gerçekleştirilememesi gibi nedenlerle, özellikle kavramlar sadece bilgi düzeyinde öğrenilmekte ve bunun sonucunda kavramlar kalıcı olmamakta, günlük olaylarla ilişkilendirilmemekte ve yaşantımıza girmediğinden çıkıp gitmektedir. Kavramlar arası ilişki kurulamadığından bilginin yapılandırılması mümkün olmamaktadır.

Öğrencilerin öğrenme ortamında bilgiyi nasıl algıladıkları, ön bilgileriyle nasıl ilişkilendirdikleri, anlamı nasıl oluşturduklarını belirler. Kavram yanlışlarının oluşmaması, öğrencilerin kavramları doğru ve bilimsel açıklamalarla tutarlı bir şekilde oluşturmaları çok önemlidir. Bu nedenle kavram öğretimine ve kavram yanlışlarının belirlenmesine dikkat edilmelidir. Kavram öğretimi stratejileri üzerinde yapılan araştırmalar giderek artmakta ve çeşitli öğretim yöntem ve teknikleri geliştirilmektedir. Kavram öğretiminde değişik yöntemlerden söz etmek ve bunları ayrı ayrı ya da bir arada kullanmak da mümkündür (Kaptan, 1998). Bu araştırmanın kavram yanlışlarının ortaya çıkarılması, etkili ve verimli bir şekilde kavramsal değişimi oluşturabilmesi, öğrencilerin öğrenme sürecinde bilgiyi yapılandıran, tartışan, sorgulayan, bilimsel süreçleri kullanan bir rol üstlenecekleri fen ve teknoloji eğitimi için önemli bir açılım getirmesi düşünülmektedir. Alan yazında kavram yanlışlarının belirlenmesi amacıyla birçok çalışma göze çarpmaktadır (Türkmen, Çardak ve Dikmenli, 2002; 2005; Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek, 2003; Demirci ve Çirkinoğlu, 2004; Saka, Ayas ve Enginar, 2004). Ancak bu yanlışların giderilmesi için yapılan çalışmaların azlığı ve genellikle tek bir yöntem üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Bu çalışmada tahmin-gözlem-açıklama yöntemi çerçevesinde, öğrencilerin yanlışlarını ortaya çıkarmada ve bilimsel süreç becerilerini kazanmalarında kavram karikatürleri ve tahmin etkinlikleri, süreç boyunca gözlemlerin yapılması ve yapılan gözlemlerin yorumlanması, kavramların doğru bir şekilde oluşturulabilmesi için analogilerin kullanılması yoluyla gerçekleştirilen fen ve teknoloji eğitiminin, alandaki ihtiyaçları karşılar nitelikte olduğu düşünülmektedir.

1.5. Varsayımlar

1. Kontrol altına alınamayan zaman, öğrencilerin derse isteksiz, uykusuz, aç, yorgun gelmesi gibi istenmedik değişkenler deney ve kontrol gruplarını eşit şekilde etkilemiştir.
2. Uygulama sırasında öğrenciler ölçeklere içtenlikle cevap vermişlerdir.
3. Deneysel işlem sürecinde öğrenme ürünlerine analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitimi (bağımsız değişken) den başka bir etken karışmamıştır.

1.6. Sınırlılıklar

1. Araştırmada öğrenme ürünleri, fen ve teknoloji dersi başarısı, üst düzey düşünme becerileri, fen ve teknolojiye yönelik tutumlar, bilimsel süreç becerileri ve akademik risk alma davranışlarıyla sınırlıdır.
2. Araştırma Buca ilçesindeki ilköğretim okullarıyla sınırlıdır.
3. Araştırma yurtiçi ve yurt dışından ulaşılabilen kaynaklarla sınırlıdır.
4. Araştırmanın uygulama süreci 2006–2007 öğretim yılı Bahar döneminde gerçekleştirilmiştir.

1.7. Tanımlar

Başarı: Bir kimsenin belli bir zamanda, belli bir ölçütler takımına, belli bir derecede uygun edimde bulunabilmesidir (Ertürk, 1972)

Kalıcılık (Hatırda Tutma): Bellek sistemine yerleştirilen bilgilerin tekrar geri getirilip kullanılncaya kadar saklanmasıdır (Demirel, 1987; Salman, 2005'teki alıntı).

Tutum: Bireyi belli insanlar, nesnelere ve durumlar karşısında belli davranışlar göstermeye iten öğrenilmiş eğilim (Demirel, 1993).

Akademik Risk Alma Davranışı: Öğrencilerin öğrenme durumlarında karşılaştıkları güçlüklerle ilişkin mücadele etme cesareti ve istekliliği/isteksizliğini gösteren davranışları (Clifford, 1991).

Bilimsel Süreç Becerileri: Bilgi oluşturmada, problemler üzerinde düşünmede ve sonuçları formüle etmede kullandığımız düşünme becerileri (Lind, 1998).

Kavram: Olayları, eşyaları ve düşünceleri benzerliklerine göre grupladığımızda gruplara verilen isim (Kaptan ve Korkmaz, 2001a).

Kavram Yanılgısı: Daha çok kişisel deneyimler sonucu oluşmuş, bilimsel gerçeklere ve düşüncelere aykırı, anlamlı öğrenmeyi engelleyici bilgilerdir (Özkan ve diğer, 2001).

Kavram Karikatürü: Kavram karikatürleri, öğrencilerin sahip olması olası kavram yanılgıları ya da düşünce biçimlerinin, insan ya da hayvan figürlerine tartıştırıldığı ya da düşündürüldüğü çizimleri içerir. Genellikle üç ya da daha fazla

karakterin bir konuda yaptıkları tartışmanın resimle ifadesi şeklindedir (Keogh ve Naylor, 1999).

Analoji: öğrenene yeni bilgiyi öncekilerin üzerine kurmasına yardım eden bir düzenleme mekanizması olarak tanımlanmaktadır (Parida ve Goswami, 1998).

Tahmin-Gözlem-Açıklama Yöntemi: Öğrencilerin, araştırmacı tarafından hazırlanan etkinlikte geçen olayın sonucunu nedenleriyle birlikte tahmin etmeleri, olayı gözlemlenmeleri ve tahminleri ile gözlemleri arasındaki çelişkiyi ortadan kaldırmaya yönelik açıklama yapmalarını gerektiren öğrenme yöntemi (Atasoy, 2002).

1.8. Kısaltmalar

\bar{X} : Ortalama

p: Önem düzeyi

SS: Standart Sapma

sd: Serbestlik Derecesi

α : Alfa değeri

f: Frekans

BÖLÜM II

2. İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde ilk olarak ERIC, Dissertation Abstracts, Social Science Citation Index, EBSCO HOST, Taylor Francis, Wiley Interscience, Elsevier Science Direct gibi veri tabanları kullanılarak, uluslararası ve Türkiye’de yapılan tez çalışmaları, süreli yayınlarda yer alan ilgili araştırmalar incelenmiştir. Araştırma sonuçları birleştirilerek özetlenmiş ve bu araştırmayla ilgili olanlar tezde yer alan boyutlar düşünülerek aşağıdaki sırayla verilmiştir:

- Canlılarla ilgili Kavram Yanılgıları Hakkında Yapılan Araştırmalar
- Tahmin-Gözlem-Açıklama Yöntemiyle İlgili Yapılan Araştırmalar
- Analogilerle ilgili Araştırmalar
- Kavram Karikatürleriyle İlgili Yapılan Araştırmalar
- Bilimsel Süreç Becerileriyle İlgili Araştırmalar
- Akademik Risk Alma Davranışıyla İlgili Yapılan Yayın ve Araştırmalar
- Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutumlarla İlgili Yapılan Yayın ve Araştırmalar

2.1.Canlılarla İlgili Kavram Yanılgıları Hakkında Yapılan Araştırmalar

Canlılık kavramı ile ilgili uluslar arası çalışmalar Piaget ile başlamıştır. Piaget çocuktaki canlı kavramının gelişmesinde dört basamak olduğunu söylemektedir. 1. basamakta çocuk (3–7 yaş), aktivite veya fonksiyonu olan her şeyi, 2. basamakta (7–8 yaş) hareket eden her şeyi, 3. basamakta (9–11 yaş), kendiliğinden hareket özelliği gösteren nesnelere ve 4. basamakta (11–12 yaş) bitkileri ve hayvanları canlı olarak düşünür (Bahar, Cihangir ve Gözün, 2002).

1970’lerdeki araştırmalar, çocukların canlılığa karar verirken kullandıkları biyolojik ölçütler üzerinde yoğunlaşmıştır. Smeets (1974) 11 yaş grubundaki çocukların canlılarla ilgili ölçütleri kullanırken biyolojik kelimeleri kullandıkları ancak birbirine benzeyen kelimelerle ilgili olarak ayırma sahip olmadıklarını

belirtmiştir. Örneğin çocukların çoğunluğunun görme ile bilme, irtibat kurma ile hissetme, kulakların varlığı ile işitme, ses çıkarma ile konuşma, genişleme ve büyüme gibi kavramları ayıramadıkları belirtilmiştir.

Arnold ve Simpson (1979), İskoçyalı 10–15 yaş arası öğrencilerin canlılarla ilgili kavramlarını incelediği çalışmalarında, öğrencilerin hepsinin canlı kavramını doğru ifade ettiklerini ve doğru örnekler verebildiklerini saptamışlardır. Ancak verilen 18 örneği sınıflamada aynı başarıyı gösterememişlerdir. 15 yaş grubundaki öğrencilerin % 28'i ateş, süt, su, bulut, enerji, araba gibi örneklerden en az birini canlı olarak ifade etmiştir. Öğrencilerin sadece % 9'u tüm örnekleri doğru sınıflayabilmiştir. Canlılık ölçütleri arasında en çok ifade edilenler beslenme, hareket etme, solunum ve büyümedir. Öğrencilerin sadece % 36'sı solunumu canlılık ölçütü olarak ifade etmişlerdir.

Stead (1980) ise, 5–6 yaş öğrencileriyle yaptığı görüşmede çocukların ateşin ve hareket eden arabanın cansız olduğunu düşündüklerini belirtmiştir.

Tamir, Chappin ve Nussnovitz (1981), İsrail'de 8–14 yaş arasındaki öğrencilerin canlılarla ilgili sınıflamasında yaşa göre bir farklılık bulamamıştır. Öğrencilere canlı ve cansız varlıklardan oluşan 16 adet resim gösterilmiş, %99'u hayvanları, %82'si bitkileri canlı olarak sınıflamıştır. Çalışmada ağaç ve mantar, diğer bitkilere göre daha az oranda canlı olarak sınıflanmıştır.

Bell ve Freyberg (1985), 8–9 yaş grubu öğrencileriyle yaptıkları araştırmalarında öğrencilerin ağacın sadece küçükken bitki olduğunu, büyüdüğünde bitki değil ağaç olduğunu düşündüklerini belirtmişlerdir. Yine bazı sebzelerin de bitki olarak değil sebze olarak görüldükleri bulunmuştur. Ayrıca 15 yaşındaki öğrencilerin önemli ölçüde fen eğitimi alsalar bile tohumun bitki oluşturma kapasitesini göz ardı edip canlı sınıfına koymadıklarını belirtmiştir. 8 yaş grubu öğrencileri ve öğretmenleri arasındaki diyalogu gözlemlemişler ve insanların canlı olup olmamaları ile ilgili Yeni Zelanda'daki öğrencilerin Koreli öğrencilerle benzer görüşlere sahip olduklarını bulmuşlardır.

Bell ve Freyberg (1985), 5 yaşındaki çocukların bilim adamlarının görüşünün aksine, günlük deneyimlerine dayanarak insanların hayvan grubuna dahil olmadıklarını düşündüklerini bulmuşlardır.

Young (1986; Bahar ve diğer., 2002'deki alıntı), çalışmasında 7-11 yaş arasındaki çocukların hareket etme hariç canlılık özelliklerinin bir çoğunu bilmediklerini, ayrıca canlılarda dormant hayat (uykuda olma hali) konusunda ciddi eksiklikleri tespit etmiştir.

Küçük çocuklar, hayvanların kendi isteklerine göre davrandıklarına (psikolojik bakış açısı) inandıklarını ve hayvan davranışlarının adaptasyon fonksiyonu olduğunu düşünmelerinin zor olduğunu belirtmiştir (Carey, 1985; Tytler, 2002'deki alıntı).

Harlen (2001) de çocukların, yumurta, kendi vücudundaki kemikler vb. kendi kendilerine göremedikleri şeylerle ilgili de farklı fikirlere sahip olduklarını belirtmektedir.

Öğrenciler bitkilerin besinlerini kökleriyle aldıklarına inanmaktadır (Wood ve Robinson, 1991;Tytler, 2002'deki alıntı).

Braund (1991; Türkmen, Çardak ve Dikmen, 2002'deki alıntı) hayvanların sınıflandırılmasına ilişkin kavram yanlışlarının belirlenmesine yönelik gerçekleştirdiği çalışmasında öğrencilerin hayvanların dış görünüş ve çeşitli organlarını algılama kabiliyetlerinin oldukça sınırlı olduğunu ve öğrencilerin bazı analog organlarla morfolojik özellikleri göz önüne alarak yanlış sınıflamalar yaptıklarını ortaya koymuştur

Bahar, Cihangir ve Gözün (2002) yapılandırılmış grid tekniğiyle 5-9 yaş arası öğrencilerin canlılık kavramı ile ilgili düşünce kalıplarını belirledikleri çalışmada öğrencilerin yaşa bağlı bir gelişim gösterdiklerini fakat yanlış kavramlara ve eksik

bilgilere de (örneğin dormant hayat ve mikroorganizmalar konusunda) sahip olduğunu bulmuşlardır.

Türkmen ve diğerleri (2002), ortaöğretim düzeyindeki öğrencilerin canlıların çeşitliliği ve sınıflandırılması konusundaki kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak amacıyla yaptıkları çalışmada, öğrencilerle yaptıkları görüşmeler sonucunda bir kavram testi geliştirmişler ve öğrencilerde önemli kavram yanlışları saptamışlardır.

Eyidoğan ve Güneysu (2002), 2000–2001 öğretim yılında ilköğretim fen bilgisi 8. sınıfta okutulan kitaplarda canlılarda üreme ve gelişme konusunda çeşitli kavram yanlışlarına ve bilgi eksikliklerine rastlamışlardır.

Kwon (2003) Kore'deki okulöncesi 6 yaş grubu öğrencilerin canlılarla ilgili düşünce kalıplarını belirlemek amacıyla yaptığı araştırmada öğrencileri bir yıl süreyle gözlemlemiş ve yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirmiştir. Araştırması sonucunda 6 yaş grubu öğrencilerinin bitkilerin hareket etmemeleri, gözleri, burunları ağızları olmadığı gibi sebeplerle cansız olarak görmekte oldukları sonucuna ulaşmıştır. Yine hayvanlarla ilgili olarak da, öğrenciler büyüklük, ağız, göz, burun, bacaklar gibi faktörlerden bahsetmişlerdir. Öğrencilerin bir kısmı, insanların canlı olduğunu düşünmekte ancak, ne bitki ne de hayvan grubuna ait olduklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin bir kısmı da insanların canlı varlıklar olmadıklarını söylemişlerdir.

Yine, Kwon (2003) çalışmasında küçük çocukların cansızların sınıflanmasıyla ilgili olarak belirli fikirleri olduğunu belirtmiştir. Küçük çocuklar, canlılık için hareketin önemli ölçüt olduğuna inanmaktadırlar. Böylece hareket eden bir arabanın da canlı olduğunu düşündüklerini belirtmişlerdir.

Kesercioğlu, Sönmezer, Yaşadı ve Can (2005) çalışmalarında, ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin hayvanlarla ilgili çeşitli yanlışlara sahip olduklarını bulmuşlardır. Bu yanlışlardan bazıları aşağıda verilmektedir,

- Vücutları sert örtüyle kaplı olanlar omurgalı, yumuşak olanlar omurgasızdır.
- Hayvanlar memeli, memesiz, sürünen ve yürüyen olarak sınıflandırılırlar.
- Yılan ve solucan omurgasız hayvanlardır, solucan yılanın biraz küçüğüdür.
- Solucan ile yılan sürüngenler grubuna dahildir, ikisi de yerde sürünür.
- Uçabilen her canlı kuştur. Yarasa uçabildiğine göre kuşlar grubuna dahildir.
- Her yüzebilen hayvan balıktır. Öyleyse fok, balina, yunus ta balıktır.
- Sürüngenlerin tek ortak özelliği sürünmeleridir.
- Memelilerin vücutlarının kıllarla kaplı olmasının nedeni yavrularını koruma ihtiyacı hissetmeleridir.
- Hayvanların aynı ortamda yaşaması onların aynı grupta olduğuna yeter bir kanıttır.

2.2. Tahmin-Gözlem-Açıklama Yöntemi İle İlgili Araştırmalar

Köseoğlu, Tümay ve Kavak (2002) tahmin et-gözle-açıkla yöntemine göre “Buz ile su kaynatılabilir mi?” adlı hazırlamış oldukları aktivitenin buhar basıncı, kaynama noktası, kaynama noktasına dış basıncın etkisi konularının öğretilmesinde etkili olduğu; aktivite ile öğrencilerin kimyaya karşı tutumlarının pozitif yönde etkilendiği ve motivasyonlarını arttığını gözlemlemişlerdir.

Kearney (2002), iki ortaöğretim fen sınıfında interaktif medya destekli tahmin-gözlem-açıklama etkinliklerinin etkilerini araştırdığı çalışmasında, bilgisayarda öğrencilerin küçük grup tartışmalarına anlamlı ölçüde katılımlarını sağladığı, geliştirilen programın etkili ve uygun bir öğretim aracı olarak hareketle ilgili kavramlarını ortaya çıkarmada ve kaydetmede etkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca, multimedyanın kullanılmasının fen eğitiminde tahmin-gözlem-açıklama tekniğinin ilgi çekici ve yenilik getirdiği belirtilmiştir.

Liew (2004), araştırmada Avustralya’da 9.10.11 ve 12. sınıf öğrencilerinin fen kavramlarının anlaşılmasında ve başarı düzeylerinin belirlenmesinde Tahmin-Gözlem-Açıklama yönteminin kullanılmasının etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Keeratichamroen, Panijpan ve Dahsah (2007) çalışmalarında öğrencilere kimyasal reaksiyonların öğretiminde Tapyoka Bombası yapımını içeren Tahmin-Gözlem-Açıklama tekniğini kullanmışlar ve araştırmalarının sonunda öğrencilerin öğrenmelerini olumlu etkilediğini, Tapyoka Bombası örneğini gördükten sonra kimyasal reaksiyonlarla ilgili kavramlarını değiştirmede etkili olduğunu, yönteme ilişkin ilgi ve isteklerinin önemli ölçüde arttığını belirtmişlerdir.

Akgün ve Deryakulu (2007), yaptıkları araştırmada iki farklı kavramsal değişim stratejisinin bireysel ya da grupla kullanımının öğrencilerin bilişsel çelişki tür ve düzeyleri, kavramsal değişimleri, kimyaya yönelik tutumları ve kavramsal değişimlerinin kalıcılığı üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi, Sınıf Öğretmenliği Programı üçüncü sınıfında okuyan 73 öğrenci, kimya alanında “maddenin yapısı” konusuyla ilgili kavram yanlışlarının giderilmesi için hazırlanan iki farklı web öğretim materyalini çalışmışlardır. Sonuçlar, düzeltici metin stratejisine dayalı web materyalini kullanan ve ortaklaşa çalışan öğrencilerin daha çok kavramsal değişim gerçekleştirdiklerini, bilişsel çelişkiye yönelik ilgilerinin daha yüksek, kaygılarının ise daha düşük olduğunu, kimyaya yönelik tutumlarının, tahmin-gözlem-açıklama stratejisi ile tasarlanan materyali çalışanlarıkinden daha olumlu olduğunu ve öğrencilerde gerçekleşen kavramsal değişimin kalıcı olduğunu göstermiştir.

Karaer (2007) 2005–2006 öğretim yılının bahar döneminde Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalında Fen Bilgisi Laboratuvarı dersine devam eden 96 öğrenci ile yürütmüş olduğu çalışmada kromotografi yöntemi ve bu yöntemle ilgili kavramların öğretiminde nasıl uygulanabileceğini göstermek amacıyla Tahmin-Gözlem-Açıklama aktivitesi hazırlamış ve fen bilgisi laboratuvar dersinde uygulamıştır. Çalışmada TGA aktivitesi ile mürekkebin bileşenlerine ayrılmasında kromotografi yönteminin kullanılmasının

etkili olduğu öğrencilerle yapılan, nitel gözlemler, mülakatlar, rapor kâğıtları, aktiviteden önce ve sonra yapılan küçük sınavlar ile dönem sonunda yapılan final sınavı kâğıtlarından anlaşılmıştır.

2.3. Analoji Kullanımı İle İlgili Araştırmalar

Gabel ve Sherwood'un (1980; Bilgin ve Geban, 2001'deki alıntı) yapmış oldukları çalışma; analogilerin, mantıksal düşünme yeteneği az olan öğrencilerde daha etkili olduğunu göstermiştir. Öğrenciler kullanılan analogi ile öğretilmesi hedeflenen kavramlar arasında bağlantı kurabilirse bu tür analogilerin öğrencilerin kavram yanlışlıklarını azalttığını ve onların kavramları daha kolay öğrenmelerini sağladığı tespit edilmiştir (Bilgin ve Geban, 2001).

Halpern, Hansen ve Reifer'in (1990; Yanowitz, 2001'deki alıntı) yaptıkları çalışmada, üç farklı kavramın anlaşılmasında öğretimsel analogilerin okunmasının etkisini araştırmışlardır. Çalışmada, analogiler iki kavramın yapısal olarak benzerliklerini açıkça karşılaştırmışlardır. Bazı öğrenciler analogiyi içeren bir paragrafı diğer grup ise fen kavramının açıklandığı ama analogi içermeyen bir paragrafı okumuşlardır. Analogide, lenflerin vücuda yayılması, suyun sünger içinde dağılmasına benzetilmektedir. Öğrencilere cevap verebilmesi için kavrama ilişkin anlayışı gerektiren çıkarımsal soruların yanı sıra metnin içinde verilmiş olan bilgileri de içeren sorular sorulmuştur. Analogilerin bulunduğu metni içeren grup hem çıkarımsal hem de bilgiyi yoklayan sorularda başarılı olmuştur.

Şahin, Mertoğlu ve Çömlek (2001), analogilerin üniversite 3. sınıf öğrencilerinin protein sentezini ve protein sentezine ait kavramları öğrenmelerine katkısı olduğunu tespit etmişlerdir.

Tsai (1999) hal değişimi kavramıyla ilgili yanlış anlamaları giderebilmek için içerisinde öğrencilerin rol oynadıkları analogi yöntemini kullanmıştır. 80 Tayvanlı 8. sınıf öğrencisiyle yürüttüğü çalışmada maddelerdeki hal değişimi konusunda

analojilerin kullanıldığı deney grubu ile geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol grubu öğrencileri arasında son testlerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulmazken, hatırd tutma testinde deney grubu lehine anlamlı farklılık gözlemiştir. Bu durumda analogjilerin kullanılmasının öğrencilerin uzun vadeli kavramsal değişimlerine ve bilgilerin kalıcılığına olumlu yönde etki ettiği sonucuna ulaşmıştır.

Küçükturan, Öztürk ve Cihangir (2001) araştırmalarını okul öncesi dönem 6. yaş grubu çocuklarına depremin oluşumu, deprem, fay ve yer ilişkisinin analogji tekniğiyle açıklanması ve bu tekniğin çocukların bu kavramları algılamalarında etkili olup olmadığını araştırmak amacıyla Ankara il merkezinden seçilen bir ilköğretim okulunun iki anasınıfındaki 32 çocuk üzerinde yürütmüşlerdir. Araştırmada ön test son test olarak uygulanan bilgi formundan elde edilen bulgulara göre deprem konusunun analogji tekniği ile anlatıldığı deney grubunda öğrencilerin kontrol grubuna göre daha yüksek puanlar aldığı görülmüştür.

Yılmaz ve arkadaşları (2002) Birleştirici benzetme yönteminin lise öğrencilerinin mekanik konularındaki kavram yanlışları üzerindeki etkisi isimli çalışmalarında deney grubuna birleştirici benzetme yöntemi kullanarak ders anlatılmıştır. Araştırmanın sonucunda, birleştirici benzetme yöntemiyle ders gören öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının geleneksel öğretim metoduyla ders gören öğrencilere göre anlamlı derecede azaldığı görülmüştür.

Dinçer (2005) tarafından yapılan bir çalışmada Analogji Yöntemi ile bilgisayar öğreniminin öğrencilerin başarısına etkisini araştırmıştır. Sınıf, deney ve kontrol grubu olmak üzere toplam 44 öğrenci olarak iki gruba ayrılmıştır. Öğrencilere, konular anlatılmadan önce 20 soruluk ön test, konular anlatıldıktan sonrada 17 soruluk son test olmak üzere iki adet başarı testi yapılmıştır. Sonuçlar “t - testi” ve “ANOVA” ile analiz edilmiş; analizin sonucunda bu iki grup arasında deney grubunun lehine anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır.

Dinçer (2005) yaptığı araştırmada, Analogji Yöntemi ile Bilgisayar ve Teknolojileri eğitimi almanın yararlarını aşağıdaki gibi belirtmiştir:

- Öğrenciye gündelik hayatta karşılaşacağı örnekler verildiğinden, kavramlar öğrencide hatırlama düzeyinde değil kavrama düzeyinde olacaktır.

- Öğrenci unuttuğu bir kavramı gündelik hayattan verilen örneklerle eşleştirdiği için hemen bulacaktır.
- Öğrenci, ilk aşamalarda zorlansa da daha sonraki çalışmalarda Analoji Yöntemini kendisi kullanmaya başlayacak, dolayısıyla eğitime fazla gerek duymadan konuları kavrayacaktır. Hatta bu yolla kendisi bir eğitimci olacaktır.
- Öğrenci, Analoji Yöntemi ile kavram karmaşasına düşmeyeceği için konulara hakimiyeti artacaktır.

Demirci Güler (2007) çalışmasında, İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinin öğretilmesinde bir yöntem olarak analoji kullanımının, öğrencilerin başarısına, bilgilerinin kalıcılığına ve tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırmada deneysel ve betimsel yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın deneysel kısmını oluşturan ilk bölümünde, analoji yönteminin öğrencilerin başarısı, bilgilerinin kalıcılığı ve tutumuna etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla iki kontrol ve bir deney grubundan oluşan örneklem oluşturulmuştur. Araştırmanın ikinci bölümünde ise betimsel yöntem kullanılmış, fen ve teknoloji kitabında kullanılan analogilerin sayısı ve niteliği saptanmış, daha sonra analoji kullanımında karşılaşılan sorunlar betimlenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, Fen ve Teknoloji dersinin öğretilmesi sürecinde analoji yönteminin kullanımının, öğrencilerin başarısı ve bilgilerinin kalıcılığı üzerinde olumlu yönde etkisi bulunmakta, tutumları üzerine ise etkisi bulunmamaktadır. Ders kitaplarında kullanılan analogiler incelendiğinde, toplam 89 adet analoginin bulunduğu, bu analogilerin en fazla 8. sınıf düzeyinde, daha sonra ise sırasıyla 4, 6, 7, ve 5. sınıf düzeyinde bulunduğu saptanmıştır. Analogiler nitelik bakımından incelendiğinde ise, genel olarak resimlerle desteklenmiş, düzey olarak basit düzeyde oldukları, benzerliğin sekteye uğradığı kısımların belirtilmediği görülmüştür.

2.4. Kavram Karikatürleriyle İlgili Araştırmalar

Kabapınar (2005), ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada oluşturma öğrenme ortamını yaratmada kavram karikatürlerinin kullanımını incelemiştir. Öğrencilerin yazılı belirttiği ve sınıf içi etkileşim süreçlerinde fikirleri

incelenmiş, kavram karikatürlerinin öğrencilerin fikirlerini ortaya koymada etkili araçlar olduğu bulunmuştur. Bunun yanı sıra, karikatürlerin öğrencileri araştırmaya sevk ettiği, var olan kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Saka ve arkadaşları (2006), kavram karikatürlerinin etkililiğini araştırdıkları çalışmalarında karikatürlerin kullanımının kavram yanlışlarını gidermede başarılı olduğu sonucuna ulaşımlardır. Ayrıca öğrencilerin dikkatlerini konuya çekmede, motivasyonu artırmada, görsel olarak desteklenen tartışma ortamını sağlamada olumlu etkileri olduğunu belirtmişlerdir.

İnceç, Yıldız ve Ünlü (2006), öğrencilerin kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla kavram karikatürlerinin etkili araçlar olduğunu belirtmişlerdir.

Ekici, Ekici ve Aydın (2007), Ankara ilinde 24 adet 8. sınıf öğrencisiyle yaptığı çalışmada kavram karikatürleri kullanımının öğrencilerin fotosentez konusundaki yanlışlarını belirlemede ve gidermede etkili olduğu sonucuna ulaşımlardır. Kavram karikatürlerinin yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bir öğrenme ortamını oluşturmada kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Çiğdemtekin (2007) ortaöğretimde okuyan öğrencilerde elektrostatik konusu ile ilgili oluşabilecek kavram yanlışlarının kavram karikatürleriyle giderilip giderilemeyeceğini araştırmıştır. Ön test ve son test sonuçlarının incelenmesiyle bu uygulamanın öğrencilerdeki elektrostatik konusyla ilgili mevcut kavram yanlışlarını azalttığı, öğrencilerin belirttiği ifadelerden bu yöntemle ders işlemekten zevk aldıkları ve derslere seveerek katıldıkları gözlenmiştir.

Balım, İnel ve Evrekli (2008) yaptıkları araştırmada fen öğretiminde kullanılan kavram karikatürlerinin, öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, deney grubu ile kontrol grubu arasında akademik başarı puanları bakımından anlamlı bir farklılık bulunamazken, sorgulayıcı öğrenme

becerileri algı puanları bakımından deney grubu lehinde anlamlı bir fark bulunmuştur. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, kavram karikatürlerinin öğrencilerin var olan deneyimleriyle, yeni karşılaştıkları bilgileri sorgulamalarına yardımcı olarak, öğrencileri bu yöndeki algılarını etkilediği belirlenmiştir.

2.5. Bilimsel Süreç Becerileriyle İlgili Araştırmalar:

Araştırma sonuçları, bilimsel süreç becerileri, bilişsel gelişme, fene karşı tutum ve öğrencilerin akademik başarısı arasında bir ilişkinin olduğunu göstermektedir (Sayre ve Ball, 1975; Hsiung 1988; Lee, 1993; Germann, 1994; Sittirug, 1997'deki alıntı).

Nicosia, Mineo ve Valenza (1984), öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri ile öğrencilerin fen başarıları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırmacılar bu ilişkiyi belirlemek için deneysel bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışma, 29- 42 yaş aralığında ki 35 öğretmen ve 780 ilköğretim 6. 7. ve 8. kademe öğrencisi ile yapılmıştır. Araştırmada öncelikle öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerini anlama ve değişkenleri kontrol etme yetenekleri ile öğrencilerin fen içerik ve süreçlerindeki başarıları tespit edilmiştir. Araştırmada öğretmenlerin bilimsel süreçlerle ilgili bilgileri ve bunları kullanmalarıyla, öğrenci başarısı arasında pozitif ilişki bulunmuştur.

Germann (1994), bilimsel süreç becerilerinin ediniminde doğrudan veya dolaylı etkisi olabilecek öğrenci değişkenlerini (ailelerin eğitim düzeyleri, dil tercihleri, cinsiyet, bilimsel tutumlar, bilişsel gelişim, akademik yetenek ve biyoloji bilgisi) incelemiştir. New England'da bulunan Franco Bölgesinde 9. ve 10. sınıflardan oluşan toplam 67 biyoloji öğrencisiyle araştırma yapmıştır. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerindeki farklılıkların yaklaşık % 80'inin nedenini izah eden önemli etkenler bulunmuştur. Akademik yeterlik, biyoloji bilgisi ve dil tercihi gibi faktörlerin önemli doğrudan etkenler olduğu, bilişsel gelişme, ailenin eğitim durumu ve fene yönelik tutumların ise doğrudan olmayan önemli etkenler olduğu bulunmuş ve bu değişkenlerden bilişsel gelişme ve akademik yeterliğin bilimsel süreç becerileri üzerinde en büyük etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Jaus (1995; Ewers, 2001'deki alıntı), öğretmen adaylarının süreç becerileri başarısında ve ilköğretim sınıflarında bu becerilerin kullanımına yönelik tutumlarında, üst düzey bilimsel süreç beceri öğretiminin etkililiği araştırmıştır. Bu çalışmaya katılan 90 öğrenci; kontrol grubu; kendi başlarına yönergeyi takip eden bir deney grubu ve bilimsel süreç becerilerinin öğretiminin yararını açıklayan ek bir ikna edici iletişim sağlanan diğer deney grubu olarak üç gruba bölünmüştür. Deney grupları süreç becerilerinde istatistiksel olarak daha yüksek başarı gösterirken fene yönelik tutum puanlarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir.

Arslan (1995), "İlkokul Öğrencilerinde Gözlemlenen Bilimsel Süreç Becerileri" adlı çalışmasında, ilkokul 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinden (gözlem, açıklama yapma, soru sorma, araştırma yapma, iletişim kurma, planlama ve üretim) hangilerine sahip olduklarını belirlemeyi amaçlamıştır. Bu çalışma Ankara merkez ilkokullarından ekonomik düzeyler (üst, alt, orta) dikkate alınarak seçilen üç okuldan 4. ve 5. sınıftan 12 şubede okuyan toplam 493 öğrenciye uygulanan "bilimsel beceriler testi" yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda;

1. Bilimsel becerileri düşük, orta ve yüksek düzeyde olan öğrenciler arasında manidar farklılıkların olduğu, bu farklılıkların düşük, orta ve yüksek düzeylerde gözlem yapma, açıklama yapma, tahmin yapma, soru sorma, araştırma yapma, iletişim kurma, planlama ve üretme bilimsel süreç becerilerine göre de manidar olduğu gözlemlenmiştir.
2. Alt, orta ve üst sosyoekonomik düzeylerine göre öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine sahip olma bakımından bir farklılık göstermediği gözlemlenmiştir.
3. İlkokul 4 ve 5. sınıf öğrencileri arasında bilimsel süreç becerilerine sahip olma bakımından 5. sınıflar lehine manidar bir fark olduğu gözlemlenmiştir.
4. İlkokul 4 ve 5. sınıf kız ve erkek öğrencilerin sahip oldukları bilimsel süreç becerileri arasında manidar bir fark olmadığı gözlemlenmiştir.

Mabie ve Baker'ın (1996) 10 hafta süren çalışmasında belirli aralıklarla projelerin kullanıldığı öğretim, diğerinde sürekli olarak tarımla ilgili projelerinin kullanıldığı öğretim ve son olarak da öğretmen merkezli (geleneksel) olan üç sınıf oluşturulmuştur. Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri hem çalışmadan önce hem de çalışmadan sonra gözlenmiştir. Sürecin sonunda, tarıma dayalı deneysel aktivitelerin bilimsel süreç becerilerin gelişimini pozitif olarak etkilediği gözlenmiştir.

Ercan (1996), “ 4. ve 5. Sınıfta Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesine Dair Öğretmen Görüşleri” adlı çalışmasında 4. ve 5. sınıf düzeyinde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimi, öğretme ve öğrenme etkinliklerine katılım sıklığı ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimini engelleyen unsurlar hakkında öğretmenlerin düşüncelerini belirlemeye çalışmıştır. Çalışma Ankara'daki 17 özel ilkokulun, 45 dördüncü sınıf, 46 beşinci sınıf öğretmeni ile yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmenlerin büyük bölümünün öğrencilerin bilimsel işlem becerilerinin geliştirilmesine dair olumlu algıya sahip oldukları fakat bu becerilerin geliştirilme derecelerinden memnun olmadıkları belirlenmiştir. Öğretmenlerin öğrencilerin bilimsel işlem becerilerinin gelişmesinde yardımcı olan eğitim öğretim etkinliklerine katılma sıklığı vasatın üzerine çıkamamaktadır. Müfredatın içerik yükü, fen derslerinin işlenmesi için ayrılan zaman, laboratuvar etkinliklerinin niteliği ve kalabalık sınıfların öğretmenler tarafından bilimsel işlem becerilerinin gelişmesini engelleyici faktörler olarak algılanmakta olduğunu belirlemişlerdir.

Sittirug da (1997) çalışmasında, öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve bilişsel gelişim ve akademik not ortalaması arasında yüksek pozitif bir ilişki olduğunu göstermiştir.

White (1999), belli sınıflarda öğrenim gören kız ve erkekler için fen eğitimindeki sonuçlardan yola çıkarak farklı değişkenler (bilimsel süreç becerileri, fen tutumları ve ailelerin fen derslerinde çocuklarından bekledikleri akademik başarı düzeyleri gibi değişkenler) arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bu amaçla, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri kullanma yeteneklerini artıracığı düşünülen etkinlikler kullanılmıştır. Katılımcılar, Güney Mississippi' de altı ilkokul ve iki ortaokuldaki 5.

7. ve 9. sınıflarda öğrenim gören kız ve erkeklerden (n=543) oluşmaktadır. Elde edilen sonuçlardan yola çıkarak, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri kullanma yeteneklerinde bir artış gözlenmiştir. Kızlar, hipotez kurma değişkenleri üzerinde en yüksek ortalama puanı elde ederek sözlü beceri yeteneklerinde üstünlük göstermişlerdir. Bunlara ilave olarak, öğrencilerin ilkokuldayken fene yönelik pozitif tutumlara sahip oldukları, ortaokula devam ettiği zaman tutumlarının azalmaya başladığı görülmüştür. Dokuzuncu sınıfa kadar fene yönelik tutumlarda belirgin bir azalma görülmüştür. Öğrencilerin ortaokul başlangıcında, müfredatı zenginleştirmek adına teknoloji kullanımından, işbirlikli öğrenme gruplarının kullanılmasından, alternatif ve performansa dayalı değerlendirme stratejilerini kullanılmasından ayrıca matematik ve fen kavramlarının bütünleştirildiği müfredatta günlük yaşam uygulamalarını kullanmalarına olanak veren bir fenden zevk aldıkları görülmektedir. Erkeklerin, ilkokulda fen hakkında daha pozitif tutumlara sahip olma eğiliminde oldukları ve daha sonra olayın tersine döndüğü görülmüştür. Ortaokulda, kızların özellikle biyoloji alanında erkeklerden daha pozitif tutumlara sahip olma eğiliminde oldukları görülmüştür. Bu araştırmada elde edilen bir farklı sonuç da; ailelerin, çocuklarının fen performansları için farklı beklentilere sahip olmadıklarını göstermektedir. White, bu verileri toplam 344 kadın ve 84 erkekten toplamıştır. Son olarak, sınıf öğretmenlerinin matematik ve fen aktiviteleri için kızlardan çok erkekleri cesaretlendirdiklerini göstermektedir. Aileler, danışmanlar ve öğretmenlerin, fen ve matematikte erkeklere oranla kızlardan daha düşük beklentilere sahip oldukları da görülmüştür. (Mann, 1997; White, 1999' daki alıntı).

Pekmez (2001), İzmir ilinde 24 fen bilgisi öğretmeniyle yaptığı görüşme sonucu, bilimsel süreçlerle ilgili bilgilerin ve laboratuvar uygulamalarının neredeyse yok denecek kadar az olduğu, laboratuvar etkinliği olan sadece 3 ders öğretmenin gözelemlendiğini belirtmiştir.

Temiz (2001), “Lise 1. Sınıf Fizik Dersi Programının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Uygunluğunun İncelenmesi” adlı çalışmada; fen/fizik öğretiminde, bilimsel süreç becerilerinin lise 1. sınıf fizik dersi programıyla öğrencilere ne derece kazandırıldığını belirlemeyi amaçlamıştır. Yapılan araştırma

sonucunda, örneklemdaki öğrencilerin, liseden önceki eğitim öğretim sürecinde bilimsel süreç becerilerinin yeterince geliştirilmediği ve lise 1.sınıf fizik programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede yeterli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmacı; “Anadolu Lisesi, düz lise ve süper lise, birinci sınıf öğrencilerinin hangi bilimsel süreç becerilerini geliştirmede başarılıdır? Sorusuna cevap aramış ve bu amaçla eğitim-öğretim sezonu başında ve sonunda öğrencilere bilimsel süreç becerilerini ölçme testi uygulamıştır. Araştırmacı, ön test ve son test puanları arasında yapılan test sonuçlarına göre, araştırmaya katılan dört lise öğrencilerinin sadece gözlem, verileri yorumlama, sayı ve uzay ilişkileri kurma, model oluşturma ve tahmin becerilerinde, ön test ve son testten alınan puanlar arasında anlamlı bir fark bulunduğunu belirtmiştir. Bu farkın son testler lehine olduğu vurgulamıştır. Ayrıca araştırmacı, diğer bilimsel süreç becerilerinden alınan puanlarda da son test lehine bir artış gözlemlendiğini ancak bu artışların istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmiştir. Araştırmacının vurguladığı bir başka sonuç, ön testten alınan ortalama puanların (sınıflama ve araç-gereç kullanma becerileri hariç) oldukça düşük olduğudur. Son olarak araştırmacının uygulama öncesi belirlediği alt problemlerin sonuçları görülmektedir: Dört lisenin de öğrencilerinin ön testten aldıkları ortalama puanlar (sınıflama ve araç-gereç kullanma becerileri hariç) oldukça düşüktür. Sadece gözlem, verileri yorumlama, sayı ve uzay ilişkileri kurma, model oluşturma ve tahmin becerilerinde, ön test ve son testten alınan puanlar anlamlı bir fark vardır. Yani bu beş beceride istatistiksel olarak anlamlı bir gelişme vardır. İstatistiksel olarak anlamlı gelişme olan beş beceride de ön test ve son test puanlarının düşük olması dikkat çekicidir. Yani öğrenciler düşük bir puandan yine düşük bir puana gelişme göstermiştir.

Ferreira (2004), bilimsel süreç becerileri üzerine çok az çalışma yapıldığını ve işbirlikli öğrenmenin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirebileceğini belirtmektedir. Fen eğitiminde müfredat hazırlanırken bilimsel süreç becerilerini vurgulamak için duyuşsal aktivitelere, işbirlikli öğrenmeye ve küçük yaşlardaki çocuklara temel süreç becerilerinin, daha büyük yaşlardaki çocuklara da üst düzey süreç becerilerinin öğretilmesine yer verilmesi gerektiğini belirtmektedir

Şenyüz (2008) Ankara ilinde 6 okulda öğrenim gören 7. sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada, 2000 yılı fen bilgisi dersi öğretim programı ve 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programlarında yer alan bilimsel süreç becerilerinin tespiti; her iki öğretim programındaki bilimsel süreç becerilerinin karşılaştırılması; her iki programın öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmedeki etkisinin tespit edilmesi; bilimsel süreç becerilerinin kazanımına sosyoekonomik düzey ve cinsiyetin etkisinin olup olmadığının ortaya çıkarılmasını amaçlamıştır. Verilerin analizi sonucunda; ilköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede; yapılandırmacı yaklaşımla hazırlanan, bireysel farklılıkları gözeten, bilimsel süreç becerilerini sınıflandıran ve tanımlayan, ünite kazanımları ile BSB kazanımlarını ilişkilendiren 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programının 2000 yılı fen bilgisi dersi öğretim programından anlamlı bir farkla daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

2.6.Akademik Risk Alma Davranışıyla İlgili Yapılan Yayın ve Araştırmalar

Walesa (1977; Hargreaves ve Davies, 1996'daki alıntı), “Çocuklarda Risk Alma Davranışının Gelişimi” konusunda yaptığı çalışmasında, risk algısının, risk durumunun doğasına ve çocuğun yaşına bağlı olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışmada 4–18 yaşları arasında çocukların risk algıları ve risk tanımlarında U şeklinde bir fonksiyon gözlenmiştir. Aynı çalışmanın sonuçlarına göre, 8–11 yaşları arasındaki çocuklar; olayın bütününe değil de tek tek bileşenlerine dikkat ettikleri için riski algılarken, 11 yaşından büyük çocuklar, olayı hem bütün olarak hem de tüm tehlike içeren ayrıntılarıyla görebildikleri için riski daha kolay algılamaktadırlar (Hargreaves ve Davies, 1996).

Arenson (1978), akademik risk alma davranışını ele almış ve farklı yaşlardaki çocukların risk alma davranışını ölçmeye çalıştığı çalışmada 5–13 yaşlarında 112 denek üzerinde araştırma yapmıştır. Çalışmasında, başarı ve kazanma olasılığının farklılaştığı durumlarda çocukların aldığı risk miktarı ölçülmüştür. Çocuk, tahta üzerindeki çukurlardan doğru olanı seçtiği zaman kendisine para ödülü verilmiştir.

Doğru çukuru seçme olasılığı azalıp, görev zorlaştıkça para miktarı da artmaktadır. Araştırmanın sonucuna göre, akademik risk alma davranışında 5–13 yaşlarındaki çocuklar arasında yaş ve cinsiyetin temel etkileri bulunmadığı gibi, bu iki değişkenin ortak etkisi de gözlenmiştir.

Chyung ve diğerleri (1995) tarafından yapılan “Akademik Risk Alma ve Bilgisayar Destekli İşbirlikli Öğrenme” adlı araştırma, 137 ilköğretim öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, işbirlikli ve bilgisayar destekli matematik öğrenme ortamının öğrencilerin akademik risk alma davranışlarına etkisi araştırılmış ve sonuçta, bilgisayar destekli işbirlikli öğrenme ortamında, grup üyeleri arasında en fazla paylaşılan bilgi problem çözmeye yönelik bilgiler olduğu ve araştırmanın öğrencilerin akademik risk alma düzeylerini, öğrenmelerini ve bilişsel gelişimlerini artırdığı bulunmuştur.

Yılmaz (2000) tarafından İzmir’de farklı sosyo-ekonomik düzeylerdeki semtlerde bulunan 12-18 yaş grubu ilköğretim ve lise öğrencilerinden 1206 öğrenci üzerinde yapılan “Okulda Risk Alma Davranışları” konulu araştırma sonucunda çalışan ve üniversite mezunun annelerin çocuklarının, diğer çocuklara göre daha çok risk aldıkları belirlenmiştir. Araştırmada, erkek öğrencilerin kız öğrencilere oranla daha fazla risk aldıkları belirtilirken, anne ve babaların öğrenim düzeyleri yükseldikçe çocukların eğitim konusunda daha çok sorun yaşadıkları tespit edilmiştir.

Mergendoller, Maxwell ve Bellissimo (2000) tarafından yapılan “Lise Ekonomi Dersinde Probleme Dayalı ve Geleneksel Öğrenme Yaklaşımlarının Karşılaştırılması” konulu araştırmaya üç öğretmen tarafından eğitilen dokuz lise sınıfında bulunan 186 öğrenci katılmıştır. Deney grubunda 148, kontrol grubunda 38 öğrenci vardır. Araştırmada akademik yetenek, genel ekonomi bilgisi, ekonomiye yönelik tutum, akademik risk alma ve üniteye özgü kapsam bilgisi açısından gruplar karşılaştırılmıştır. Araştırmanın sonunda geleneksel öğrenme yaklaşımının kullanıldığı kontrol grubu ile deney grupları arasında akademik risk alma düzeyi açısından deney grupları lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

2.7. Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutumlarla İlgili Yapılan Yayın ve Araştırmalar

Baykul (1990) “İlkokul 5. Sınıftan Lise ve Dengi Okulların Son Sınıflarına Kadar Matematik Ve Fen Derslerine Karşı Tutumda Görülen Değişmeler ve Öğrenci Yerleştirme Sınavındaki Başarı İle İlişkili Olduğu Düşünülen Bazı Faktörler” adlı çalışmasında derslere karşı tutumların genellikle ilkokul 5. sınıfta en yüksek seviyede olduğunu daha sonraki sınıflarda ise azalan bir ivmeyle karşılaşıldığını belirlemiştir. Baykul (1990) derslere karşı tutumdaki bu düşüşün sebebini ilkokul 5. sınıftan sonra matematik ve fen derslerinde kullanılan öğretim yöntemlerine ve öğretmen davranışlarının matematik ve fen derslerine karşı olumlu tutum geliştirici olmamasına bağlamıştır.

Gürkan ve Gökçe (2000), “İkögretim Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutumları” başlıklı bir araştırma yapmışlardır. Bu çalışmada öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutumları bazı değişkenler açısından incelenmiştir. Araştırmaya 138’i kız ve 148’i erkek olmak üzere toplam 118 beşinci, 168 sekizinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarının; buldukları sınıfa, cinsiyete ve anne baba mesleğine göre değişip değişmediği t-testi ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda 5. ve 8. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarının farklılık gösterdiği, anne baba mesleklerinin tutumu etkilemediği, derste başarısı yüksek öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı olumlu tutum geliştirdiği, kız öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarının erkek öğrencilerden yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çakır, Şahin ve Şahin’in (2000), yapmış oldukları “Türkiye’de Farklı Coğrafi Bölgelerde Bulunan Okullardaki Öğrencilerin Fen bilgisi Dersinde Bilişsel ve Duyuşsal Açından Karşılaştırmalı olarak İncelenmesi” isimli çalışmalarında kişisel bilgi formu, başarı testi, tutum ölçekleri ve akademik benlik kavramı ölçekleri kullanarak 6 bölgede toplam 611 ikögretim okulunda, duyuşsal ve bilişsel açıdan karşılaştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre; seçilen illere göre öğrencilerin fen başarılarında ve fen bilgisi dersine karşı tutumlarında anlamlı farklılık görülmüştür.

Ayrıca öğrencilerin fen başarıları ile içinde buldukları sosyo-ekonomik düzey arasında güçlü bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Dündar (2003) tarafından yapılan “İlköğretim Üçüncü Sınıf Hayat Bilgisi Derslerinde Öğrenme Paketi Kullanımının Öğrenci Başarısına, Tutumuna ve Yaratıcılığa Etkisi” adlı çalışmada, hayat bilgisi dersinin öğretiminde öğrenme paketi kullanımının, geleneksel öğretimle karşılaştırılarak öğrencilerin başarısına, hayat bilgisi dersine yönelik tutumlarına ve yaratıcılığın etkisi araştırılmıştır. Çalışma sonunda öğrenme paketi kullanımının, öğrencilerin başarıları, Hayat Bilgisi dersine karşı tutumu üzerinde olumlu etkisi olduğu bulunmuştur.

Şahbaz (2004) “İlköğretim 3. Sınıf Canlılar Çeşitlidir Ünitesinde Yaratıcı Drama Uygulamalarının Öğrencilerin Sözel Yaratıcılıklarına, Başarılarına ve Derse Yönelik Tutumlarına Etkisi” adlı çalışmayı gerçekleştirmiştir. Çalışma grubunda dersler yaratıcı drama etkinliklerine dayalı olarak işlenmiştir. Araştırma sonunda, yaratıcı drama uygulamalarının öğrencilerin fen başarılarında ve derse yönelik tutumlarında olumlu etkileri olduğu bulunmuştur.

Savaş (2006), “İlköğretim 4. Sınıfta Bütünleştirilmiş Ünite ve Yapılandırıcı Yaklaşımın Öğrencilerin Öğrenme Düzeylerine, Öğrenmeye Karşı Tutumlarına, Akademik Özgüvenlerine Etkisi” adlı çalışmayı gerçekleştirmiştir. Öntest-sontest kontrol gruplu modelin kullanıldığı çalışmada üç deney, bir kontrol grubunda toplam 146 öğrenci yer almıştır. Araştırmanın sonunda, başarı, tutum ve akademik özgüven puan ortalamalarının deney grubu öğrencilerinin lehine olduğu gözlenmiştir.

Bozdoğan (2007), araştırma 2005–2006 öğretim yılı ikinci yarısında, Adana ili Seyhan ilçesi’ndeki Org. Bedrettin Demirel İlköğretim Okulu’na devam etmekte olan 7. sınıf öğrencileri ile yürüttüğü çalışmada, çalışma yapıları ile öğretim yapılan deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin “Mantıksal Düşünme Grup Testi” ve “Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği” son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür. Ayrıca deney grubunun, kullanılan her iki ölçek için

ön test ve son test puanları arasında da anlamlı bir farklılık olduğu saptanmıştır. Çalışma yaprakları ile öğretim yapılan deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, son-test “Mantıksal Düşünme Grup Testi” ve “Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği” puanları arasında cinsiyetleri açısından anlamlı bir farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Şenol, Bal ve Yıldırım (2007), “İlköğretim 6. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Duyu Organları Konusunun İşlenmesinde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısı Ve Tutum Üzerinde Etkisi” adlı araştırmalarında; İşbirlikli Öğrenme Yöntemi ve Öğretmen Merkezli Öğretim Yöntemleri ile ders işlemenin, İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersindeki akademik başarıları ve tutumlarına etkilerini karşılaştırarak incelemiştir. Çorum İli Osmancık İlçesi Çampınar Köyü Prof. Bahri Savcı İlköğretim Okulu 6. sınıf şubelerinden rasgele bir sınıf deney, bir sınıf kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Her iki grupta da 6.sınıf Fen Bilgisi Müfredatında yer alan Duyu organları konusu ele alınmıştır. Deney grubunda dersler İşbirlikli Öğrenme Yöntemi'nin Birlikte Soralım Birlikte Öğrenelim Tekniği ile işlenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre; fen bilgisi dersinde deney grubuna uygulanan İşbirlikli Öğrenme Yöntemi'nin, kontrol grubuna uygulanan Öğretmen Merkezli Öğretim Yöntemi'ne göre akademik başarı düzeylerini arttırmada daha etkili olduğu belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen bilgisine karşı tutumlarına bakıldığında; işbirlikli öğrenme yöntemi ile ders işleyen deney grubunun görüşlerinde olumlu yönde bir gelişme olduğu, kontrol grubunda ise anlamlı bir değişiklik olmadığı görülmüştür.

Özcan (2007) “Alg Biyoteknolojisinde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarı, Tutum ve Görüşlerine Etkisi” adlı araştırmasında alg biyoteknolojisi konusunda proje tabanlı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğrenme yaklaşımının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin denel işlem sonrasında başarıları arasında istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu, tutum puanları açısından istatistiksel olarak aralarında anlamlı bir farkın olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Buna karşın gruplar kendi içinde ön test-son test puanlarına göre kıyaslandığında; deney grubu öğrencilerinin deneysel işlem sonrası konuya karşı tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış

olmasına rağmen, kontrol grubu öğrencilerinin tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış olmamıştır. Sorulara yüzde olarak bakıldığında da deney grubunun kontrol grubuna kıyasla alg biyoteknolojisi konusuna karşı deneysel işlem sonrası tutumlarının olumlu yönde etkilendiği görülmektedir.

Alan yazın taraması sonucunda, araştırmanın konusu olan “İlköğretimde analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrenme ürünlerine etkisi”nin doğrudan ele alındığı bir araştırma ile karşılaşmamıştır. Bu sonuç seçilen araştırma konusunun araştırmada yer alan boyutları açısından alana katkı getireceği görüşünü desteklemektedir.

Araştırmayla ilgili olarak yapılan yayın ve araştırmaların yer aldığı başlıklar altındaki bulgular, araştırma için seçilen ölçme araçlarının araştırmanın yürütüldüğü örneklemin yaş ve gelişim özelliklerine uygun olduğunu, bu çalışmaların daha önce bu gruplar için kullanılmış olduğunu da göstermektedir.

Akademik başarı, fen ve teknolojiye yönelik tutumlar, bilimsel süreç becerileri, akademik risk alma davranışını konu alan araştırmalarda bu özelliklerin birbiri ile ilişkili olduğu ve bu özelliklerin araştırmada kullanılan yöntemin de etkililiğinde önemli bir faktör olduğu düşünülmektedir.

Günümüzde uygulanmakta olan fen ve teknoloji dersi öğretim programının da amaçlarına ve öngördüğü yöntemlere örnek olarak geliştirilen bu araştırma süreci öğrencilerin akademik başarıları, fen ve teknolojiye yönelik tutumları, bilimsel süreç becerileri ve akademik risk alma beceri ve davranışlarına yönelik araştırmalara duyulan ihtiyaçtan yola çıkılarak tasarlanıp gerçekleştirilmiştir.

BÖLÜM III

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, örnekleme, verilerin toplanması ve analizi ile ilgili bilgi verilmektedir.

3.1. Araştırma Modeli

Araştırmada yarı deneysel modellerden biri olan eşitlenmemiş kontrol gruplu model kullanılmıştır. Araştırmada yansız atama ile oluşturulmuş iki grup bulunmaktadır. Bunlardan biri deney, diğeri kontrol grubu olarak kullanılmıştır. Her iki grupta da deney öncesi ve deney sonrası ölçmeler yapılmıştır. Modelin simgesel görünümü şöyledir (Karasar, 2000):

G ₁	O _{1.1}	X ₁	O _{1.2}	O _{1.3}
G ₂	O _{2.1}	X ₂	O _{2.2}	O _{2.3}

G₁: Analogiler, Kavram Karikatürleri, Tahmin-Gözlem-Açıklama Teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitimi alan deney grubu

G₂: Mevcut Fen ve Teknoloji dersi programında ve ders kitabında belirtilen etkinliklerin gerçekleştirildiği kontrol grubu

X₁: Bağımsız değişken (Analogiler, Kavram Karikatürleri, Tahmin-Gözlem-Açıklama Teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitimi)

X₂: Mevcut Fen ve Teknoloji dersi programında ve ders kitabında belirtilen etkinlikler

O_{1.1}, O_{2.1}: Öntest puanları (Akademik Başarı testi, Bilimsel Süreç Becerileri testi, Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği, Akademik Risk Alma Ölçeği)

O_{1.2}, O_{2.2}: Sontest puanları (Akademik Başarı testi, Bilimsel Süreç Becerileri testi, Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği, Akademik Risk Alma Ölçeği)

O_{1.3}, O_{2.3}: Kalıcılık puanları (Akademik Başarı testi, Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği, Akademik Risk Alma Ölçeği)

Modelde ön testlerin bulunması, grupların deney öncesi benzerlik derecelerinin bilinmesine ve son test sonuçlarının buna göre düzeltilmesine yardım eder. Modelde “X”in ne ölçüde etkili olduğuna karar vermek için öntest ve son test ölçme sonuçları birlikte kullanılır. Bu amaçla:

- a. Öntest puanlarını birlikte değişen (covariate) olarak kullanıp, son test puanlarıyla, birlikte değişkenlik (covariance) çözümlemesi yapılır.
- b. Önce öntest puanları karşılaştırılır, arada önemli bir ayırım yoksa yalnızca son test puanları kullanılarak ortalamalar arası farklar sınanır (Karasar, 2000: 97)

Aşağıda bulunan Tablo 3’te araştırma modeli verilmektedir.

Tablo 3
Araştırmada Kullanılan Deney Deseni

Grup	DeneySEL İşlem Öncesi	Yöntem	DeneySEL İşlem Sonrası	Kalıcılık (3 ay sonra)
DENEY GRUBU	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Başarı Testi ▪ Tutum Ölçeği ▪ Akademik Risk Alma Ölçeği ▪ Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ▪ Kavram yanlışlarını belirlemek için Görüşme Formu 	Analojiler, Kavram Karikatürleri, Tahmin-Gözlem-Açıklama Teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitimi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Başarı Testi ▪ Tutum Ölçeği ▪ Akademik Risk Alma Ölçeği ▪ Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ▪ Kavram yanlışlarını belirlemek için Görüşme Formu ▪ Ünite etkinlikleri değerlendirme Formu 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Başarı Testi ▪ Tutum Ölçeği ▪ Akademik Risk Alma Ölçeği
KONTROL GRUBU	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Başarı Testi ▪ Tutum Ölçeği ▪ Akademik Risk Alma Ölçeği ▪ Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ▪ Kavram yanlışlarını belirlemek için Görüşme Formu 	Fen ve Teknoloji dersi programında ve ders kitabında belirtilen etkinlikler	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Başarı Testi ▪ Tutum Ölçeği ▪ Akademik Risk Alma Ölçeği ▪ Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ▪ Kavram yanlışlarını belirlemek için Görüşme Formu ▪ Ünite etkinlikleri değerlendirme formu 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Başarı Testi ▪ Tutum Ölçeği ▪ Akademik Risk Alma Ölçeği

Tablo 3'te de görüldüğü gibi hem deney grubuna hem de kontrol grubuna deneysel işlem öncesi, deneysel işlem sonrası ve ünite bitiminden 3 ay sonrasında ölçekler uygulanmış ve görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin ölçeklerden aldıkları puanlardaki değişimin değerlendirilebilmesi, kavram yanılgılarındaki değişimin saptanabilmesi için ön test, son test ve kalıcılık puanları karşılaştırılmıştır.

3.2. Katılımcılar

Araştırma İzmir ili Buca İlçesindeki alt sosyoekonomik çevreden seçilmiş bir okulda yürütülmüştür. Buca Recep Ersayın İlköğretim Okulu'nda öğrenim gören 5-A ve 5-B sınıfı rastgele yöntemle deney ve kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Grupların denkliliğinin belirlenmesinde her iki sınıfta öğrenim gören öğrencilerin bir önceki dönemdeki Fen ve Teknoloji dersi karne notları karşılaştırılmıştır. Aşağıdaki tabloda grupların bir önceki dönemdeki Fen ve Teknoloji dersi karne notları karşılaştırılmaktadır.

Tablo 4

Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersi Karne Notlarının Karşılaştırması

GRUP	N	\bar{X}	SS	sd	t- değeri	p*
DENEY	46	3.98	.93	90	-.878	.382
KONTROL	46	4.13	.72			

*p<.05

Tablo 2'deki test sonuçlarına göre ($t=-.0,878$; $p>.05$) deney ($\bar{X}=3.98$) ve kontrol ($\bar{X}=4.13$) gruplarının fen ve teknoloji dersi karne notları arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir.

Ayrıca her iki sınıfın öğretmen özellikleri, sınıf mevcutları, sınıfta derslerin işlenme şekli ve öğrencilerin fen ve teknoloji dersi çalışmaya ayırdıkları süreler de belirlenerek karşılaştırılmıştır. Bu değerlendirmeler sonucunda iki grubun birbirine benzer nitelikte olduğu kanısına ulaşılmıştır.

Aşağıdaki Tablo 5'te çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin özellikleri verilmektedir.

Tablo 5
Araştırmaya Katılan Öğrenci Özellikleri

Grup	Mevcut	Cinsiyet	
		Kız	Erkek
Deney	46	23	23
Kontrol	46	23	23
Toplam	92	46	46

Tablo 5'ten de görüldüğü gibi deney grubunda ölçeklerin hepsine cevap veren öğrencilerin sayısı 23 kız, 23 erkek toplam 46 öğrenci, kontrol grubunda da aynı şekilde 23 kız, 23 erkek toplam 46 öğrencidir. Testlerin herhangi birini cevaplamayan öğrenciler araştırmaya dahil edilmemiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın bu bölümünde ölçme araçlarının,

- nasıl geliştirildiği
- amaçlarının ne olduğu
- kimler tarafından geliştirildiği ve
- güvenilirlikleri ile ilgili bilgilere yer verilmektedir.

Araştırmada deney ve kontrol grubunun karşılaştırılmasında kullanılan ölçekler aşağıda verilmektedir.

- Akademik Başarı testi
- Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği
- Bilimsel Süreç Becerileri Testi
- Akademik Risk Alma Ölçeği
- Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım Ünitesi kavram yanılgılarını belirleme amacıyla oluşturulan “Görüşme Formu”
- Öğrenci Ünite Etkinlikleri Değerlendirme Formu

3.3.1. Akademik Başarı Testi:

Bu testin amacı, öğrencilerin "Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım" ünitesindeki konularla ilgili bilgi seviyelerini ön test-son test ve kalıcılık testi şeklinde yoklayarak uygulanan yöntemlerden kaynaklanabilecek gruplar arası bilişsel düzeydeki farklılıkları ortaya çıkarmaktır.

Tezde kullanılan başarı testinin geliştirilmesinde aşağıdaki adımlar izlenmiştir:

- Üniteye kazanımlar belirlenmiştir.
- Kazanımları ölçecek maddeler için alan yazın taraması yapılmıştır.
- TIMMS, PISA, OKS, DPY, Anadolu ve Fen Liseleri sınavlarında çıkmış sorular araştırılmıştır.
- Kazanımları ölçecek test maddeleri hazırlanmıştır.
- Oluşturulan sorular alan uzmanlarının görüşüne sunulmuştur¹.
- Uzman görüşlerine göre düzeltmeler yapılmış ve test taslak formu oluşturulmuştur.
- Oluşturulan test 71 adet madde içerdiği için Buca İlçesindeki Okullarda öğrenim gören 213 öğrenciye iki form halinde ve iki oturumda uygulanmıştır.
- Uygulama sonrasında öğrencilerin verdikleri cevaplar Finesse/İSTA bilgisayar programına girilerek analiz edilmiştir.

Analizin sonucunda oluşturulan testin istatistiksel değerleri aşağıdaki Tablo 6'da verilmektedir.

-
1. ¹ Prof. Dr. Teoman Kesercioğlu: Fen Eğitimi ve Biyoloji
 2. Prof. Dr. İsa Gökler: Biyoloji Eğitimi
 3. Yrd. Doç. Dr. Hülya Hamurcu: Fen Eğitimi, Program Geliştirme
 4. Yrd. Doç. Dr. Hünkar Korkmaz: Fen Eğitimi, Program Geliştirme
 5. Yrd. Doç. Dr. Yasemin Günay: Fen Eğitimi ve Biyoloji
 6. Yrd. Doç. Dr. Halil Aydın: Biyoloji Eğitimi
 7. Dr. Ercan Akpınar: Fen Eğitimi
 8. Bil.Uzm. Dilek Akpınar: Fen Eğitimi
 9. Bil. Uzm. Oğuz Çetin: Fen Eğitimi
 10. Bil. Uzm. Hüseyin İşeri: Sınıf Öğretmenliği
 11. Dr. Murat Ellez: Program Geliştirme, Ölçme ve Değerlendirme

Tablo 6
Pilot Uygulamasý Yapýlan Testin İstatistiksel Deęerleri

Soru sayýsý	N	KR-20	SS
71	213	0.873	10.654
Ayýrt edicilięi 0.20'nin altý	Ayýrt edicilięi 0.20-0.30 arası	Ayýrt edicilięi 0.30-0.40 arası	Ayýrt edicilięi 0.40-0.50 arası
9	23	15	24

Madde ayýrt ediciliği ve madde güçlük dereceleri dikkate alınarak hazýrlanan 71 maddenin güvenirliliği ile ilgili olarak, Kuder-Richardson 20 (KR-20) formülü kullanılmış ve testin güvenirliliği $r=0.87$ olarak bulunmuştur. Yıldırım'a (1999; Özyılmaz Akamca, 2003'teki alıntı) göre, "araştırmanın amacı iki grubu, ölçmeye konu nitelik yönünden mukayese etmekse güvenirlilik katsayısı $r =0.70$ hatta 0.60 değeri normal sayýlabilir." Bu nedenle, araştırmada kullanılan başarı testinin güvenirlilik düzeyi yüksektir.

Özçelik'e (1989) göre "ayırıcılığı 0.20 ile 0.30 olan maddeler testte kullanılabilir niteliktedir. Ayırıcılığı 0.30 ile 0.40 arasında olan maddeler iyi, ayırıcılığı 0.40'dan yüksek olan maddeler ise çok iyi sayýlabilir. Ayırıcılığı 0.20'den küçük olan maddeler geliştirilerek kullanılabilir. Ayırıcılığı eksi (-) olan maddelerin testte hiç kullanılmamasý gerekir." Bu nedenle testteki soruların ayýrt edicilik derecesinin yeterli olduğu düşünölmektedir (Ek 3).

Pilot uygulamasý yapılan testte yer alan 71 maddeden 9 tanesi ayýrt edicilik deęeri 0.20'nin altında olduęu için testten çıkarılmıřtır. Aynı kazanımı ölçmek üzere hazýrlanmıř maddelerden, çok zor ya da çok kolay olanlar, ayýrt edicilięi düşük olanlar, öęrencilerin anlamakta zorluk çektięi maddeler de testten çıkarılmıř ve ünite sırasında ön test, son test ve kalıcılık testi olarak kullanılacak ölçekte toplam 45 adet soru seçilmiřtir. Testte bulunan soruların Bloom taksonomisine göre daęılımý ařaęıdaki Tablo 7'de verilmektedir.

Tablo 7
Testte Yer Alan Soruların Bloom Taksonomisine Göre Düzeyleri

Bloom Taksonomisine Göre Basamaklar	Madde seçiminden önce soru sayısı	Madde seçiminden sonra soru sayısı	Toplam
Bilgi	31	17	17
Kavrama	26	15	28
Uygulama	5	4	
Analiz	7	7	
Sentez	2	2	
Değerlendirme	0	0	
Toplam	71	45	45

Akademik başarı testinin kullanılmasında maddeler bilgi basamağını ölçen ve üst düzey düşünme becerilerini ölçen maddeler olarak ayrı incelenmiştir. Kavrama ve üstü düzeydeki maddeler üst düzey olarak ele alınmıştır (Özdemir, Korkmaz ve Kaptan, 2002). Tablo 7’den de görüldüğü gibi testte 17 madde bilgi basamağında, 28 madde üst düzey düşünme becerilerinde olmak üzere 45 madde yer almıştır.

3.3.2.Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği

Araştırmada kullanılan Tutum ölçeği Çetin, Hamurcu ve Günay (2001) tarafından Üstüner ve Sancar’ın (1999) Fizik dersi için geliştirmiş oldukları tutum ölçeğinden yararlanılarak Fen Bilgisi dersine uyarlanmış ve “İlköğretim 7. Sınıf Fen Bilgisi Dersi Öğretiminde Kavram Haritalarının Kullanımı” adlı çalışmada kullanılmıştır. Çetin (2005) de İlköğretim 6. sınıf Fen Bilgisi dersinde yer alan ‘Vücudumuzda neler var? Çevremizi nasıl algılıyoruz’ ünitesinin yapılandırıcılık kuramına dayalı öğretimi adlı yüksek lisans tezinde bu ölçeği kullanmıştır.

Likert tipi; olumlu ve olumsuz toplam 17 maddeden oluşan ölçek, 55 kişilik bir öğrenci grubuna uygulanmış ve Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı $\alpha=.81$ olarak bulunmuştur. Bu araştırma için yapılan güvenilirlik hesaplamasında $\alpha=.82$ olarak bulunmuştur.

Ölçekte bulunan maddelere ilişkin cevaplar ‘Tamamen Katılıyorum, Katılıyorum, Kararsızım, Katılmıyorum ve Hiç Katılmıyorum’ olarak 5’li şekilde

derecelendirilmiştir. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 17, en yüksek puan ise 85 olabilecektir.

Araştırmada tutum ölçeği deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test ve kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Gerçekleştirilen deneysel işlem sürecinde öğrencilerin duyuşsal özelliklerindeki değişimi saptamada kullanılmıştır.

3.3.3. Akademik Risk Alma Ölçeği

Bu ölçek öğrencilerin öğrenme durumlarını ve güçlüklerle mücadele etmedeki cesaretini ve istekliliğini/isteksizliğini ölçmek üzere Clifford (1991) tarafından hazırlanmıştır. Beşli Likert tipi bir ölçektir. 36 maddeden oluşmaktadır. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 36, en yüksek puan ise 180'dir. Ölçekte yer alan maddeler üç ana başlık altında incelenebilir.

I. Başarısızlık sonrası olumsuz hisler taşıma eğilimini yansıtan maddeler: 2-4-7-9-12-13-16-18-20-24-31-34

II. Güç işlemleri tercih etme eğilimini yansıtan maddeler: 1-5-8-10-14-17-19-21-22-28-30-32-35

III. Başarısızlık sonrası yeniden toparlanma ve etkin olma eğilimini yansıtan maddeler: 3-6-11-15-23-25-26-27-29-33-36

Test Korkmaz (2002) tarafından Türkçeye çevrilmiş, çevirinin orijinale yakınlığı ve yapı geçerliğine ilişkin verilerin toplanması amacıyla test 247 üniversite öğrencisi üzerinde ön deneme yapılmıştır. Test uygulanmadan önce çeviri ve orijinali 42 İngilizce öğretmeni, üniversite öğrencisi, öğretim elamanı tarafından değerlendirilmiş, gerekli düzeltmeler yapılmıştır. İngilizce Öğretmenliği Ana Bilim Dalı öğretim üyelerine uzman kanısı alınmak üzere incelettirilmiş ve ön deneme için hazır hale getirilmiştir. Bu grup için testin güvenilirlik katsayısı $\alpha=0.89$ olarak hesaplanmıştır. Test 67 ilköğretim yedinci sınıf öğrencisi üzerinde uygulanmış ve bu çalışmada güvenilirlik katsayısı $\alpha=0.90$ olarak hesaplanmıştır. Yapılan faktör analizinde Amerika örneklemini üzerinde yapılan çalışmada ortaya çıkan üç boyuta ilaveten dördüncü bir boyut olarak "ödev boyutu" ortaya çıkmıştır. Türkçe ölçekte yer alan maddeler dört ana başlık altında incelenebilir:

I. Başarısızlık sonrası olumsuz hisler taşıma eğilimini yansıtan maddeler: 2–4–7–9–12–13–16–18–20–24–31–34

II. Güç işlemleri tercih etme eğilimini yansıtan maddeler: 1–5–8–10–14–17–28–30–32–35

III. Başarısızlık sonrası yeniden toparlanma ve etkin olma eğilimini yansıtan maddeler: 3–6–11–15–23–25–26–27–29–33–36

IV. Ödev yapmama eğilimini yansıtan maddeler: 19–21–22

Akademik risk alma davranışı ölçeğinin bu araştırma için yapılan güvenilirlik hesaplamasında $\alpha=.84$ olarak bulunmuştur.

3.3.4. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği

Hazır (2006) tarafından ‘İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerini Edinebilme Düzeyleri’ adlı yüksek lisans tezi için geliştirilmiştir. Ölçme aracının bilimsel süreç becerilerini ölçüp ölçmediğini ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin zihinsel gelişimini ve yazım kurallarına uygun olup olmadığını belirlerken uzman kanısına, ilköğretim müfettişleri ve öğretmenlerinin görüşlerine başvurulmuştur. Bu görüşler ışığında hazırlanan sorularda düzeltmeler yapılmış ve kırk ilköğretim beşinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Bu uygulama sonunda testteki sorular öğrencilerin algılama güçlükleri ve cevaplama süreleri dikkate alınarak yeniden düzenlenerek uygulamaya hazır hale getirilmiştir. Testin geçerliği konusunda ise uzman görüşlerine başvurulmuştur. Hazır (2006) tarafından beşinci sınıfta okuyan 288 öğrenciye uygulanmıştır. Çalışmada kullanılan testin güvenilirliği $\alpha= 0.783$ olarak hesaplanmıştır. Bu araştırma için yapılan güvenilirlik hesaplamasında $\alpha=0.83$ olarak bulunmuştur.

Ölçekte gözlem, karşılaştırma-sınıflama, çıkarım yapma, tahmin, kestirme, değişkenleri belirleme, deney tasarlama, deney malzemelerini tanıma ve kullanma, ölçme, bilgi ve veri toplama, verileri kaydetme, veri işleme ve model oluşturma, yorumlama ve sonuç çıkarma becerilerini ölçen açık uçlu toplam 18 soru bulunmaktadır. Bazı becerileri ölçmek için birden fazla soru yer almakta ve sorulara verilecek olan yanıtlar Hazır (2006) tarafından geliştirilen dereceli puanlama anahtarına göre puanlandırılmaktadır. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 63’tür.

3.3.5. Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım Ünitesindeki Kavram Yanılgılarını Belirlemek İçin Hazırlanan Görüşme Formu

Fen bilimlerindeki olgu ve kavramların öğrenciler tarafından anlaşılmasını ve bunlarla ilgili yanılgıları, bir örnek olay dahilinde, belirlemede mülakatların çok önemli bir yere sahip olduğu ifade edilmektedir (Mintzes, Wandersee ve Novak, 2001). Kavramların anlaşılma düzeyleri ve kavram yanılgılarını tespit etmek için kullanılan mülakatların amacı, bireyin kavramla ilgili zihninde var olan bilgilerini ortaya çıkarmaktır. Mülakatlar sonunda bireyle ilgili elde edilen çok sayıdaki veriler analiz edilebilir ve kişinin anlama düzeyi ortaya çıkarılabilir. Kavramlarla ilgili yapılan mülakatlar kullanılmak suretiyle bireyin bilgisinin genişliğini, doğruluk derecesini, zihinde var olan diğer bilgilerle ilişkilendirilebilme düzeyini ve bilgiyi oluşturan alt parçaların ortaya çıkarılmasını sağlamak mümkün olmakla birlikte kullanımında bazı sınırlılıklara sahip olduğu belirtilmektedir (White ve Gunstone, 1992). Bu sınırlılıklara; bireysel ya da grup mülakatlarının gerçekleştirilmesi için zamana olan ihtiyaç, mülakatları gerçekleştirme, kaydetme, kayıtları yazıya dökme ve bulguları yorumlamayla ilgili tecrübe eksikliği, analizlere araştırmacı subjektifliğinin karışması ve bu yöntemi kullanmak isteyen öğretmenlerin yöntemle ilgili yeterli bilgilerinin olmaması örnek verilebilir.

Bu çalışmada da nitel veri toplama aracı olarak, araştırmacı tarafından geliştirilen Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu kullanılmıştır. Görüşme (mülakat) sözlü iletişim yoluyla veri toplama tekniğidir (Karasar, 2000).

Kavramlarla ilgili görüşmelerde genelde öğrencilerden olayda ne olduğunu anlatmaları istenir veya kendilerine bu olayda belli bir kavramın nerede olduğu sorular veya belli bir kavramı ilgilendiren ve ilgilendirmeyen olayları seçmeleri istenebilir. Bu karşılıklı konuşmalar organize, yarı organize veya gelişigüzel olabilir (Osborne ve Gilbert, 1980).

Southerland, Smith ve Cummins (2000), kavramların tanınması, açıklanması, uygulanmasıyla ilgili olarak öğrencilerle örnekler hakkında görüşme yapmanın etkili olacağını belirtmektedir. Bu görüşmede kavrama örnek olan ve olmayan resimler kullanılmakta, bu örnekler sınıflaması istenmektedir. Ardından öğrenciden bu seçimlerinin nedenlerini açıklaması beklenmektedir.

Bu çalışmada kullanılan görüşme formu araştırmacı tarafından hazırlanan açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Alan yazın taramasından sonra oluşturulan görüşme formu uzman kanısına sunulmuştur. Uzman kanısına başvurularak gerekli düzeltmeler yapılmış ve ünite başında ve sonunda toplam seçilen 30 öğrenciye uygulanmıştır. Bu 30 öğrenci belirlenirken sınıf öğretmenlerinden yardım alınmış ve maksimum çeşitliliği sağlamak için her sınıftan düşük (5), orta düzeyde (5) ve başarılı (5), olmak üzere 15'er öğrenci tesadüfi olarak seçilmiştir. Öğrencilerin ünitedeki kavramlarla ilgili ön bilgilerini, varsa kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak amacıyla sorular hazırlanmış ve gerekli durumlarda sondaj soruları sorularak derinlemesine bilgi alınmaya çalışılmıştır. Bu form ünitenin sonunda da aynı öğrencilerle yapılan görüşmelerde kullanılmıştır. Görüşme formuyla elde edilen nitel veriler üzerinde içerik analizi yapılarak mevcut kavram yanlışlarının frekansı hesaplanmış, deney ve kontrol grupları arasındaki farklılıklar karşılaştırılmıştır. Bulgular ve yorum kısmında bu açıklamalar tablolar şeklinde verilmektedir.

3.3.6. Ünite Etkinlikleri Değerlendirme Formu

Bu form öğrencilerin deneysel işlem sürecindeki düşüncelerini, fikirlerini ve duygularını öğrenmek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan açık uçlu sorulardan oluşmuştur. Formun hazırlanması amacıyla oluşturulan aday sorular uzman kanısına sunulmuştur. Uzman kanısına sunulan sorular üzerinde gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra öğrencilere ünite sonunda uygulanmıştır. Öğrencilerin açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar içerik analiziyle kodlanmış ve frekansları hesaplanmıştır.

3.4. Deneysel İşlem Süreci

Deneysel işlem sürecinde kontrol grubunda programda belirtilen ve ders kitabında önerilen etkinlikler sınıf öğretmeni tarafından aynen uygulanmıştır. Deneysel grubunda ise analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin gözlem açıklama teknikleriyle desteklenmiş etkinlikler yine sınıf öğretmeni tarafından gerçekleştirilmiştir. Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım Ünitesi, 6. ünite olarak yer almaktadır. Ünite başlamadan 1 ay önce deney grubu sınıf öğretmeniyle görüşülmüş ve araştırmanın amacı, yöntemi ve süreç ile ilgili bilgi verilmiştir. Sınıf öğretmenine 1 hafta süreyle Yapılandırmacı Öğrenme Anlayışı, Kavram Karikatürleri, Tahmin-Gözlem-Açıklama Teknikleri ve Analogilerin Fen ve Teknoloji eğitiminde kullanımına yönelik eğitim verilmiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanan etkinlikler sınıf öğretmenine anlatılmış, öğretmenin soruları ve önerileri dikkate alınarak düzenlenmiştir. Ayrıca deney grubu sınıf öğretmenine araştırmacı tarafından hazırlanan öğretmen kılavuzu verilmiştir. Bu kılavuzda öğretmenin ünite süresince kullanacağı materyaller, deney yaprakları, kavram karikatürleri, tahmin-gözlem-açıklama etkinlikleri, analogiler yer almaktadır. Öğrencilerin kullanacakları çalışma yaprakları hazırlanmış ve çoğaltılmıştır. Öğretmen kılavuzunun yanı sıra kavram karikatürlerinin, tahmin-gözlem-açıklama etkinliklerinin ve analogilerin yer aldığı öğrenci kılavuzunda kazanımlar doğrultusunda hazırlanmış ve her öğrenciye birer adet dağıtılmıştır.

Araştırmacı ünite boyunca sürece katılımcı gözlemci olarak katılmıştır. Sınıf öğretmeniyle birlikte etkinlikler tartışılmış ve değerlendirilmiştir. Sınıf öğretmenin sürecini kolaylaştırmak için deney materyalleri araştırmacı tarafından temin edilmiş, öğrencilere dağıtılacak olan çalışma yaprakları oluşturulup çoğaltılmıştır. Ayrıca etkinlikler sırasında aksayan yönler ve desteklenmesi gereken noktalar ders sonrasında deney grubu sınıf öğretmeniyle birlikte gözden geçirilmiştir.

3.4.1. Deney Grubunda Kullanılacak Öğretim Materyallerinin Hazırlanması

Deney grubunda kullanılacak analogjiler, kavram karikatürleri, tahmin gözlem açıklama tekniklerinin hazırlanmasına başlanmadan önce ilgili alan yazın taraması yapılmış ve bu yöntemlerin uygulamaları incelenmiştir. Adı geçen bu yöntemlerin bir arada kullanıldığına ilişkin bir çalışmaya rastlanmamıştır. Araştırmada Kavram karikatürleri hazırlanırken;

Bir önceki dönemde araştırmacı tarafından gerçekleştirilen 3., 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin ünitedeki kavramlarla ilgili düşünce biçimlerinin belirlendiği bir pilot çalışma yapılmıştır. Bu pilot çalışmanın verileri ışığında öğrencilerin kavramlar hakkındaki yanlış düşünceleri karikatürlerde yer almıştır. Kavram karikatürlerinin resimlenmesi ve bilgisayar ortamına aktarılması sağlanmıştır.

Ünitedeki Tahmin-Gözlem-Açıklama etkinlikleri de alan yazın taramasından sonra, fen ve teknoloji ders kitapları, öğretmen ve öğrenci çalışma kitapları incelenmiş ve ünite de gerçekleştirilecek olan deneyler, gözlemler tahmin-gözlem-açıklama etkinlikleri şeklinde oluşturulmuştur.

Ünite de soyut kavramların öğrenilmesinde sınıf öğretmenin yapacağı açıklamalar önem kazanmaktadır. Kavramların doğru oluşturulması, yanlışlarının giderilmesi, soyut ve anlaşılmayan, gözlemlenemeyen kavramların somutlaştırılıp açıklaması amacıyla analogjiler kullanılmıştır.

Bu durumda ünite süresince Kavram Karikatürleri, derse giriş ve öğrencilerinin görüşlerinin ortaya çıkarılıp tartışılması aşamasında ve değerlendirme aşamalarında;

Tahmin-Gözlem-Açıklama etkinlikleri dersin işleniş basamağında, Analogjiler ise işleniş ve açıklama kısmında kullanılmıştır.

Geliştirilen etkinlikler alan uzmanlarının görüşlerine sunulmuş, uzmanların değerlendirmeleri doğrultusunda yeniden düzenlenmiş ve son şekli verilmiştir.

3.5. Verilerin Çözümü

Araştırmada ölçeklerden elde edilen nicel veriler üzerinde SPSS 11,0 programı kullanılarak istatistiksel analizler gerçekleştirilmiştir. Nicel veriler üzerinde aritmetik ortalama, standart sapma hesaplanmış, Korelasyon ve Çoklu Regresyon Analizi, İlişkisiz Örneklem T- Testi, Tekrarlayan Ölçümler İçin ANOVA çözümlenmeleri gerçekleştirilmiştir. Nitel veriler ise içerik analizi yapılarak kodlanmış ve frekansları bulunmuştur. Aşağıda bu analizler kısaca açıklanmaktadır.

3.5.1. İlişkisiz Örneklem T-Testi

Bir değişkene ilişkin oluşan grupların bir bağımlı değişkene ait ölçümlerinin karşılaştırmasına odaklanır. Gruplar arasında gözlenen farkların istatistiksel olarak manidar olup olmadıklarını ya da bu farkların basit bir şekilde şansla oluşup oluşmadığını, hipotez testlerini kullanarak test ederler. İlişkisiz örneklem t testi, iki ilişkisiz örneklem ortalamaları arasındaki farkın manidar olup olmadığını test etmek için kullanılır. Varsayımları:

1. Bağımlı değişkene ait ölçümler ya da puanlar, aralık ya da oran ölçeğindedir ve karşılaştırmaya esas iki grup ortalaması aynı değişkene aittir.
2. Bağımlı değişkene ilişkin ölçümlerin dağılımı her iki grupta da normaldir.
3. Ortalama puanları karşılaştırılacak örneklem ilişkisizdir (Büyüköztürk, 2002: 39).

3.5.2. Tekrarlı Ölçümler İçin ANOVA İstatistiği:

Tek faktörde tekrarlı ölçümler için iki faktörlü ANOVA modeli, iki faktörlü karışık (split-plot) desenlerde toplanan verilerin analizinde sıklıkla kullanılan çok faktörlü bir analizdir. Bu tür bir desen iki faktörü içerir. Faktörlerden birincisi (sıra faktörü), farklı deneysel işlem koşullarını, örneğin deney-kontrol gruplarını gösterir. İkinci faktör (sütun faktörü) zamana bağlı değişimi betimlemek amacıyla yapılan tekrarlı ölçümleri, örneğin Ön test-son test tanımlar. Analiz, ön test-son test kontrol gruplu desenlerde yaygın olarak kullanılır.

Araştırmacı karışık desenler için iki faktörlü ANOVA ile ilgili olarak desene uygun şu üç araştırma hipotezini test edebilir:

1. Ölçümler arası değişime bakmaksızın işlem gruplarının, tekrarlı ölçümlerinden elde edilen toplam puanları arasında anlamlı farklılık vardır.
2. Deneklerin hangi grupta olduklarına bakmaksızın tekrarlı ölçümleri arasında anlamlı farklılık vardır.
3. Deneklerin bağımlı değişkene ilişkin tekrarlı ölçümlerinde gözlenen değişim, işlem grupları arasında anlamlı bir şekilde farklılık gösterir.

Bu desende grup ve ölçüm temel etki testlerinin anlamlı çıkması durumu araştırmacının manipülasyonunun bağımlı değişken üzerinde etkili olduğu ya da bağımlı değişkendeki değişmelerin nedeni olduğu şeklinde yorumlanamaz. Desende ancak AB ortak etki testinin anlamlı çıkması böyle bir sonucu doğurur. Bu nedenle desende temel ilgi odağı AB ortak etki testidir (Büyüköztürk, 2002:77).

3.5.3. Çoklu Regresyon Analizi

İki değişken arasında bir ilişki bulunup bulunmadığı, eğer varsa bu ilişkinin derecesinin saptanması da istatistiksel çözümlenelerde sık sık kullanılan bir tekniktir.

İstatistiksel anlamda iki değişken arasındaki ilişki, bunların değerlerinin karşılıklı değişimleri arasında bir bağıllık şeklinde anlaşılır. Gerçekten X değişkeninin değerleri değişirken buna bağlı olarak Y değişkeninin değerleri de değişiyorsa, bu ikisi arasında bir ilişki bulunduğu söylenebilir.

Regresyonda değişkenlerin bağımlı değişken ve bağımsız değişken(ler) olarak iki gruba ayrılması bir zorunluluktur. Bağımlı değişken, bağımsız değişken(ler) tarafından açıklanmaya çalışılan değişkendir. Regresyonda bağımlı değişken Y ve bağımsız değişken(ler) de X ile gösterilir.

Regresyon analizi, bağımsız değişken sayısına göre;

Basit regresyon analizi (Tek bağımsız değişken).

Çoklu regresyon analizi (Birden çok bağımsız değişken) olarak iki çeşittir.

Araştırmada öğrencilerin fen ve teknoloji başarıları bağımlı değişken olarak, fen ve teknolojiye yönelik tutumlar, bilimsel süreç becerileri ve akademik risk alma davranışları ise bağımsız değişkenler olarak ele alındığında çoklu regresyon analizi

gerçekleştirilmiştir. Çoklu regresyon analizinin kullanımı aşağıda kısaca açıklanmaktadır:

Çoklu regresyon analizi, yordayıcı değişkenler tarafından bağımlı değişkende açıklanan toplam varyansın yorumlanmasına, açıklanan varyansın istatistiksel anlamlılığına, yordayıcı değişkenlerin istatistiksel olarak anlamlılığına ve yordayıcı değişkenlerle bağımlı değişken arasındaki ilişkinin yönüne ilişkin yorum yapma olanağı verir (Büyüköztürk, 2002:94).

3.5.4. Nitel Veri Analizi

Miles ve Huberman (1994) tarafından nitel analiz, “veri özleştirme (data reduction)”, “veri sunumu (data display)” ve “sonuç çıkarma ve teyit etme (drawing conclusion and verification)” olmak üzere üç bölümde incelenir. İlk aşamada araştırmacı veriyi inceler ve kodlar. Kodlama sırasında, araştırma sorusu açısından önemli olan kavramları ve temaları kullanacağından, veriler özetlenmiş ve önemli olanları seçilmiş olur. Daha sade ve araştırma problemiyle uyumlu hale gelen veri seti, ikinci aşamada çeşitli grafikler, tablolar ve şekiller yoluyla görsel hale getirilir. Üçüncü aşamada ise ortaya çıkan kavramlar, temalar ve ilişkiler yorumlanır, karşılaştırılır ve teyit edilir. Bu şekilde, araştırma sonuçlarının anlamlandırılması ve geçerliliğin sağlanması mümkün olmaktadır.

Yıldırım ve Şimşek'e (2005) göre içerik analizinin amacı verileri tanımlamak, verilerin içinde saklı olabilecek gerçekleri ortaya çıkarmaktır. Nitel araştırma verilerin analizi, Yıldırım ve Şimşek'in (2005) belirttiği gibi dört aşamada yapılmıştır: verilerin kodlanması, temaların bulunması, kodların ve temaların organize edilmesi, bulguların tanımlanması ve yorumlanması. İçerik analizinde temelde yapılan işlem, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayabileceği bir biçimde organize ederek yorumlamaktır.

Araştırmada görüşme öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen nitel veriler üzerinde içerik analizi gerçekleştirilmiştir. Veriler kodlanıp, frekansları

hesaplanmış ve tablolaştırılmıştır. Verilerin analizinde, öğrencilerin görüşleri iki araştırmacı tarafından kodlanmış ve bu kodlamalar arasında uyuşum yüzdesi hesaplanmıştır. İki araştırmacı arasında uyuşum yüzdesi 0.92 olarak bulunmuştur.

BÖLÜM IV

4. BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde, deney ve kontrol gruplarının başarı testi, tutum ölçekleri, bilimsel süreç becerileri ölçeği, akademik risk alma ölçeği ve görüşme formunda yer alan sorulara verdikleri cevaplardan elde edilen veriler tablolar halinde verilerek yorumlanmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin ünitadaki etkinlikleri değerlendirmek amacıyla sorulan sorulara verdikleri cevaplar ve uygulamaya yönelik görüşlerine de yer verilmiştir.

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum:

Araştırmanın birinci alt problemi, “Öğrencilerin fen ve teknoloji dersi başarıları ile, fen ve teknolojiye yönelik tutumları, üst düzey düşünme becerileri ve bilimsel süreç becerileri arasında bir ilişki var mıdır?” şeklinde belirtilmişti.

Araştırmada bağımsız değişkenin etkisinin araştırıldığı bağımlı değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemek için öncelikle bu özellikler arasında korelasyon olup olmadığı araştırılmıştır. Aşağıda korelasyon tablosu verilmektedir.

Tablo 8
Araştırmanın Değişkenleri Arasındaki Korelasyonlar

		Başarı	Tutum	Akademik risk alma	Bilimsel süreç becerileri	Üst düzey düşünme becerileri
Başarı	Pearson Correlation	1				
	Sig. (2-tailed)					
Tutum	Pearson Correlation	.351**	1			
	Sig. (2-tailed)	.001				
Akademik risk alma	Pearson Correlation	.311**	.376**	1		
	Sig. (2-tailed)	.003	.000			
Bilimsel süreç becerileri	Pearson Correlation	.492**	.328**	.414**	1	
	Sig. (2-tailed)	.000	.01	.000		
Üst düzey düşünme becerileri	Pearson Correlation	.905**	.365**	.289**	.471**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.005	.000	

p<.05 düzeyinde anlamlıdır.

Korelasyon katsayısının büyüklük bakımından yorumlanmasında üzerinde tam olarak ortaklaşa alınan aralıklar bulunmamakla birlikte, korelasyonu yorumlamada; 0.00-0.30 arası düşük düzeyde, 0.30-0.70 arası orta düzeyde 0.70-1.00 arası yüksek düzeyde bir ilişkinin var olduğu söylenebilir (Büyüköztürk, 2002).

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi Fen ve teknoloji dersi başarısı, tutumları, üstü düzey düşünme becerileri, akademik risk alma davranışı ve bilimsel süreç becerileri arasında pozitif yönde korelasyon vardır.

Yordayıcı değişkenlerle bağımlı (yordanan, ölçüt) değişken arasındaki ikili ve kısmi korelasyonlar incelendiğinde, tutum ve başarı arasında pozitif ve orta düzeyde ($r=0.35$) bir ilişkinin olduğu, Bilimsel süreç becerileri ile fen başarısı arasında ($r=0.49$) orta düzeyde pozitif yönde bir ilişki olduğu, akademik risk alma davranışıyla fen ve teknoloji başarısı arasında ise pozitif yönde ve orta düzeyde ($r=0.311$) bir ilişki olduğu görülmektedir.

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın ikinci alt problemi, “Fen ve teknolojiye yönelik tutumlar, üst düzey düşünme becerileri ve bilimsel süreç becerileri birlikte öğrencilerin fen ve teknoloji dersi başarı testi puanlarının anlamlı bir yordayıcısı mıdır?” şeklinde belirtilmişti.

Bu amaçla, akademik risk alma davranışı, fen ve teknolojiye yönelik tutum, bilimsel süreç becerileri değişkenlerine göre fen ve teknoloji başarısının yordanmasına ilişkin regresyon analizi (stepwise) sonuçları ise Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9
Fen ve Teknoloji Başarısının Yordanmasına İlişkin Çoklu Regresyon Analizi
Sonuçları

Değişken	B	Standart Hata _B	β	t	p*	İkili r	Kısmi r
Sabit	3.143	3.635	-	0.865	0.39	-	-
BSB	0.254	0.057	0.423	4.448	.000	0.492	0.426
Tutum	0.138	0.062	0.212	2.230	.028	0.351	0.230
R= .532		R ² = .283					
F _(2,89) = 17.52		p< 0.05					

Tabloda yer alan verilerden fen ve teknoloji başarısının alabileceği değer aşağıdaki şekilde formüle edilebilir.

$$\text{Fen ve teknoloji başarısı} = 3.143 + 0.254 \text{ BSB} + 0.138 \text{ Tutum}$$

Fen ve teknoloji başarısı ile BSB ve fen ve teknolojiye yönelik tutumlar arasındaki ilişki ($p < 0.05$) anlamlıdır. Ayrıca tablodaki katsayılardan fen ve teknoloji başarısı üzerinde en fazla etkiye sahip faktörün BSB olduğu, bunu fen ve teknolojiye yönelik tutumların izlediği anlaşılmaktadır.

Fen ve teknolojiye yönelik tutum, bilimsel süreç becerileri değişkenleri birlikte, fen ve teknoloji başarısı puanları ile orta düzeyde ve anlamlı bir ilişki vermektedir ($R = 0.532$, $R^2 = 0.283$, $p < .05$).

Standardize edilmiş regresyon katsayısına göre (β), yordayıcı değişkenlerin fen ve teknoloji başarısı üzerindeki görece önem sırası; bilimsel süreç becerileri ve fen ve teknolojiye yönelik tutumlardır. Regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise BSB ve fene yönelik tutumların fen ve teknoloji başarısı üzerinde önemli (anlamlı) bir yordayıcı olduğu görülmektedir.

Bilimsel Süreç becerileri ve fen ve teknolojiye yönelik tutumların fen başarısının 0.532'lik bir kısmının açıklayıcısı olduğunu göstermektedir. O halde

öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve tutumlarının geliştirilmesi fen ve teknoloji başarısını artırmak için önemli bir faktör olarak kullanılabilir. Bu doğrultuda ele alınan değişkenlerin fen ve teknoloji başarısıyla doğrudan ilişkili olduğu gözlenmiş ve bağımsız değişkenin (öğretim yöntemi) bu değişkenler üzerindeki etkilerinin araştırılması uygun görülmüştür.

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Analojiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş öğretim yapılan deney grubu ile bu etkinliklerin yapılmadığı kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında;

4.3.1. Akademik başarı açısından anlamlı farklılık var mıdır?

4.3.2. Üst düzey düşünme becerileri açısından anlamlı farklılık var mıdır?

4.3.3. Fen ve teknolojiye yönelik tutumlar açısından anlamlı farklılık var mıdır?

4.3.4. Bilimsel süreç becerileri açısından anlamlı farklılık var mıdır?

4.3.5. Bilimsel süreç becerileri testinin alt boyutları açısından anlamlı farklılık var mıdır?

4.3.6. Akademik risk alma düzeyleri açısından anlamlı farklılık var mıdır?

Şeklinde ifade edilen araştırmanın üçüncü alt probleminin sınanması için “Analojiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş öğretim yapılan deney grubu ile bu etkinliklerin yapılmadığı kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı iki faktörlü varyans analizi ile test edilmiş ve elde edilen bulgular her bir değişken için ayrı ayrı ele alınmıştır.

4.3.1. “Analojiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş öğretim yapılan deney grubu ile bu etkinliklerin yapılmadığı kontrol grubunun öntest ve sontest puanları arasında akademik başarı açısından anlamlı farklılık var mıdır? şeklinde ifade edilen araştırmanın bu alt probleminin sınanması için öğrencilerin akademik başarı testinden aldıkları öntest puanları ve denel işlem sonrası aldıkları sontest puanları karşılaştırılmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının ünite başlamadan önce ve ünite bitiminde uygulanan başarı testinden aldıkları puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 10'da verilmektedir.

Tablo 10
Başarı Testi Tüm Sorular Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

GRUP	N	ÖNTEST		SONTEST	
		\bar{X}	SS	\bar{X}	SS
DENEY	46	16.50	4.80	30.54	9.34
KONTROL	46	14.61	4.70	19.28	6.89

Tablo 10'da grupların başarı testi puanlarının aritmetik ortalamaları, ön test ($\bar{X}_{DG}=16.50$; $\bar{X}_{KG}=14.61$) ve son test ($\bar{X}_{DG}=30.54$; $\bar{X}_{KG}=19.28$) olarak verilmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 11'de verilmektedir.

Tablo 11
Başarı Testi Öntest-Sontest Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p*
Denekler arası	7954.45	91			
Grup (Birey/Grup)	1989.266	1	1989.266	37.215	.000
Hata	5965.184	90	66.279		
	7172.501	92			
Denekler içi Ölçüm (Ön-Son)	4028.919	1	4028.918	169.916	.000
Grup*Ölçüm	1009.571	1	1009.571	42.578	.000
Hata	2134.011	90	23.711		
Toplam	15126.951	183			

*p< .05

Tablo 11’de de görüldüğü gibi deney ve kontrol gruplarının başarı testi puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu gözlenmektedir ($F=42.578$; $p<.05$). Grupların aritmetik ortalamalarında da görüldüğü gibi deney grubundaki artış kontrol grubundakine göre daha fazla bulunmuştur. Bu durumda analogiler, kavram karikatürleri, tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkilediği söylenebilmektedir. Bu bulgu önceki araştırmanın bulgularıyla (Kabapınar, 2005; Çiğdemtekin, 2007; Ekici, Ekici ve Aydın, 2007) paralellik göstermektedir.

4.3.2. “Analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş öğretim yapılan deney grubu ile bu etkinliklerin yapılmadığı kontrol grubunun öntest ve son test puanları arasında üst düzey düşünme becerileri açısından anlamlı farklılık var mıdır? Şeklinde ifade edilen araştırmanın bu alt probleminin sınanması için öğrencilerin akademik başarı testinde yer alan üst düzey düşünme becerilerine yönelik sorulardan aldıkları öntest puanları ve denel işlem sonrası aldıkları sontest puanları karşılaştırılmıştır.

Akademik başarı testinde yer alan sorular bilgi basamağında olanlar, kavrama ve üstü düzeyde olanlar olarak ayrılmış, üst düzey düşünme becerileri olarak kavrama ve üstü sorulara (toplam 28 adet) verilen cevaplar hesaplanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ünite başlamadan önce ve ünite bitiminde uygulanan başarı testinden aldıkları puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 12’de verilmektedir.

Tablo 12
Üst Düzey Düşünme Becerilerine Yönelik Soruların Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

GRUP	N	ÖNTEST		SONTEST	
		\bar{X}	SS	\bar{X}	SS
DENEY	46	10.17	3.16	17.72	5.60
KONTROL	46	8.33	3.24	11.22	4.17

Tablo 12’de grupların başarı testi üst düzey düşünme becerilerine ait sorulardan alınan puanlarının aritmetik ortalamaları, ön test ($\bar{X}_{DG}=10.17$; $\bar{X}_{KG}=8.33$) ve son test ($\bar{X}_{DG}=17.72$; $\bar{X}_{KG}=11.22$) olarak verilmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerin üst düzey düşünme becerisi puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan iki faktörlü ANOVA sonuçları ise Tablo 13'te verilmektedir.

Tablo 13
Üst Düzey Düşünme Becerisi Öntest-Sontest Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p*
Denekler arası	3065.326	91			
Grup (Birey/Grup)	801.391	1	801.391	31.858	.000
Hata	2263.935	90	25.155		
Denekler içi Ölçüm (Ön-Son)	2127	92			
	1252.174	1	1252.174	132.593	.000
Grup*Ölçüm	248.891	1	248.891	26.355	.000
Hata	849.935	90	9.444		
Toplam	5192.326	183			

*p< .05

Tablo 13'te de görüldüğü gibi deney ve kontrol gruplarının başarı testi puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu gözlenmektedir (F=26.355; p< .05). Grupların aritmetik ortalamalarında da görüldüğü gibi deney grubundaki artış kontrol grubundakine göre daha fazla bulunmuştur. Bu durumda analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediği söylenebilmektedir.

4.3.3. “Analojiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş öğretim yapılan deney grubu ile bu etkinliklerin yapılmadığı kontrol grubunun öntest ve sontest puanları arasında fen ve teknolojiye yönelik tutumlar açısından anlamlı farklılık var mıdır? Şeklinde ifade edilen araştırmanın bu alt probleminin sınanması için öğrencilerin tutum ölçeğinden aldıkları öntest ve sontest puanları karşılaştırılmıştır.

Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım ünitesinde öğrencilerin tutumlarında bir değişme olup olmadığının saptanması amacıyla deney ve kontrol gruplarının tutum ölçeğinin öntest, sontest olarak uygulanmasından alınan puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 14’te verilmektedir.

Tablo 14
Tutum Ölçeği Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

GRUP	N	ÖNTEST		SONTEST	
		\bar{X}	SS	\bar{X}	SS
DENEY	46	60.61	5.35	65.15	8.93
KONTROL	46	61.98	8.99	59.17	7.98

Tablo 14’te grupların tutum ölçeğinden alınan puanlarının aritmetik ortalamaları, ön test ($\bar{X}_{DG}=60.61$; $\bar{X}_{KG}=61.98$) ve son test ($\bar{X}_{DG}=65.15$; $\bar{X}_{KG}=59.17$) olarak verilmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerin fen ve teknolojiye yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 15’te verilmektedir.

Tablo 15
Tutum Ölçeği Öntest-Sontest Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p*
Denekler arası	9345.413	91			
Grup (Birey/Grup)	244.261	1	244.261	2.415	.000
Hata	9101.152	90	101.124		
Denekler içi Ölçüm (Ön-Son)	2939	92			
	34.783	1	34.783	1.371	.000
Grup*Ölçüm	620.891	1	620.891	24.473	.000
Hata	2283.326	90	25.370		
Toplam	12284.413	183			

*p< .05

Tablo 15’te görüldüğü gibi deney ve kontrol gruplarının tutum ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olduğu gözlenmektedir (F=24.473; p< .05). Grupların aritmetik ortalamalarında da görüldüğü gibi deney grubundaki artış kontrol grubundakine göre daha fazla bulunmuştur. Bu durumda analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrencilerin fen ve teknolojiye ilişkin tutumlarını olumlu yönde etkilediği söylenebilmektedir. Bu bulgu Köseoğlu ve diğer (2002), Akgün ve Deryakulu (2007)’nin bulgularıyla benzerlik göstermekteyken, Demirci Güler (2007) ile benzerlik göstermemektedir.

4.3.4. “Analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş öğretim yapılan deney grubu ile bu etkinliklerin yapılmadığı kontrol grubunun öntest ve sontest puanları arasında bilimsel süreç becerileri toplam puanları açısından anlamlı farklılık var mıdır? Şeklinde ifade edilen araştırmanın bu alt probleminin sınanması için öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ölçeğinden aldıkları öntest ve sontest puanları karşılaştırılmıştır.

Bilimsel süreç becerileri ölçeği çeşitli becerileri ölçmek amacıyla hazırlanmış toplam 19 sorudan oluşmaktadır. Çeşitli bilimsel süreç becerilerini ölçmek amacıyla bazı beceriler birden fazla soruda sunulmuştur. Bu nedenle her süreç becerisine yönelik karşılaştırmalar ayrı ayrı yapılmış, sonuç olarak da toplam puanlar hesaplanmıştır. Aşağıda Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinden alınan öntest ve sontest toplam puanlarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapmalar verilmektedir.

Tablo 16
Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Toplam Puanlara Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

GRUP	N	ÖNTEST		SONTEST	
		\bar{X}	SS	\bar{X}	SS
DENEY	46	17.07	8.93	23.98	9.61
KONTROL	46	13.91	6.73	16.15	8.36

Tablo 16’da grupların Bilimsel Süreç Becerileri ölçeğinden alınan puanlarının aritmetik ortalamaları, ön test ($\bar{X}_{DG}=17.07$; $\bar{X}_{KG}=13.91$) ve son test ($\bar{X}_{DG}=23.98$; $\bar{X}_{KG}=16.15$) olarak verilmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 17’de verilmektedir.

Tablo 17
Bilimsel Süreç Becerileri Testi Öntest-Sontest Toplam Puanlarının ANOVA
Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p*
Denekler arası	12407.364	91			
Grup (Birey/Grup)	1386.005	1	1386.005	11.318	.001
Hata	11021.359	90	122.460		
Denekler içi Ölçüm (Ön-Son)	3122.5	92			
	963.266	1	963.266	45.437	.000
Grup*Ölçüm	251.223	1	251.223	11.850	.001
Hata	1908.011	90	21.200		
Toplam	15529.864	183			

*p< .05

Tablo 17’te görüldüğü gibi deney ve kontrol grubunun Bilimsel Süreç Becerileri toplam puanları arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır. Her iki grubun da puanlarında bir artış gözlenmesine rağmen, bu artışın deney grubunda kontrol grubuna göre daha fazla olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu (F=11.850; p< .05) gözlenmektedir. Bu durumda analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilediği söylenebilmektedir. Deney grubunda ünitenin işleme sürecinde gerçekleştirilen tahmin-gözlem-açıklama yöntemi çerçevesinde kullanılan kavram karikatürleri ile öğrencilerin tahmin etme etkinliklerinin, tahminlerinin doğruluğunu belirlemek için yaptıkları gözlemlerin ve gözlem sonuçlarını yorumlamalarının bu farklılığı oluşturmuş olduğu düşünülmektedir.

Alan yazında Bilimsel Süreç Becerilerinin sınıflanmasında Hazır (2006) tarafından oluşturulmuş olan Bilimsel Süreç Becerileri Testinde farklı beceriler ölçülmektedir. Bu beceriler de tek tek incelenmiş ve deney ve kontrol gruplarında anlamlı bir farklılık oluşup oluşmadığı farklı bir alt problem olarak araştırılmıştır.

4.3.5. “Analojiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş öğretim yapılan deney grubu ile bu etkinliklerin yapılmadığı kontrol grubunun öntest ve sontest puanları arasında bilimsel süreç becerileri testinin alt boyutları açısından anlamlı farklılık var mıdır? Şeklinde ifade edilen araştırmanın bu alt probleminin sınanması için öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ölçeğinden aldıkları öntest ve sontest puanları alt boyutlar açısından karşılaştırılmıştır.

a) Gözlem

Duyu organlarıyla veya duyu organlarının hassasiyetini artıran araç ve gereçlerle objelerin veya olayların incelenmesidir (Arthur, 1993).

Olaylar ya da nesnelere hakkında bilgi edinmek için duyu organlarımızı ve duyu organlarımızın algılama gücünü artıracak aletleri kullandığımız bir süreçtir. Bu beceriyi kazanan bir öğrenci;

1. Nesnelere veya olayları çeşitli yollarla bir veya daha çok duyu organını kullanarak gözlemler.
2. Bir cismin, şekil, renk, büyüklük ve yüzey özellikleri gibi özelliklerini belirler (Hazır, 2006).

Bilimsel süreç becerileri ölçeğinde gözlem becerisini ölçen 1 adet soru bulunmaktadır. Soruya verilen yanıtlardan öğrenciler 0 ya da 1 puan alabileceklerdir. Gözlem becerisine ait puanların aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 18’de verilmektedir.

Tablo 18
BSB Ölçeği Gözlem Sorusuna Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

GRUP	N	ÖNTEST		SONTEST	
		\bar{X}	SS	\bar{X}	SS
DENEY	46	0.30	0.47	0.94	0.25
KONTROL	46	0.15	0.36	0.57	0.50

Tablo 18’de grupların Bilimsel Süreç Becerileri ölçeğinin gözlem becerisini ölçen sorudan alınan puanlarının aritmetik ortalamaları, ön test ($\bar{X}_{DG}=0.30$; $\bar{X}_{KG}=0.15$) ve son test ($\bar{X}_{DG}=0.94$; $\bar{X}_{KG}=0.57$) olarak verilmektedir.

Öğrencilerin aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan iki faktörlü ANOVA sonuçları da Tablo 19’da verilmektedir.

Tablo 19
BSB Ölçeği Gözlem Becerisine Ait Öntest-Sontest Puanlarının ANOVA
Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p*
Denekler arası	19.978	91			
Grup (Birey/Grup)	3.130	1	3.130	16.723	.000
Hata	16.848	90	.187		
Denekler içi Ölçüm (Ön-Son)	26	92			
	12.522	1	12.522	87.126	.000
Grup*Ölçüm	.543	1	.543	3.782	.055
Hata	12.935	90	.144		
Toplam	45.978	183			

P < .05

Tablo 19’den de görüldüğü gibi öğrencilerin gözlem becerisi puanları arasında anlamlı farklılık ($F=3.782$; $p>.05$) gözlenmemektedir. Bu durumda ünite süresince gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerin gözlem becerilerini geliştirdiği ancak bu değişikliğin gruplar arası düzeyde istatistiksel olarak önemli bir farklılık oluşturmadığı söylenebilir.

b) Karşılaştırma-Sınıflama

Objeleri, olayları veya objeleri ve olayları temsil eden bilgileri bazı metotlar ve sistem kullanarak, benzer ve farklı özelliklerine göre gruplara ayırmaktır (Arthur, 1993).

Nesnelerin ve olayların toplanan veriler ışığında özelliklerine göre belli bir sıraya konması, benzerlik ve farklılıklarına göre düzenlenerek gruplara ayrılmasıdır. Bu beceriyi kazanan öğrenci;

1. Nesneleri sınıflandırmada kullanılacak nitel ve nicel özellikleri belirler.
2. Nesnelere ve olaylar arasındaki belirgin benzerlik ve farklılıkları saptar.
3. Gözlemlere dayanarak bir veya birden fazla özelliğe göre karşılaştırmalar yapar.
4. Benzerlik ve farklılıklara göre grup ve alt gruplara ayırma şeklinde sınıflamalar yapar (Hazır, 2006).

Ölçekte bu beceri için de 1 soru sorulmaktadır. Ancak sorunun puan değeri 0 ile 6 arasında değişmektedir. Aşağıdaki tabloda öğrencilerin karşılaştırma ve sınıflama becerisi sorusundan aldıkları puanların aritmetik ortalama ve standart sapmaları verilmektedir.

Tablo 20
BSB Ölçeği Karşılaştırma-Sınıflama Becerisi Sorusuna Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

GRUP	N	ÖNTEST		SONTEST	
		\bar{X}	SS	\bar{X}	SS
DENEY	46	2.57	1.64	3.94	1.67
KONTROL	46	2.37	1.45	2.48	1.96

Tablo 20’de grupların Bilimsel Süreç Becerileri ölçeğinin karşılaştırma-sınıflama becerisini ölçen sorudan alınan puanlarının aritmetik ortalamaları, ön test ($\bar{X}_{DG}=2.57$; $\bar{X}_{KG}=2.37$) ve son test ($\bar{X}_{DG}=3.94$; $\bar{X}_{KG}=2.48$) olarak verilmektedir. Bu sorudan alınabilecek en yüksek puanın 6 olduğu düşünüldüğünde öğrencilerin ortalamalarının düşük olduğu gözlenmektedir.

Öğrencilerin öntest ve sontestteki puanları arasındaki değişimin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 21’de verilmektedir.

Tablo 21
BSB Ölçeği Karşılaştırma-Sınıflama Becerisine Ait Öntest-Sontest Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p*
Denekler arası	363.108	91			
Grup (Birey/Grup)	31.391	1	31.391	8.517	.004
Hata	331.717	90	3.686		
Denekler içi Ölçüm (Ön-Son)	226	92	25.130	12.387	.001
	25.130	1			
Grup*Ölçüm	18.283	1	18.283	9.012	.003
Hata	182.587	90	2.029		
Toplam	589.108	183			

* p<.05

Öğrencilerin Karşılaştırma-Sınıflama becerisine ait puanları arasında gerçekleştirilen iki faktörlü ANOVA sonuçlarına göre deney ve kontrol grubu arasında anlamlı farklılık (F=9.012; p<.05) gözlenmektedir. Grupların aritmetik ortalamalarına bakıldığında bu farklılığın deney grubu lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuç, ünite süresince gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerin karşılaştırma-sınıflama becerilerini geliştirmede etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir. Ünite süresince canlıların sınıflanması, bitki ve hayvanların sınıflandırılması gibi konularda deney grubunda gerçekleştirilen etkinliklerin deney grubunda, kontrol grubuna göre daha etkili olduğu söylenebilir.

c) Çıkarım Yapma

Gözlem ya da deneyler sonucu toplanan verileri yorumlayarak olayların nedenleriyle ilgili mantıklı fikir yürütme sürecidir. Bu beceriyi kazanan öğrenci;

1. Olmuş olayların sebepleri hakkında gözlemlere dayanarak açıklamalar önerir (Hazır, 2006).

Ölçekte bu beceriyi ölçen 1 adet soru bulunmaktadır. Sorunun puan değeri 0 ile 1 arasında değişebilmektedir. Öğrencilerin Çıkarım Yapma becerisini ölçen sorudan aldıkları puanların aritmetik ortalama ve standart sapmaları Tablo 22’de verilmektedir.

Tablo 22
BSB Ölçeği Çıkarım Yapma Becerisi Sorusuna Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

GRUP	N	ÖNTEST		SONTEST	
		\bar{X}	SS	\bar{X}	SS
DENEY	46	0.41	0.50	0.52	0.51
KONTROL	46	0.24	0.43	0.39	0.49

Tablo 22’de grupların Bilimsel Süreç Becerileri ölçeğinin çıkarım yapma becerisini ölçen sorudan alınan puanlarının aritmetik ortalamaları, ön test ($\bar{X}_{DG}=0.41$; $\bar{X}_{KG}=0.24$) ve son test ($\bar{X}_{DG}=0.52$; $\bar{X}_{KG}=0.39$) olarak verilmektedir.

Öğrencilerin çıkarım yapma becerisine ait sorudan aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 23’te verilmektedir.

Tablo 23
Öğrencilerin BSB Ölçeği Çıkarım Yapma Becerisine Ait Öntest-Sontest Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p*
Denekler arası	32.826	91			
Grup (Birey/Grup)	1.065	1	1.065	3.018	.086
Hata	31.761	90	.353	31.761	
Denekler içi Ölçüm (Ön-Son)	11.001	92			
	.783	1	.783	6.908	.010
Grup*Ölçüm	0.022	1	0.022	.192	.662
Hata	10.196	90	.113		
Toplam	43.827	183			

*p< .05

Tablo 23'ten de görüldüğü gibi öğrencilerin çıkarım yapma becerisi puanları arasında anlamlı farklılık ($F=0.192$; $p>.05$) gözlenmemektedir. Bu durumda ünite süresince gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerin çıkarım yapma becerilerinde önemli bir farklılık oluşturmadığı söylenebilir.

d) Tahmin

Daha önce edinilmiş bilgi ve veriler ışığında olayların sonuçlarını önceden kestirme sürecidir.

Bu beceriyi kazanan öğrenci;

1. Gözlem. çıkarım veya deneylere dayanarak açıklamalar önerir (Hazır, 2006).

Bilimsel süreç becerileri ölçeğinde tahmin becerisini ölçen 1 adet soru bulunmaktadır. Soruya verilen yanıtlardan öğrenciler 0 ya da 1 puan alabileceklerdir. Aşağıdaki tabloda öğrencilerin tahmin becerisi sorusundan aldıkları puanların aritmetik ortalama ve standart sapmaları verilmektedir.

Tablo 24
BSB Ölçeği Tahmin Becerisi Sorusuna Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

GRUP	N	ÖNTEST		SONTEST	
		\bar{X}	SS	\bar{X}	SS
DENEY	46	0.61	0.49	0.78	0.42
KONTROL	46	0.52	0.51	0.52	0.51

Tablo 24'te grupların Bilimsel Süreç Becerileri ölçeğinin tahmin becerisini ölçen sorudan alınan puanlarının aritmetik ortalamaları, ön test ($\bar{X}_{DG}=0.61$; $\bar{X}_{KG}=0.52$) ve son test ($\bar{X}_{DG}=0.78$; $\bar{X}_{KG}=0.52$) olarak verilmektedir.

Öğrencilerin tahmin becerisine ait sorudan aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 25'te verilmektedir.

Tablo 25
Öğrencilerin BSB Ölçeği Tahmin Becerisine Ait Öntest-Sontest Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p*
Denekler arası	28.826	91			
Grup (Birey/Grup)	1.391	1	1.391	4.564	.035
Hata	27.435	90	.305		
Denekler içi Ölçüm (Ön-Son)	15	92			
	.348	1	.348	2.188	.143
Grup*Ölçüm	.348	1	.348	2.188	.143
Hata	14.304	90	.159		
Toplam	43.826	183			

*p< .05

Tablo 25'ten de görüldüğü gibi öğrencilerin tahmin becerisi puanları arasında anlamlı farklılık ($F=2.188$; $p>.05$) gözlenmemektedir. Bu durumda ünite süresince

gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerin tahmin becerilerinde önemli bir farklılık oluşturmadığı söylenebilir. Kontrol grubu öğrencilerinin tahmin becerisini ölçen sorulardan aldıkları puanların aritmetik ortalamaları ön test ve son testte aynı kalırken, deney grubundaki öğrencilerin puanlarının aritmetik ortalamasında bir artış gözlenmektedir. Grupların puanları arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmamasına rağmen deney grubundaki öğrencilerin puanlarındaki artışın gözlenmesi ünitelerdeki etkinliklerin öğrencilerin tahmin becerilerinde etkisi olduğu şeklinde yorumlanabilir.

e) Kestirme

Bu beceriyi kazanan öğrenci;

1. Olay ve nesnelere yönelik kütle. Uzunluk, zaman, sıcaklık ve adet gibi nicelikler için uygun birimleri de belirterek yaklaşık değerler hakkında fikirler öne sürer (Hazır, 2006).

Bilimsel süreç becerileri ölçeğinde kestirme becerisini ölçen 1 adet soru bulunmaktadır. Soruya verilen yanıtlardan öğrenciler 0 ya da 2 puan alabileceklerdir. Aşağıdaki tabloda öğrencilerin kestirme becerisi sorusundan aldıkları puanların aritmetik ortalama ve standart sapmaları verilmektedir.

Tablo 26
BSB Ölçeği Kestirme Becerisi Sorusuna Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

GRUP	N	ÖNTEST		SONTEST	
		\bar{X}	SS	\bar{X}	SS
DENEY	46	0.59	0.72	1.15	0.92
KONTROL	46	0.57	0.69	0.72	0.86

Tablo 26’da grupların Bilimsel Süreç Becerileri ölçeğinin kestirme becerisini ölçen sorudan alınan puanlarının aritmetik ortalamaları, ön test ($\bar{X}_{DG}=0.59$; $\bar{X}_{KG}=0.57$) ve son test ($\bar{X}_{DG}=1.15$; $\bar{X}_{KG}=0.72$) olarak verilmektedir.

Öğrencilerin kestirme becerisine ait sorudan aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan iki faktörlü ANOVA analizi sonuçları Tablo 27’de verilmektedir.

Tablo 27
BSB Ölçeği Kestirme Becerisine Ait Öntest-Sontest Puanlarının ANOVA
Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p*
Denekler arası	76.495	91			
Grup (Birey/Grup)	2.397	1	2.397	2.911	.091
Hata	74.098	90	.823		
Denekler içi Ölçüm (Ön-Son)	49.5	92			
	5.918	1	5.918	12.798	.001
Grup*Ölçüm	1.962	1	1.962	4.243	.042
Hata	41.620	90	.462		
Toplam	125.995	183			

*p< .05

Öğrencilerin kestirme becerisine ait puanları arasında gerçekleştirilen iki faktörlü ANOVA sonuçlarına göre deney ve kontrol grubu arasında anlamlı farklılık ($F=4.243$; $p<.05$) gözlenmektedir. Grupların aritmetik ortalamalarına bakıldığında bu farklılığın deney grubu lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuç, analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrencilerin kestirme becerilerini geliştirmede etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir. Ünite süresince tahmin-gözlem-açıklama yöntemi kapsamında yer alan deneyler ve gözlemler öncesinde tahmin etme, gözlemlerinin sonuçlarını karşılaştırma gibi etkinliklerin öğrencilerin bu süreç becerisinde farklılaşmasına neden olduğu düşünülmektedir.

f) Değişkenleri Belirleme

Değişkenleri belirleme, yapılacak deneyin gidişatını etkileyebilecek tüm etkenlerin ifade edilmesidir. Yani, değişik şartlar altında değişimi veya sabit tutulması olayların gidişatını etkileyebilecek tüm faktörlerin belirlenmesidir (Arthur, 1993).

Bir olay ya da ilişkide olayların gidişini etkileyebilecek faktörlerin belirlenmesi sürecidir. Bu beceriyi kazanan öğrenci;

1. Verilen bir olay veya ilişkide en belirgin bir veya birkaç değişkeni belirler.
2. Verilen bir olaydaki bağımlı değişkeni belirler
3. Verilen bir olaydaki bağımsız değişkeni belirler
4. Verilen bir olaydaki kontrol edilen değişkenleri belirler (Hazır, 2006).

Bilimsel süreç becerileri ölçeğinde kestirme becerisini ölçen 3 adet soru bulunmaktadır. Soruya verilen yanıtlardan öğrenciler 0 ile 5 arasında puan alabileceklerdir. Aşağıdaki tabloda öğrencilerin değişkenleri belirleme sorusundan aldıkları puanların aritmetik ortalama ve standart sapmaları verilmektedir.

Tablo 28

BSB Ölçeği Değişkenleri Belirleme Becerisi Sorusuna Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

GRUP	N	ÖNTEST		SONTEST	
		\bar{X}	SS	\bar{X}	SS
DENEY	46	2.46	1.80	2.22	1.40
KONTROL	46	1.83	1.72	1.61	1.36

Tablo 28’de grupların Bilimsel Süreç Becerileri ölçeğinin değişkenleri belirleme becerisini ölçen sorudan alınan puanlarının aritmetik ortalamaları, ön test ($\bar{X}_{DG}=2.46$; $\bar{X}_{KG}=1.83$) ve son test ($\bar{X}_{DG}=2.22$; $\bar{X}_{KG}=1.61$) olarak verilmektedir. Bu sorudan alınabilecek en yüksek puanın 5 olduğu düşünüldüğünde öğrencilerin ortalamalarının düşük olduğu gözlenmektedir.

Öğrencilerin puanlarındaki değişimin olumsuz yönde olduğu görülmektedir. Bu sonuç, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bu soruyu çok iyi anlamadıkları ya da testleri dikkatle yanıtlamadıkları şeklinde yorumlanabilir.

Öğrencilerin değişkenleri belirleme becerisine ait sorudan aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 29’da verilmektedir.

Tablo 29
BSB Ölçeği Değişkenleri Belirleme Becerisine Ait Öntest-Sontest Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p*
Denekler arası	322.365	91			
Grup (Birey/Grup)	17.658	1	17.658	5.215	.025
Hata	304.707	90	3.386		
Denekler içi Ölçüm (Ön-Son)	146.5	92			
	2.397	1	2.397	1.497	.224
Grup*Ölçüm	0.005	1	0.005	.003	.954
Hata	144.098	90	1.601		
Toplam	468.865	183			

*p< .05

Tablo 29’dan da görüldüğü gibi öğrencilerin değişkenleri belirleme becerisi puanları arasında anlamlı farklılık ($F=.003$; $p>.05$) gözlenmemektedir. Bu durumda ünite süresince gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerin bu becerilerinde önemli bir farklılık oluşturmadığı söylenebilir.

g) Deney Tasarlama

Bir hipotezin doğruluğunu test etmek için bir deney düzeneği hazırlama sürecidir. Bu beceriyi kazanan bir öğrenci;

1. Bir tahmininin doğruluğunun nasıl test edilebileceğine yönelik basit bir deney önerir (Hazır, 2006).

Bilimsel süreç becerileri ölçeğinde deney tasarlama becerisini ölçen 1 adet soru bulunmaktadır. Soruya verilen yanıtlardan öğrenciler 0 ile 3 arasında puan alabileceklerdir. Aşağıdaki tabloda öğrencilerin deney tasarlama becerisi sorusundan aldıkları puanların aritmetik ortalama ve standart sapmaları verilmektedir.

Tablo 30
BSB Ölçeği Deney Tasarlama Becerisi Sorusuna Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

GRUP	N	ÖNTEST		SONTEST	
		\bar{X}	SS	\bar{X}	SS
DENEY	46	0.50	0.86	0.50	0.78
KONTROL	46	0.17	0.57	0.11	0.32

Tablo 30’da grupların Bilimsel Süreç Becerileri ölçeğinin deney tasarlama becerisini ölçen sorudan alınan puanlarının aritmetik ortalamaları, ön test ($\bar{X}_{DG}=0.50$; $\bar{X}_{KG}=0.17$) ve son test ($\bar{X}_{DG}=0.50$; $\bar{X}_{KG}=0.11$) olarak verilmektedir. Bu sorudan alınabilecek en yüksek puanın 3 olduğu düşünüldüğünde öğrencilerin ortalamalarının oldukça düşük olduğu gözlenmektedir.

Öğrencilerin deney tasarlama becerisi sorusundan düşük puan almalarının nedenleri arasında, şimdiye kadar fen ve teknoloji derslerinde deney yöntemine fazla ağırlık verilmemesi, yapılan deneylerin genellikle kapalı uçlu olması, zaman darlığı, malzeme sıkıntısı ve benzeri sebeplerle deneylerin sadece gösteri şeklinde yapılması ya da öğrenci ders kitabında deneylerin yönergelerle adım adım anlatılmasının bu duruma neden olduğu düşünülmektedir.

Öğrencilerin deney tasarlama becerisine ait sorudan aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 31’de verilmektedir.

Tablo 31
BSB Ölçeği Deney Tasarlama Becerisine Ait Öntest-Sontest
Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p*
Denekler arası	60.581	91			
Grup (Birey/Grup)	5.918	1	5.918	9.744	.002
Hata	54.663	90	.607		
Denekler içi Ölçüm (Ön-Son)	25.5	92			
	0.049	1	0.049	.173	.678
Grup*Ölçüm	0.049	1	0.049	.173	.678
Hata	25.402	90	.282		
Toplam	86.081	183			

*p< .05

Tablo 31'den de görüldüğü gibi öğrencilerin deney tasarlama becerisi puanları arasında anlamlı farklılık ($F=0.173$; $p>.05$) gözlenmemektedir. Bu durumda ünite süresince gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerin bu becerilerinde önemli bir farklılık oluşturmadığı söylenebilir.

h) Deney Malzemelerini Tanıma ve Kullanma

Bu beceriyi kazanan öğrenci;

1. Öğretmen gözetiminde basit araştırmalarda gerekli malzeme ve araç gereçleri seçer, becerikli, emniyetli ve etkin bir şekilde kullanır (Hazır, 2006).

Bilimsel süreç becerileri ölçeğinde deney malzemelerini tanıma ve kullanma becerisini ölçen 1 adet soru bulunmaktadır. Soruya verilen yanıtlardan öğrenciler 0 ile 7 arasında puan alabileceklerdir. Aşağıdaki tabloda öğrencilerin deney malzemelerini tanıma ve kullanma becerisi sorusundan aldıkları puanların aritmetik ortalama ve standart sapmaları verilmektedir.

Tablo 32
BSB Ölçeği Deney Malzemelerini Tanıma ve Kullanma Becerisi Sorusuna
Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

GRUP	N	ÖNTEST		SONTEST	
		\bar{X}	SS	\bar{X}	SS
DENEY	46	1.67	1.89	2.07	1.95
KONTROL	46	0.89	1.40	0.98	1.45

Tablo 32’de grupların Bilimsel Süreç Becerileri ölçeğinin deney malzemelerini tanıma ve kullanma becerisini ölçen sorudan alınan puanlarının aritmetik ortalamaları, ön test ($\bar{X}_{DG}=1.67$; $\bar{X}_{KG}=0.89$) ve son test ($\bar{X}_{DG}=2.07$; $\bar{X}_{KG}=0.98$) olarak verilmektedir. Bu sorudan alınabilecek en yüksek puanın 7 olduğu düşünüldüğünde öğrencilerin ortalamalarının oldukça düşük olduğu gözlenmektedir. Bu durumun öğrencilerin fen ve teknoloji dersinde şimdiye kadar yeterli miktarda deney yapmamış olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Öğrencilerin deney malzemelerini tanıma ve kullanma becerisine ait sorudan aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 33’te verilmektedir.

Tablo 33
Öğrencilerin BSB Ölçeği Deney Malzemelerini Tanıma ve Kullanma Becerisine
Ait Öntest-Sontest Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p*
Denekler arası	431.239	91			
Grup (Birey/Grup)	40.196	1	40.196	9.251	.003
Hata	391.043	90	4.345		
Denekler içi Ölçüm (Ön-Son)	126.999	92			
	2.630	1	2.630	1.920	.169
Grup*Ölçüm	1.065	1	1.065	.778	.380
Hata	123.304	90	1.370		
Toplam	558.238	183			

*p< .05

Tablo 33'ten de görüldüğü gibi öğrencilerin deney malzemelerini tanıma ve kullanma becerileri arasında anlamlı farklılık ($F=.778$; $p>.05$) gözlenmemektedir. Bu durumda ünite süresince gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerin bu becerilerinde önemli bir farklılık oluşturmadığı söylenebilir.

j) Ölçme

Gözlemlenen olayın ya da nesnenin standart veya standart olmayan (adım, karış) değerlerle karşılaştırılması sürecidir. Nicel gözlemler belirli standart veya standart olmayan ölçümlerle değerlendirildiğinde anlamlı olur (Arthur, 1993). Bu beceriyi kazanan öğrenci;

1. Cetvel, termometre, tartı aleti ve zaman ölçer gibi basit ölçüm araçlarını tanıır.
2. Büyüklükleri uygun ölçme araçları kullanarak belirler.
3. Büyüklükleri birimleri ile ifade eder (Hazır, 2006).

Bilimsel süreç becerileri ölçeğinde ölçme becerisini ölçen 1 adet soru bulunmaktadır. Soruya verilen yanıtlardan öğrenciler 0 ile 1 arasında puan alabileceklerdir. Aşağıdaki tabloda öğrencilerin ölçme becerisi sorusundan aldıkları puanların aritmetik ortalama ve standart sapmaları verilmektedir.

Tablo 34
BSB Ölçeği Ölçme Becerisi Sorusuna Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

GRUP	N	ÖNTEST		SONTEST	
		\bar{X}	SS	\bar{X}	SS
DENEY	46	0.41	0.50	0.41	0.50
KONTROL	46	0.57	0.62	0.52	0.51

Tablo 34'te grupların Bilimsel Süreç Becerileri ölçeğinin ölçme becerisini ölçen sorudan alınan puanlarının aritmetik ortalamaları, ön test ($\bar{X}_{DG}=0.41$; $\bar{X}_{KG}=0.57$) ve son test ($\bar{X}_{DG}=0.41$; $\bar{X}_{KG}=0.52$) olarak verilmektedir.

Öğrencilerin ölçme becerisine ait sorudan aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 35’te verilmektedir.

Tablo 35
BSB Ölçeği Ölçme Becerisine Ait Öntest-Sontest Puanlarının ANOVA
Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p*
Denekler arası	34.913	91			
Grup (Birey/Grup)	.783	1	.783	2.064	.154
Hata	34.130	90	.379		
Denekler içi Ölçüm (Ön-Son)	17.001	92			
	0.022	1	0.022	.115	.735
Grup*Ölçüm	0.022	1	0.022	.115	.735
Hata	16.957	90	.188		
Toplam	51.914	183			

*p< .05

Tablo 35’ten de görüldüğü gibi öğrencilerin ölçme becerileri arasında anlamlı farklılık ($F=.115$; $p>.05$) gözlenmemektedir. Bu durumda ünite süresince gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerin bu becerilerinde önemli bir farklılık oluşturmadığı söylenebilir. Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım ünitesindeki konular daha çok gözlem ve sınıflandırmaya dayalı olduğu için ölçme becerisine yönelik fazla etkinlik gerçekleştirilmemiş olmasının bu duruma neden olduğu düşünülmektedir.

k) Bilgi ve Veri Toplama

Deney, gözlem ve çeşitli kaynaklar yardımıyla bir olay ya da nesne hakkında bilgi edinme sürecidir. Bu beceriyi kazanan öğrenci;

1. Değişik kaynaklardan yararlanarak bilgi ve veri toplar. (Örneğin çevrede gözlem, sınıfta gözlem ve deney, fotoğraf, kitaplar, haritalar veya bilgi ve iletişim teknolojileri) (Hazır, 2006).

Bilimsel süreç becerileri ölçeğinde bilgi ve veri toplama becerisini ölçen 3 adet soru bulunmaktadır. Soruya verilen yanıtlardan öğrenciler 0 ile 6 arasında puan alabileceklerdir. Aşağıdaki tabloda öğrencilerin bilgi ve veri toplama becerisi sorusundan aldıkları puanların aritmetik ortalama ve standart sapmaları verilmektedir.

Tablo 36
BSB Ölçeği Bilgi ve Veri Toplama Becerisi Sorusuna Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

GRUP	N	ÖNTEST		SONTEST	
		\bar{X}	SS	\bar{X}	SS
DENEY	46	0.70	1.17	1.78	2.04
KONTROL	46	0.41	0.93	1.00	1.45

Tablo 36’da grupların Bilimsel Süreç Becerileri ölçeğinin bilgi ve veri toplama becerisini ölçen sorudan alınan puanlarının aritmetik ortalamaları, ön test ($\bar{X}_{DG}=0.70$; $\bar{X}_{KG}=0.41$) ve son test ($\bar{X}_{DG}=1.78$; $\bar{X}_{KG}=1.00$) olarak verilmektedir. Bu sorudan alınabilecek en yüksek puanın 6 olduğu düşünüldüğünde öğrencilerin ortalamalarının oldukça düşük olduğu gözlenmektedir.

Öğrencilerin bilgi ve veri toplama becerisine ait sorudan aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 37’de verilmektedir.

Tablo 37
Öğrencilerin BSB Ölçeği Bilgi ve Veri Toplama Becerisine Ait Öntest-Sontest Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p*
Denekler arası	280.364	91			
Grup (Birey/Grup)	13.049	1	13.049	4.393	.039
Hata	267.315	90	2.970		
Denekler içi Ölçüm (Ön-Son)	150.5	92			
	32.223	1	32.223	25.130	.000
Grup*Ölçüm	2.875	1	2.875	2.242	.138
Hata	115.402	90	1.282		
Toplam	430.864	183			

*p< .05

Tablo 37'den de görüldüğü gibi öğrencilerin bilgi ve veri toplama becerileri arasında anlamlı farklılık ($F=2.242$; $p>.05$) gözlenmemektedir. Bu durumda ünite süresince gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerin bilgi ve veri toplama becerilerinde önemli bir farklılık oluşturmadığı söylenebilir.

1) Verileri Kaydetme

Olay ve nesnelere ilgili deney ve gözlem yoluyla elde edilen verilerin, kullanımı kolaylaştırıcı formlara kaydedilmesi sürecidir. Bu beceriyi kazanan öğrenci;

1. Gözlem ve ölçüm sonucunda elde edilen araştırmanın amacına uygun verileri yazılı ifade, resim, tablo ve çizim gibi yöntemlerle kaydeder (Hazır, 2006).

Bilimsel süreç becerileri ölçeğinde verileri kaydetme becerisini ölçen 2 adet soru bulunmaktadır. Soruya verilen yanıtlardan öğrenciler 0 ile 9 arasında puan alabileceklerdir. Aşağıdaki tabloda öğrencilerin verileri kaydetme becerisi sorusundan aldıkları puanların aritmetik ortalama ve standart sapmaları verilmektedir.

Tablo 38
BSB Ölçeği Verileri Kaydetme Becerisi Sorusuna Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

GRUP	N	ÖNTEST		SONTEST	
		\bar{X}	SS	\bar{X}	SS
DENEY	46	5.13	2.42	6.04	2.40
KONTROL	46	4.91	2.48	5.20	2.56

Tablo 38’de grupların Bilimsel Süreç Becerileri ölçeğinin verileri kaydetme becerisini ölçen sorudan alınan puanlarının aritmetik ortalamaları, ön test ($\bar{X}_{DG}=5.13$; $\bar{X}_{KG}=4.91$) ve son test ($\bar{X}_{DG}=6.04$; $\bar{X}_{KG}=5.20$) olarak verilmektedir.

Öğrencilerin verileri kaydetme becerisine ait sorudan aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 39’da verilmektedir.

Tablo 39
BSB Ölçeği Verileri Kaydetme Becerisine Ait Öntest-Sontest Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p*
Denekler arası	103.049	91			
Grup (Birey/Grup)	13.049	1	13.049	1.507	.223
Hata		90	8.661	90	
Denekler içi Ölçüm (Ön-Son)	337.5	92			
	16.440	1	16.440	4.675	.033
Grup*Ölçüm	4.571	1	4.571	1.300	.257
Hata	316.489	90	3.517		
Toplam	440.549	183			

*p< .05

Tablo 39’dan da görüldüğü gibi öğrencilerin verileri kaydetme becerileri arasında anlamlı farklılık ($F=1.30$; $p>.05$) gözlenmemektedir. Bu durumda ünite süresince

gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerin bu becerilerinde önemli bir farklılık oluşturmadığı söylenebilir.

m) Veri İşleme ve Model Oluşturma

Bu süreç bir deney veya gözlem sonucu elde edilmiş verileri grafik, resim gibi birçok duyu organına hitap edecek şekilde göstermeyi içerir (Arthur, 1993).

Bir nesnenin ya da olayın zihinsel ya da fiziksel örneğini oluşturma sürecidir. Bu beceriyi kazanan öğrenci;

1. Deney ve gözlemlerden elde edilen verileri derleyip, işleyerek gözlem sıklığı dağılımı, çubuk grafik, tablo ve fiziksel modeller gibi farklı formlarda gösterir (Hazır, 2006).

Bilimsel süreç becerileri ölçeğinde veri işleme ve model oluşturma becerisini ölçen 1 adet soru bulunmaktadır. Soruya verilen yanıtlardan öğrenciler 0 ile 4 arasında puan alabileceklerdir. Aşağıdaki tabloda öğrencilerin verileri kaydetme becerisi sorusundan aldıkları puanların aritmetik ortalama ve standart sapmaları verilmektedir.

Tablo 40

**BSB Ölçeği Veri İşleme ve Model Oluşturma Becerisi Sorusuna Ait
Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri**

GRUP	N	ÖNTEST		SONTEST	
		\bar{X}	SS	\bar{X}	SS
DENEY	46	0.87	1.36	3.07	1.31
KONTROL	46	0.83	1.27	1.80	1.60

Tablo 40'ta grupların Bilimsel Süreç Becerileri ölçeğinin veri işleme ve model oluşturma becerisini ölçen sorudan alınan puanlarının aritmetik ortalamaları, ön test ($\bar{X}_{DG}=0.87$; $\bar{X}_{KG}=0.83$) ve son test ($\bar{X}_{DG}=3.07$; $\bar{X}_{KG}=1.80$) olarak verilmektedir. Bu sorudan alınabilecek en yüksek puanın 4 olduğu düşünüldüğünde öğrencilerin ön testteki ortalamalarının oldukça düşük olduğu gözlenmektedir. Son test puanlarının aritmetik ortalamalarına bakıldığında, ise her iki grubun da puanlarında artış gözlenmektedir.

Öğrencilerin veri işleme ve model oluşturma becerisine ait sorudan aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 41’de verilmektedir.

Tablo 41
BSB Ölçeği Veri İşleme ve Model Oluşturma Becerisine Ait Öntest-Sontest Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p*
Denekler arası	224.326	91			
Grup (Birey/Grup)	19.565	1	19.565	8.600	.004
Hata	204.761	90	2.275		
Denekler içi Ölçüm (Ön-Son)	276	92			
	115.848	1	115.848	72.856	
Grup*Ölçüm	17.043	1	17.043	10.719	.002
Hata	143.109	90	1.590		
Toplam	500.326	183			

*p< .05

Öğrencilerin veri işleme ve model oluşturma becerisine ait puanları arasında gerçekleştirilen iki faktörlü ANOVA sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubu arasında anlamlı farklılık ($F=10.719$; $p<.05$) gözlenmektedir. Grupların aritmetik ortalamalarına bakıldığında bu farklılığın deney grubu lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuç, ünite süresince gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerin veri işleme ve model oluşturma becerilerini geliştirmede etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir.

n) Yorumlama ve Sonuç Çıkarma

Bu süreç; bir gözleme anlam vermektten bir grafikteki veriler için bir açıklama yazmaya kadar değişir. Bu süreç, deneylerde elde edilen veriler arasındaki ilişkileri ve eğilimleri görme becerisidir (Arthur, 1993).

Bir olay ya da nesne hakkında elde edilen verilerin düzenlenerek yorumlanması sürecidir. Bu beceriyi kazanan öğrenci;

1. İşlenen verileri ve oluşturulan modeli yorumlar.
2. Elde edilen bulgulardan desen ve ilişkilere ulaşır (Hazır, 2006).

Bilimsel süreç becerileri ölçeğinde yorumlama ve sonuç çıkarma becerisini ölçen 1 adet soru bulunmaktadır. Soruya verilen yanıtlardan öğrenciler 0 ile 2 arasında puan alabileceklerdir. Aşağıdaki tabloda öğrencilerin verileri kaydetme becerisi sorusundan aldıkları puanların aritmetik ortalama ve standart sapmaları verilmektedir.

Tablo 42
BSB Ölçeği Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi Sorusuna Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

GRUP	N	ÖNTEST		SONTEST	
		\bar{X}	SS	\bar{X}	SS
DENEY	46	0.57	0.75	0.57	0.78
KONTROL	46	0.24	0.60	0.26	0.49

Tablo 42’de grupların Bilimsel Süreç Becerileri ölçeğinin yorumlama ve sonuç çıkarma becerisini ölçen sorudan alınan puanlarının aritmetik ortalamaları, ön test ($\bar{X}_{DG}=0.57$; $\bar{X}_{KG}=0.24$) ve son test ($\bar{X}_{DG}=0.57$; $\bar{X}_{KG}=0.26$) olarak verilmektedir. Bu sorudan alınabilecek en yüksek puanın 2 olduğu düşünüldüğünde öğrencilerin ortalamalarının oldukça düşük olduğu gözlenmektedir.

Öğrencilerin yorumlama ve sonuç çıkarma becerisine ait sorudan aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan iki faktörlü ANOVA sonuçları tablo 43’te verilmektedir.

Tablo 43
BSB Ölçeği Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisine Ait Öntest-Sontest
Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p*
Denekler arası	57.93	91			
Grup (Birey/Grup)	4.571	1	4.571	7.709	.007
Hata	53.359	90	.593		
Denekler içi Ölçüm (Ön-Son)	26.499	92			
	0.005		0.005	.018	.892
Grup*Ölçüm	0.005	1	0.005	.018	.892
Hata	26.489	90	0.294		
Toplam	84.429	183			

*p< .05

Tablo 43'ten de görüldüğü gibi öğrencilerin yorumlama ve sonuç çıkarma becerileri arasında anlamlı farklılık ($F=.018$; $p>.05$) gözlenmemektedir. Bu durumda ünite süresince gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerin yorumlama ve sonuç çıkarma becerilerinde önemli bir farklılık oluşturmadığı söylenebilir.

Bilimsel süreç becerileri ölçeğinden alınan puanlar gerek toplamda, gerekse alt boyutlar açısından karşılaştırıldığında, genel olarak öğrencilerin puanlarının düşük olduğu gözlenmektedir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin puanları karşılaştırıldığında öntest ve son testler arasında toplamda deney grubu lehine anlamlı farklılık gözlenmekteyken, alt boyutlar açısından da gözlem, çıkarım, tahmin, değişkenleri belirleme, deney tasarlama, deney malzemelerini tanıma ve kulanma, ölçme, bilgi ve veri toplama, verileri kaydetme, yorumlama ve sonuç çıkarma becerileri arasında anlamlı farklılık bulunmazken, karşılaştırma-sınıflama, kestirme, veri işleme ve model oluşturma becerilerinde anlamlı farklılık gözlenmiştir.

Ferreira (2004), çocukların üst düzey becerileri kazanmalarının bilişsel kapasitesinin gelişimi ile orantılı olduğunu belirtmiştir. Ergin ve arkadaşları (2005),

genelde temel becerilerin ilköğretimin ilk basamaklarında, üst düzey becerilerin de ilköğretimin ikinci basamağında kazandırılmasının uygun olacağı görüşünü savunmuşlardır.

Öğrencilerin üst düzey süreç becerilerini ölçen sorulardan aldıkları puanın çok düşük olması Ferreira (2004) ve Ergin ve diğerlerinin (2005)'nin görüşlerini desteklemektedir. Öğrencilerin puanlarının aritmetik ortalamaları dikkate alındığında, temel becerileri ölçen sorularda orta ve daha yüksek puanlar, üst düzey süreç becerilerini ölçen sorularda ise oldukça düşük puanlar gözlenmektedir.

4.3.6. Analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş öğretim yapılan deney grubu ile bu etkinliklerin yapılmadığı kontrol grubunun öntest ve sontest puanları arasında akademik risk alma düzeyleri açısından anlamlı farklılık var mıdır? Şeklinde ifade edilen araştırmanın bu alt probleminin sınanması için öğrencilerin akademik risk alma ölçeğinden aldıkları öntest puanları ve denel işlem sonrası aldıkları sontest puanları karşılaştırılmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının ünite başlamadan önce ve ünite bitiminde uygulanan akademik risk alma ölçeğinden aldıkları puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 44'te verilmektedir.

Tablo 44

Akademik Risk Alma Ölçeği Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

GRUP	N	ÖNTEST		SONTEST	
		\bar{X}	SS	\bar{X}	SS
DENEY	46	123.26	12.37	121.57	15.03
KONTROL	46	120.46	13.41	122.09	15.13

Tablo 44'te grupların akademik risk alma ölçeğinden alınan puanlarının aritmetik ortalamaları, ön test ($\bar{X}_{DG}=123.26$; $\bar{X}_{KG}=120.46$) ve son test ($\bar{X}_{DG}=121.57$; $\bar{X}_{KG}=122.09$) olarak verilmektedir. Ölçekten alınabilecek puanların 36 ile 180

arasında olabileceği düşünüldüğünde, grupların puanlarının ortalamasının biraz üzerinde olduğu gözlenmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerin akademik risk alma ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 45’te verilmektedir.

Tablo 45
Akademik Risk alma Ölçeği Öntest-Sontest Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p*
Denekler arası	29420.929	91		.184	.669
Grup (Birey/Grup)	59.918	1	59.918		
Hata	29361.011	90	326.233		
Denekler içi Ölçüm (Ön-Son)	6201.5	92	.049	.001	.979
	.049				
Grup*Ölçüm	127.223	1	127.223	1.885	.173
Hata	6074.228	90	67.491		
Toplam	35622.429	183			

*p< .05

Tablo 45’ten de görüldüğü gibi öğrencilerin akademik risk alma davranışları arasında anlamlı farklılık (F=1.885; p>.05) gözlenmemektedir. Bu durumda ünite süresince gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerin bu becerilerinde önemli bir farklılık oluşturmadığı şeklinde yorumlanabilir.

4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın dördüncü alt problemi analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş öğretim yapılan deney grubu ile bu

etkinliklerin yapılmadığı kontrol grubunun öntest, sontest ve kalıcılık testi puanları arasında;

- Akademik başarı açısından anlamlı farklılık var mıdır?
- Üst düzey düşünme becerileri açısından anlamlı farklılık var mıdır?
- Fen ve teknolojiye yönelik tutumlar açısından anlamlı farklılık var mıdır?
- Akademik risk alma düzeyleri açısından anlamlı farklılık var mıdır? şeklinde belirtilmişti.

4.4.1. Analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş öğretim yapılan deney grubu ile bu etkinliklerin yapılmadığı kontrol grubunun öntest, sontest ve kalıcılık testi puanları arasında akademik başarı açısından anlamlı farklılık var mıdır?

Deney ve kontrol gruplarının ünite bitiminde ve ünite bitiminden üç ay sonra tekrar uygulanan başarı testinden aldıkları puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 46’da verilmektedir.

Tablo 46

Başarı Testi Öntest-Sontest-Kalıcılık Testi Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

GRUP	N	ÖNTEST		SONTEST		KALICILIK	
		\bar{X}	SS	\bar{X}	SS	\bar{X}	SS
DENEY	46	16.50	4.80	30.54	9.34	27.46	8.81
KONTROL	46	14.61	4.70	19.28	6.89	17.96	4.79

Tablo 46’da grupların başarı testinden alınan puanlarının aritmetik ortalamaları, ön test ($\bar{X}_{DG}=16.50$; $\bar{X}_{KG}=14.61$), son test ($\bar{X}_{DG}=30.54$; $\bar{X}_{KG}=19.28$) ve kalıcılık testi ($\bar{X}_{DG}=27.46$; $\bar{X}_{KG}=17.96$) olarak verilmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 47’de verilmektedir.

Tablo 47
Başarı Testi Öntest-Sontest-Kalıcılık Testi Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p*
Denekler arası	13447.740	91			
Grup (Birey/Grup)	3933.9281		2201.982	37.215	.000
Hata	9513.81290		105.709		
Denekler içi Ölçüm (Ön-Son-Kalıcılık)	8659.333	184			
	4403.964	2	2201.982	127.253	.000
Grup*Ölçüm	1140.659	2	570.330	32.960	.000
Hata	3114.710	180	17.304		
Toplam	22107.073	275			

*p< .05

Tablo 47’de görüldüğü gibi deney ve kontrol gruplarının başarı testi puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu gözlenmektedir (F=32.96; p<.05). Grupların aritmetik ortalamalarında da görüldüğü gibi deney grubundaki artış kontrol grubundakine göre daha fazla bulunmuştur. Bu durumda analogiler, kavram karikatürleri, tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkilediği ve bu yolla öğrenilenlerin kalıcı olduğu söylenebilmektedir.

4.4.2. Analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş öğretim yapılan deney grubu ile bu etkinliklerin yapılmadığı kontrol grubunun öntest, sontest ve kalıcılık testi puanları arasında üst düzey düşünme becerileri açısından anlamlı farklılık var mıdır?

Aşağıdaki Tablo 48’de üst düzey düşünme becerisini ölçen sorular açısından grupların öntest sontest ve kalıcılık testi puanlarının aritmetik ortalama ve standart sapmaları verilmektedir.

Tablo 48
Başarı Testi Üst Düzey Sorular Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

GRUP	N	ÖNTEST		SONTEST		KALICILIK	
		\bar{X}	SS	\bar{X}	SS	\bar{X}	SS
DENEY	46	10.17	3.16	17.72	5.60	16.18	5.22
KONTROL	46	8.33	3.24	11.22	4.17	10.61	3.23

Tablo 48’de grupların üst düzey düşünme becerisini ölçen sorulardan almış oldukları puanların aritmetik ortalamaları, ön test ($\bar{X}_{DG}=10.17$; $\bar{X}_{KG}=8.33$), son test ($\bar{X}_{DG}=17.72$; $\bar{X}_{KG}=11.22$) ve kalıcılık testi ($\bar{X}_{DG}=16.18$; $\bar{X}_{KG}=10.61$) olarak verilmektedir.

Deney ve kontrol grubunun puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını araştırmak için yapılan iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 49’da verilmektedir.

Tablo 49
Üst Düzey Düşünme Becerisi Öntest-Sontest-Kalıcılık Testi Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p*
Denekler arası	4954.304	91			
Grup (Birey/Grup)	1484.058	1	1484.058	38.489	.000
Hata	3470.246	90	38.558		
Denekler içi Ölçüm (Ön-Son-Kalıcılık)	3013.999	184			
	1396.239	2	698.120	93.834	.000
Grup*Ölçüm	278.572	2	139.286	18.721	.000
Hata	1339.188	180	7.440		
Toplam	7968.303	275			

*p< .05

Tablo 49’da da görüldüğü gibi deney ve kontrol gruplarının başarı testi üst düzey düşünme sorularından aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olduğu gözlenmektedir ($F=18.721$; $p<.05$). Grupların aritmetik ortalamalarında da görüldüğü gibi deney grubundaki artış kontrol grubundakine göre daha fazla bulunmuştur. Ünitenin sonunda yapılan inceleme sonunda, öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerine ilişkin sorulardan aldıkları puanlar arasında öntest ve sontestlerde anlamlı farklılık bulunmaktaydı (bkz. Tablo 13). Bu farkın ünite bitiminden 3 ay sonra uygulanan kalıcılık testinde de devam ettiği olduğu gözlenmektedir. Bu durumda analogiler, kavram karikatürleri, tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediği söylenebilmektedir.

4.4.3. Analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş öğretim yapılan deney grubu ile bu etkinliklerin yapılmadığı kontrol grubunun öntest, sontest ve kalıcılık testi puanları arasında fen ve teknolojiye yönelik tutumlar açısından anlamlı farklılık var mıdır?

Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım ünitesinde öğrencilerin tutumlarında bir değişme olup olmadığının saptanması ve uygulamadan 3 ay sonra bu tutumların ne düzeyde olduğunu belirlenmesi amacıyla deney ve kontrol gruplarının tutum ölçeğinin öntest, sontest ve kalıcılık testi olarak uygulanmasından alınan puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 50’de verilmektedir.

Tablo 50
Tutum Ölçeği Öntest-Sontest-Kalıcılık Testi Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

GRUP	N	ÖNTEST		SONTEST		KALICILIK	
		\bar{X}	SS	\bar{X}	SS	\bar{X}	SS
DENEY	46	60.61	5.35	65.15	8.93	65.37	11.39
KONTROL	46	61.98	8.99	59.17	7.98	60.07	12.29

Tablo 50’de grupların tutum ölçeğinden alınan puanlarının aritmetik ortalamaları, ön test ($\bar{X}_{DG}=60.61$; $\bar{X}_{KG}=61.98$), son test ($\bar{X}_{DG}=65.15$; $\bar{X}_{KG}=59.17$) ve kalıcılık testi ($\bar{X}_{DG}=65.37$; $\bar{X}_{KG}=60.07$) olarak verilmektedir.

Öğrencilerin aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan iki faktörlü ANOVA sonuçları da Tablo 51’de verilmektedir.

Tablo 51
Tutum Ölçeği Öntest-Sontest-Kalıcılık Testi Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p*
Denekler arası	16447.782	91			
Grup (Birey/Grup)	753.391	1	753.391	4.320	.041
Hata	15694.348	90			
Denekler içi Ölçüm (Ön-Son-Kalıcılık)	9173.333 94.790	2	47.395	1.025	.361
Grup*Ölçüm	758.891	2	379.446	8.210	.000
Hata	8319.652	180	46.220		
Toplam	25621.115	181			

*p< .05

İki faktörlü ANOVA sonuçlarına göre deney ve kontrol grubunun tutum puanları arasında anlamlı farklılık ($F=8.210$; $p<.05$) gözlenmektedir. Grupların puanlarının aritmetik ortalamasına bakıldığında da deney grubunun puanlarında öntest ve sontestler arasında artış gözlenirken, kontrol grubunda artış olmadığı gözlenmektedir. Kalıcılık testinde de grupların puanları önemli ölçüde farklılaşmaktadır. Bu durumda deney grubunda uygulanan etkinliklerin öğrencilerin fen ve teknolojiye yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle ders

işlenmesini istemişlerdir. Öğrencilerin görüşlerinin incelenmesinden elde edilen veriler de bu bulguyu destekler niteliktedir.

4.4.4. Analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş öğretim yapılan deney grubu ile bu etkinliklerin yapılmadığı kontrol grubunun öntest, sontest ve kalıcılık testi puanları arasında akademik risk alma düzeyleri açısından anlamlı farklılık var mıdır?

Ünite süresince öğrencilerin akademik risk alma davranışlarında bir değişiklik olup olmadığının belirlenmesi amacıyla bu ölçek sontest ve kalıcılık testi olarak tekrar uygulanmıştır. Aşağıda öğrencilerin aldıkları puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları verilmektedir.

Tablo 52

Akademik Risk Alma Ölçeği Öntest-Sontest-Kalıcılık Testi Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

GRUP	N	ÖNTEST		SONTEST		KALICILIK	
		\bar{X}	SS	\bar{X}	SS	\bar{X}	SS
DENEY	46	123.26	12.37	121.57	15.03	119.48	17.87
KONTROL	46	120.46	13.41	122.09	15.13	116.98	17.08

Tablo 52’de grupların akademik risk alma ölçeğinden aldıkları puanların aritmetik ortalamaları, ön test ($\bar{X}_{DG}=123.26$; $\bar{X}_{KG}=120.46$), son test ($\bar{X}_{DG}=121.57$; $\bar{X}_{KG}=122.09$) ve kalıcılık testi ($\bar{X}_{DG}=119.48$; $\bar{X}_{KG}=116.98$) olarak verilmektedir.

Öğrencilerin aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 53’te verilmektedir.

Tablo 53
Akademik Risk Alma Ölçeği Öntest-Sontest-Kalıcılık Testi Puanlarının
ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p*
Denekler arası	47915.101	91			
Grup (Birey/Grup)	175.362	1	175.362	.331	.567
Hata	47739.739	90	530.442		
Denekler içi Ölçüm (Ön-Son-Kalıcılık)	16150.667	184			
	801.181	2	400.591	4.746	.010
Grup*Ölçüm	155.529	2	77.764	.921	.400
Hata	15193.957	180	84.411		
Toplam	64065.768	275			

*p< .05

Tablodan da görüldüğü gibi öğrencilerin akademik risk alma davranışlarında deney ve kontrol grubunun öntest, sontest ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farklılık (F= .921; p>.05) gözlenmemektedir. Bu durumda ünitadaki etkinliklerin akademik risk alma davranışının değişmesi için etkili olmadığı söylenebilir.

4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın beşinci alt problemi, analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş öğretim yapılan deney grubu ile bu etkinliklerin yapılmadığı kontrol grubunun puanları arasında cinsiyete göre;

4.5.1. Akademik başarı açısından anlamlı farklılık var mıdır?

4.5.2. Üst düzey düşünme becerileri açısından anlamlı farklılık var mıdır?

4.5.3. Fen ve Teknolojiye yönelik tutumlar açısından anlamlı farklılık var mıdır?

4.5.4. Bilimsel süreç becerileri açısından anlamlı farklılık var mıdır?

4.5.5. Akademik risk alma düzeyleri açısından anlamlı farklılık var mıdır?

Şeklinde belirtilmiştir. Bu alt problemde öğrencilerin başarı testi, üst düzey

düşünme, tutum ölçeği, bilimsel süreç becerileri ölçeği ve akademik risk alma ölçeğinden aldıkları puanlar arasında cinsiyete göre anlamlı farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Aşağıda her değişken için cinsiyete ilişkin karşılaştırmalar ele alınmaktadır.

4.5.1. Analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş öğretim yapılan deney grubu ile bu etkinliklerin yapılmadığı kontrol grubunun puanları arasında cinsiyete göre akademik başarı açısından anlamlı farklılık var mıdır?

Deney ve kontrol gruplarındaki kız ve erkek öğrencilerin ünite bitiminde ve ünite bitiminden üç ay sonra tekrar uygulanan başarı testinden aldıkları puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 54’te verilmektedir.

Tablo 54
Cinsiyete Göre Başarı Testinden Alınan Puanların Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Başarı	Cinsiyet	\bar{X}	SS	N
Öntest	Deney G. Kız (1)	17.87	3.53	23
	Deney G. Erkek (2)	15.13	5.55	23
	Kontrol G. Kız (3)	14.65	4.50	23
	Kontrol G. Erkek (4)	14.57	4.99	23
Sontest	Deney G. Kız (1)	33.83	6.71	23
	Deney G. Erkek (2)	27.26	10.54	23
	Kontrol G. Kız (3)	19.91	6.77	23
	Kontrol G. Erkek (4)	18.65	7.11	23
Kalıcılık	Deney G. Kız (1)	30.70	8.12	23
	Deney G. Erkek (2)	24.22	8.43	23
	Kontrol G. Kız (3)	18.57	4.21	23
	Kontrol G. Erkek (4)	17.35	5.34	23

Tablo 54'te kız öğrencilerin başarı testinden aldıkları puanların aritmetik ortalamaları, ön test ($\bar{X}_{DGK}=17.87$; $\bar{X}_{KGK}=14.65$), son test ($\bar{X}_{DGK}=33.83$; $\bar{X}_{KGK}=19.91$) ve kalıcılık testi ($\bar{X}_{DGK}=30.70$; $\bar{X}_{KGK}=18.57$) olarak verilmektedir. Erkek öğrencilerin puanlarının aritmetik ortalamaları ise, ön test ($\bar{X}_{DGE}=15.13$; $\bar{X}_{KGE}=14.57$), son test ($\bar{X}_{DGE}=27.26$; $\bar{X}_{KGE}=18.65$) ve kalıcılık testi ($\bar{X}_{DGE}=24.22$; $\bar{X}_{KGE}=17.35$) olarak gözlenmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerin başarıları arasında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 55'te verilmektedir.

Tablo 55
Başarı Testi Puanlarının Cinsiyete Göre Farklarına İlişkin ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p*
Denekler arası	130922.667	89			
Grup (Birey/Grup)	122388.928	1	122388.928	1262.076	.000
Hata	8533.739	88	1638.000		
Denekler içi Ölçüm (Ön-Son-Kalıcılık)	8659.334				
	4403.964	2	2201.982	129.408	.000
Grup*Ölçüm	1260.587	6	210.098	12.347	.000
Hata	2994.783	176	17.016		
Toplam	139582.001	273			

* p< .05

Öğrencilerin başarı testinden aldıkları puanlar arasındaki farklılığa ilişkin yapılan iki faktörlü ANOVA sonucunda aralarında anlamlı farklılık ($F=12.347$; $p<.05$) gözlemlendiği görülmektedir. Bu farklılığın hangi gruplar arasında olduğunun anlaşılması amacıyla yapılan Bonferroni analizi sonuçları Tablo 56'da verilmektedir.

Tablo 56
Başarı Testi Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Bonferroni Tablosu

Cinsiyet		Aritmetik Ortalama Farkı (I-J)	SS	p*
1 (Deney Grubu Kız)	2	5.261*	1.677	.014
	3	9.754*	1.677	.000
	4	10.609*	1.677	.000
2 (Deney grubu erkek)	1	-5.261*	1.677	.014
	3	4.493	1.677	.053
	4	5.348*	1.677	.012
3 (Kontrol grubu Kız)	1	-9.754*	1.677	.000
	2	-4.493	1.677	.053
	4	.855	1.677	1.000
4 (Kontrol grubu erkek)	1	-10.609*	1.677	.000
	2	-5.348*	1.677	.012
	3	-.855	1.677	1.000

* p< .05

Tablo 56'da da görüldüğü gibi deney grubu kız öğrencilerinin aldıkları puanlarının deney grubu erkek öğrencilerin, kontrol grubundaki kız ve erkek öğrencilerin puanlarından anlamlı ölçüde farklı olduğu; deney grubu erkek öğrencilerinin de yine deney grubu kızları ve kontrol grubu erkeklerinden anlamlı ölçüde farklı olduğu gözlenmektedir. Kontrol grubundaki kız ve erkek öğrencilerin puanları arasında anlamlı farklılık gözlenmemektedir. Bu durumda ünite de gerçekleştirilen etkinliklerin kontrol grubundaki kız ve erkek öğrencilerde benzer etkilere sahip olduğu söylenirken, deney grubundaki kız ve erkek öğrenciler arasında ise kızlar lehine anlamlı ölçüde farklı etkide bulunduğu söylenebilir.

4.5.2. Analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş öğretim yapılan deney grubu ile bu etkinliklerin yapılmadığı kontrol grubunun puanları arasında cinsiyete göre üst düzey düşünme becerileri açısından anlamlı farklılık var mıdır?

Deney ve kontrol gruplarındaki kız ve erkek öğrencilerin ünite bitiminde ve ünite bitiminden üç ay sonra tekrar uygulanan başarı testinde yer alan üst düzey

düşünme becerilerini ölçen sorulardan aldıkları puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 57’de verilmektedir.

Tablo 57
Cinsiyete Göre Üst Düzey Düşünme Becerileri Puanlarının Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Üst Düzey	Cinsiyet	\bar{X}	SS	N
Öntest	Deney G. Kız (1)	11.09	2.33	23
	Deney G. Erkek (2)	9.26	3.63	23
	Kontrol G. Kız (3)	8.35	2.85	23
	Kontrol G. Erkek (4)	8.30	3.65	23
Sontest	Deney G. Kız (1)	19.74	4.57	23
	Deney G. Erkek (2)	15.70	5.89	23
	Kontrol G. Kız (3)	11.74	4.08	23
	Kontrol G. Erkek (4)	10.70	4.28	23
Kalıcılık	Deney G. Kız (1)	18.17	4.81	23
	Deney G. Erkek (2)	14.17	4.92	23
	Kontrol G. Kız (3)	11.22	2.81	23
	Kontrol G. Erkek (4)	10.00	3.56	23

Tablo 57’de kız öğrencilerin üst düzey düşünme becerileri puanlarının aritmetik ortalamaları, ön test ($\bar{X}_{D GK}=11.09$; $\bar{X}_{K GK}=8.35$), son test ($\bar{X}_{D GK}=19.74$; $\bar{X}_{K GK}=11.74$) ve kalıcılık testi ($\bar{X}_{D GK}=18.17$; $\bar{X}_{K GK}=11.22$) olarak verilmektedir. Erkek öğrencilerin puanlarının aritmetik ortalamaları ise, ön test ($\bar{X}_{D GE}=9.26$; $\bar{X}_{K GE}=8.30$), son test ($\bar{X}_{D GE}=15.70$; $\bar{X}_{K GE}=10.70$) ve kalıcılık testi ($\bar{X}_{D GE}=14.17$; $\bar{X}_{K GE}=10.00$) olarak gözlenmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini ölçen sorulardan aldıkları puanlar arasında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 58’de verilmektedir.

Tablo 58
Üst Düzey Düşünme Becerisi Puanlarının Cinsiyete Göre Farklarına İlişkin ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p*
Denekler arası	45306.189	89			
Grup (Birey/Grup)	42229.696	1	42229.696	1207.938	.000
Hata	3076.493	88	34.960		
Denekler içi Ölçüm (Ön-Son-Kalıcılık)	3014	174			
	1396.239	2	698.120	95.027	.000
Grup*Ölçüm	324.775	6	54.129	7.368	.000
Hata	1292.986	176	7.347		
Toplam	48320.189	273			

* p< .05 düzeyinde anlamlıdır.

Öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini ölçen sorulardan aldıkları puanlar arasındaki farklılığa ilişkin iki faktörlü ANOVA sonucunda aralarında anlamlı farklılık gözlemlendiği (F=7.368; p<.05) görülmektedir. Bu farklılığın hangi gruplar arasında olduğunun anlaşılması amacıyla yapılan Bonferroni analizi sonuçları Tablo 59’da verilmektedir.

Tablo 59**Üst Düzey Düşünme Becerisi Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Bonferroni Tablosu**

Cinsiyet		Aritmetik Ortalama Farkı (I-J)	SS	p*
1 (Deney grubu kız)	2	3.290*	1.007	.009
	3	5.899*	1.007	.000
	4	6.667*	1.007	.000
2 (Deney grubu erkek)	1	-3.290*	1.007	.009
	3	2.609	1.007	.067
	4	3.377*	1.007	.007
3 (Kontrol grubu kız)	1	-5.899*	1.007	.000
	2	-2.609	1.007	.067
	4	.768	1.007	1.000
4(Kontrol grubu erkek)	1	-6.667*	1.007	.000
	2	-3.377*	1.007	.007
	3	-.768	1.007	1.000

*p<.05

Tablo 59’da da görüldüğü gibi deney grubu kız öğrencilerinin aldıkları puanlarının deney grubu erkek, kontrol grubundaki kız ve erkek öğrencilerin puanlarından anlamlı ölçüde farklı olduğu; deney grubu erkek öğrencilerinin de yine kontrol grubu erkeklerinden anlamlı ölçüde farklı olduğu gözlenmektedir. Kontrol grubundaki kız ve erkek öğrencilerin puanları arasında anlamlı farklılık gözlenmemektedir.

Bu durumun deney grubundaki kız öğrencilerin diğerlerinden daha yüksek puanlar almalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ünitadaki etkinliklerin kız öğrencileri daha fazla etkilediği gözlenmektedir. Analojiler, kavram karikatürleri ve tahmin- gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin kız öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini erkek öğrencilerden daha olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

4.5.3. Analojiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş öğretim yapılan deney grubu ile bu etkinliklerin yapılmadığı kontrol grubunun puanları arasında cinsiyete göre fen ve teknolojiye yönelik tutumlar açısından anlamlı farklılık var mıdır?

Şeklinde belirtilen bu alt probleme cevap bulabilmek için, öğrencilerin tutum ölçeğinden aldıkları puanların aritmetik ortalama ve standart sapmaları aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Tablo 60
Cinsiyete Göre Tutum Ölçeğinden Alınan Puanların Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

TUTUM	Cinsiyet	\bar{X}	SS	N
Öntest	Deney G. Kız (1)	61.48	5.92	23
	Deney G. Erkek (2)	59.74	4.68	23
	Kontrol G. Kız (3)	64.83	7.15	23
	Kontrol G. Erkek (4)	59.13	9.86	23
Sontest	Deney G. Kız (1)	65.57	6.66	23
	Deney G. Erkek (2)	64.74	10.89	23
	Kontrol G. Kız (3)	62.13	7.31	23
	Kontrol G. Erkek (4)	56.22	7.66	23
Kalıcılık	Deney G. Kız (1)	66.22	11.61	23
	Deney G. Erkek (2)	64.52	11.35	23
	Kontrol G. Kız (3)	64.48	10.07	23
	Kontrol G. Erkek (4)	55.65	12.91	23

Tablo 60'ta kız öğrencilerin tutum ölçeğinden aldıkları puanların aritmetik ortalamaları, ön test ($\bar{X}_{DGK}=61.48$; $\bar{X}_{KGK}=64.83$), son test ($\bar{X}_{DGK}=65.57$; $\bar{X}_{KGK}=62.13$) ve kalıcılık testi ($\bar{X}_{DGK}=66.22$; $\bar{X}_{KGK}=64.48$) olarak verilmektedir. Erkek öğrencilerin puanlarının aritmetik ortalamaları ise, ön test ($\bar{X}_{DGE}=59.74$; $\bar{X}_{KGE}=59.13$), son test ($\bar{X}_{DGE}=64.74$; $\bar{X}_{KGE}=56.22$) ve kalıcılık testi ($\bar{X}_{DGE}=64.52$; $\bar{X}_{KGE}=55.65$) olarak gözlenmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerin tutum ölçeğinden aldıkları puanlar arasında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 61’de verilmektedir.

Tablo 61
Tutum Ölçeğinden Alınan Puanların Cinsiyete Göre Farklarına İlişkin ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p*
Denekler arası	1076952.957	89			
Grup (Birey/Grup)	1062928.928		11062928.928	6669.820	.000
Hata	14024.029	88			
Denekler içi Ölçüm (Ön-Son-Kalıcılık)	9173.333	184			
	94.790	2	47.395	1.012	.366
Grup*Ölçüm	835.268	6	139.211	2.972	.000
Hata	8243.275	176	46.837		
Toplam	1086126.29	273			

* p<.05

Öğrencilerin tutum ölçeğinden aldıkları puanlar arasındaki farklılığa ilişkin iki faktörlü ANOVA sonucunda aralarında anlamlı farklılık ($F=2.972$; $p<.05$) gözlemlendiği görülmektedir. Bu farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu anlamak amacıyla yapılan Bonferroni analizi sonuçları Tablo 62’de verilmektedir.

Tablo 62

Cinsiyete Göre Tutum Puanları Arasındaki Farka İlişkin Bonferroni Tablosu

Cinsiyet		Aritmetik Ortalama Farkı (I-J)	SS	p*
1 (Deney grubu kız)	2	1.420	2.149	1.000
	3	.609	2.149	1.000
	4	7.420*	2.149	.005
2 (Deney grubu erkek)	1	-1.420	2.149	1.000
	3	-.812	2.149	1.000
	4	6.000*	2.149	.039
3 (Kontrol grubu kız)	1	-.609	2.149	1.000
	2	.812	2.149	1.000
	4	6.812*	2.149	.013
4 (Kontrol grubu erkek)	1	-7.420*	2.149	.005
	2	-6.000*	2.149	.039
	3	-6.812*	2.149	.013

*p<.05

Tablo 62’de de görüldüğü kontrol grubundaki erkek öğrencilerin puanları deney grubu kız ve erkek öğrencilerden ve kontrol grubundaki kız öğrencilerden anlamlı ölçüde farklılık göstermektedir. Öğrencilerin öntest, sontest ve hatırd tutma testinden aldıkları puanların aritmetik ortalamaları incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinde bir artış olduğu, kontrol grubu kız öğrencilerinde durağan bir seyir izlediği, kontrol grubu erkeklerinde ise tutum puanlarında düşüş olduğu gözlenmektedir. Bu durumda ünitenin analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem açıklama teknikleriyle işlenmesinin genel olarak öğrencilerin tutumlarını olumlu yönde etkilediği söylenirken, deney grubunda kız ve erkek öğrencilerin tutumları üzerinde bir farklılık oluşturmadığı sonucuna ulaşılabilir.

4.5.4. Analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş öğretim yapılan deney grubu ile bu etkinliklerin yapılmadığı kontrol grubunun puanları arasında cinsiyete göre bilimsel süreç becerileri açısından anlamlı farklılık var mıdır?

Bu alt probleme cevap bulabilmek için, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ölçeğinden aldıkları puanların aritmetik ortalama ve standart sapmaları aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Tablo 63
Cinsiyete Göre Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinden Alınan Puanların
Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Bilimsel Süreç Becerileri	Cinsiyet	\bar{X}	SS	N
Öntest	Deney G. Kız (1)	20.22	8.89	23
	Deney G. Erkek (2)	13.91	7.95	23
	Kontrol G. Kız (3)	15.48	5.78	23
	Kontrol G. Erkek (4)	12.35	7.36	23
Sontest	Deney G. Kız (1)	27.35	8.31	23
	Deney G. Erkek (2)	20.61	9.80	23
	Kontrol G. Kız (3)	15.65	6.39	23
	Kontrol G. Erkek (4)	16.65	10.09	23

Tablo 63'te kız öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ölçeğinden aldıkları puanların aritmetik ortalamaları, ön test ($\bar{X}_{DGK}=20.22$; $\bar{X}_{KGK}=15.48$), son test ($\bar{X}_{DGK}=27.35$; $\bar{X}_{KGK}=15.65$) olarak verilmektedir. Erkek öğrencilerin puanlarının aritmetik ortalamaları ise, ön test ($\bar{X}_{DGE}=13.91$; $\bar{X}_{KGE}=12.35$), son test ($\bar{X}_{DGE}=20.61$; $\bar{X}_{KGE}=16.65$) olarak gözlenmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ölçeğinden aldıkları puanlar arasında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 64'te verilmektedir.

Tablo 64
Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinden Alınan Puanların Cinsiyete Göre Farklarına İlişkin ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p*
Denekler arası	68166.136	89			
Grup (Birey/Grup)	58149.136	1	58149.136	510.844	.000
Hata	10017.000	88	113.830		
Denekler içi Ölçüm (Ön-Son)	3122.5	92			
	963.266	1	963.266	46.863	.000
Grup*Ölçüm	350.408	3	116.803	5.682	.001
Hata	1808.826	88	20.555		
Toplam	71288.636	181			

p<.05

Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testinden aldıkları puanlar arasındaki farklılığa ilişkin iki faktörlü ANOVA sonucunda aralarında anlamlı farklılık gözlemlendiği (F=5.682; p<.05) görülmektedir. Bu farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu anlaşılmaması amacıyla yapılan Bonferroni analizi sonuçları Tablo 65'te verilmektedir.

Tablo 65
Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Bonferroni Tablosu

Cinsiyet	Aritmetik Ortalama Farkı (I-J)	SS	p*	
1	2	6.522*	2.225	.026
	3	8.217*	2.225	.002
	4	9.283*	2.225	.000
2	1	-6.522*	2.225	.026
	3	1.696	2.225	1.000
	4	2.761	2.225	1.000
3	1	-8.217*	2.225	.002
	2	-1.696	2.225	1.000
	4	1.065	2.225	1.000
4	1	-9.283*	2.225	.000
	2	-2.761	2.225	1.000
	3	-1.065	2.225	1.000

*p<.05

Tablo 65'te de görüldüğü deney grubundaki kız öğrencilerin deney grubu erkek öğrencilerinden ve kontrol grubundaki kız ve erkek öğrencilerden anlamlı ölçüde farklılık göstermektedir. Öğrencilerin öntest ve sontest puanlarının aritmetik ortalamaları incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinde bir artış olduğu, kontrol grubu öğrencilerinde durağan bir seyir izlediği gözlenmektedir. Bu durumda ünitenin analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem açıklama teknikleriyle işlenmesinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilediği söylenirken, kız öğrenciler üzerinde daha fazla etkili olduğu sonucuna ulaşılabılır.

4.5.5. Analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş öğretim yapılan deney grubu ile bu etkinliklerin yapılmadığı kontrol grubunun puanları arasında cinsiyete göre akademik risk alma düzeyleri açısından anlamlı farklılık var mıdır?

Bu alt probleme cevap bulabilmek için, öğrencilerin akademik risk alma ölçeğinden aldıkları puanların aritmetik ortalama ve standart sapmaları aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Tablo 66
Cinsiyete Göre Akademik Risk Alma Ölçeğinden Alınan Puanların Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Risk Alma	Cinsiyet	\bar{X}	SS	N
Öntest	Deney G. Kız	125.74	10.70	23
	Deney G. Erkek	120.78	13.62	23
	Kontrol G. Kız	124.09	10.65	23
	Kontrol G. Erkek	116.83	15.07	23
Sontest	Deney G. Kız	124.30	14.80	23
	Deney G. Erkek	118.83	15.07	23
	Kontrol G. Kız	124.91	17.05	23
	Kontrol G. Erkek	119.26	12.68	23
Kalıcılık	Deney G. Kız	127.09	17.74	23
	Deney G. Erkek	111.87	14.75	23
	Kontrol G. Kız	123.91	16.60	23
	Kontrol G. Erkek	110.04	14.86	23

Tablo 66'da kız öğrencilerin akademik risk alma ölçeğinden aldıkları puanların aritmetik ortalamaları, ön test ($\bar{X}_{DGK}=125.74$; $\bar{X}_{KGK}=124.09$), son test ($\bar{X}_{DGK}=124.30$; $\bar{X}_{KGK}=124.91$) ve kalıcılık testi ($\bar{X}_{DGK}=127.09$; $\bar{X}_{KGK}=123.91$) olarak verilmektedir. Erkek öğrencilerin puanlarının aritmetik ortalamaları ise, ön test ($\bar{X}_{DGE}=120.78$; $\bar{X}_{KGE}=116.83$), son test ($\bar{X}_{DGE}=118.83$; $\bar{X}_{KGE}=119.26$) ve kalıcılık testi ($\bar{X}_{DGE}=111.87$; $\bar{X}_{KGE}=110.04$) olarak gözlenmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerin akademik risk alma ölçeğinden aldıkları puanlar arasında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 67'de verilmektedir.

Tablo 67

Akademik Risk Alma Ölçeğinden Alınan Puanların Cinsiyete Göre Farklarına İlişkin ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p*
Denekler arası	4059219.826	89	4016752.232	8323.386	.000
Grup (Birey/Grup)	4016752.232	1			
Hata	42467.594	88	482.586		
Denekler içi Ölçüm (Ön-Son-Kalıcılık)	16150.666	184	400.591	5.040	.007
	801.181	2			
Grup*Ölçüm	1359.949	6	226.658	2.852	0.01
Hata	13989.536	176	79.486		
Toplam	4075370.492	273			

*p<.05

Öğrencilerin akademik risk alma ölçeğinden aldıkları puanlar arasındaki farklılığa ilişkin iki faktörlü ANOVA sonucunda aralarında anlamlı farklılık gözlemlendiği görülmektedir. Bu farklılığın hangi gruplar arasında olduğunun anlaşılması amacıyla yapılan Bonferroni analizi sonuçları Tablo 68'de verilmektedir.

Tablo 68
Akademik Risk Alma Ölçeği Puanları Arasındaki Farklılığa İlişkin Bonferroni
Tablosu

Cinsiyet		Aritmetik Ortalama Farkı (I-J)	SS	p*
1 (Deney grubu kız)	2	8.551	3.740	.148
	3	1.406	3.740	1.000
	4	10.333*	3.740	.042
2 (Deney grubu erkek)	1	-8.551	3.740	.148
	3	-7.145	3.740	.356
	4	1.783	3.740	1.000
3 (Kontrol grubu kız)	1	-1.406	3.740	1.000
	2	7.145	3.740	.356
	4	8.928	3.740	.115
4 (Kontrol grubu erkek)	1	-10.333*	3.740	.042
	2	-1.783	3.740	1.000
	3	-8.928	3.740	.115

*p<.05

Tablo 68’de de görüldüğü deney grubundaki kız öğrencilerin kontrol grubundaki erkek öğrencilerden anlamlı ölçüde farklılık göstermektedir. Öğrencilerin öntest ve sontest puanlarının aritmetik ortalamaları incelendiğinde, deney grubu kız öğrencilerinde bir artış olduğu, kontrol grubu erkek öğrencilerinin akademik risk alma ölçeğinden aldıkları puanlarında bir düşüş olduğu gözlenmektedir.

4.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın altıncı alt problemi ise, “**Canlılar ve Hayat**” öğrenme alanındaki **Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım** ünitesinde öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları nelerdir? Şeklinde belirtilmişti.

Öğrencilerin ünitenin başında, üniteye ilişkin kavramlarla ilgili yanlışlarını belirlemek için deney ve kontrol grubunda düşük, orta ve yüksek başarı düzeylerinden toplam 30 öğrenciyle yüz yüze görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmelerde ünitenin kapsamında yer alan kavramlar, hazırlanan görüşme formu kullanılarak incelenmiş ve öğrencilerin verdikleri cevaplar kaydedilip içerik analizi gerçekleştirilmiştir.

Görüşme formunda yer alan sorular aşağıda tek tek incelenecektir.

Soru 1. Aşağıda resimlerini gördüğün canlı varlıkların adını ve hangi canlı grubuna girdiğini belirtir misin? (Ek 4)

Bu soruda öğrencilerin temel olarak canlıları nasıl sınıflandırdıklarını anlayabilmek amacıyla onlara çeşitli canlı varlıkların resimleri gösterilmiş ve gruplandırmaları istenmiştir. Öğrencilerin bu sorudaki yanıtlarından çıkan kategoriler ve frekansları Tablo 69’da sunulmaktadır.

Tablo 69

Canlıların Sınıflandırılmasına İlişkin Öğrenci Ön Görüşme Sonuçları*

Verilen Kavram	Öğrenci Yanıtlarına Dayalı Gruplama	Kontrol f	Deney f	Öğrencilerin gruplamalarının gerekçelerine ilişkin görüşler	K f	D f
Köpek	Hayvan Canlı	14 1	15 -	Beslenir Hareket eder Çoğalır Solunum yapar	2 5 - -	2 - 1 1
Köpek balığı	Hayvan Canlı	14 15	15 -	Suda yaşar Beslenir Hareket eder Solunum yapar Çoğalır	6 2 3 - -	- 2 - 1 1
Arı	Hayvan Canlı	14 1	15 -	Bal yapar Beslenir Hareket eder Ses çıkarır	3 1 2 1	- 1 2 1
Ağaç	Bitki Canlı Cansız	14 1 -	13 - 2	Hareket etmez Kendi besinini üretir Hava, suyla beslenir Yaprakları vardır Büyür Güneşe doğru hareket eder Gövdesi vardır Suyla beslenir Su, hava, güneşle beslenir Toprakta yaşar	4 2 2 2 1 - - - -	- - - - 1 2 1 2 1
Mantar	Bitki Mantar Cansız Bilmiyorum	13 - 1 1	6 4 1 4	Toprakta yetişir Büyür Hareket etmez Solunum yapmaz Kökleri vardır Çiçekli olduğu için Ses çıkarmaz Tohumla büyür	3 2 3 1 1 1 -	1 - - - - - 1
İnsan	İnsan Canlı	9 5	10 3	Hareket eder Beslenir	4 2	1 1

	Bilmiyorum	1	2	Konuşur Solunum yapar Özenle yaratılmıştır	2 1 1	2 1 -
Menekşe	Bitki Canlı Cansız	14 1 -	14 - 1	Hareket etmez Büyür Solunum yapmaz Ses çıkarmaz Yaprağı, gövdesi var Tohumla çoğalır Güneşe doğru hareket eder Topraktan beslenir Su, hava, güneşle beslenir	3 2 1 1 1 - - -	- - - - - 4 2 2 1
Tırtıl	Hayvan Canlı	14 1	15 -	Hareket eder Beslenir Solunum yapar	7 2 -	4 1 2
Bakteri	Mikroskopik canlı Hayvan Bitki Bağırsak kurdu	11 3 1 -	10 3 1 1	Gözle görülmediği için Bitkilerin üzerinde gezer Zararlıdır Nemli yerlerde yaşar Ürer	7 2 1 - -	12 - - 1 2

***Koyu renkte belirtilen ifadeler öğrencilerin kavram yanlışlarını göstermektedir.**

Bu soruda öğrencilere ilköğretim 5. sınıfta verilen canlıların sınıflandırmasına yönelik bir soru sorulmaktadır. İlköğretim programı (2004) ve ders kitapları incelendiğinde canlıların sınıflandırmasının

1. Hayvanlar
2. Bitkiler
3. Mantarlar
4. Mikroskopik Canlılar olarak verildiği görülmektedir.

Öğrencilerin ünite başlamadan önceki kavramlarının belirlenmesi amacıyla sorulan bu soruda her iki grupta da sınıflandırmaya yönelik yanlışlıklar gözlenmektedir.

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin başlangıçta canlıları bitkiler, hayvanlar, insanlar ve mikroskopik canlılar olarak sınıflandırdığı gözlenmektedir. Bu sınıflamadaki hataların hem bilgi eksikliğinden, hem de sınıflandırmada görünüm özelliklerinin dikkate alınmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Öğrencilerin yaptıkları sınıflandırmada dikkate aldıkları kriterler incelendiğinde

Hayvanlar için;

- Hareket etme,
- Beslenme
- Solunum yapma gibi özellikler sıralanırken

Bitkiler için;

- Toprağa bağlı olma
- Hareket etmeme
- Hava ve suyla beslenme
- Ses çıkarmama

Mantarlar için;

- Toprakta yetişme
- Büyüme
- Hareket etmeme
- Ses çıkarmama

Mikroskopik Canlılar için;

- Gözle görülemede
- Zararlı olma
- Her yerde bulunma gibi özellikler belirtilmiştir.

Öğrencilerin bu sınıflandırmada insanları farklı bir gruba dahil ettikleri gözlenmiştir. Bunun nedeni olarak insanların hayvanlardan farklı, konuştukları, düşündükleri, görünümünün farklı olduğu gerekçelerini sunmuşlardır. Bir öğrencinin belirttiği ‘Özenle yaratılmışlardır’ ifadesi öğrencilerin insanlarla hayvanları aynı grupta kabul etmemelerinin altında dinsel görüşlerin yattığını düşündürmektedir.

Mantarların toprakta yetiştiği için bitkiler grubuna dahil edildiği görülmektedir. Bu durumda öğrencilerin mantarlarla ilgili olarak ön bilgilerinin yeterli olmadığı ve görünümüne bakarak hatalı sınıflamalar yaptıkları söylenebilir.

Öğrencilerin sınıflandırmanın gerekçeleri olarak sundukları kriterlerde de eksiklikler gözlenmiştir. Örneğin canlılık özellikleri olan büyüme, beslenme, solunum, boşaltım, çoğalma, tepki verme gibi özelliklerin tam olarak sıralanmadığı gözlenmiştir.

Oysaki bir önceki yılda Canlılar ve Hayat öğrenme alanına ait ünitelerde canlı ve cansız kavramı verilmektedir. 3. sınıf Hayat Bilgisi dersinde de canlı varlıklarla ilgili kavram yer verildiği görülmektedir. Ancak programlar ve ders kitapları incelendiğinde bu kavramlarla ilgili derinlemesine bilgi verilmediği, etkinliklerin sayısının yeterli olmadığı gözlenmektedir. Bu durumda öğrencilerin 5. sınıfa geldiklerinde canlıların sınıflandırılmasıyla ilgili kavram yanlışlarına sahip olması beklenen bir durumdur.

Soru 2. Aşağıda resimleri görülen bitkilerin hangileri çiçekli hangileri çiçeksiz bitkiler sınıfına girer? Ayırabilir misin? (Ek5)

Bu ünite de önceki yıllardan farklı olarak bitkilerin sınıflandırması konusunda da etkinlikler bulunmaktadır. Öğrencilerin biyolojik sınıflandırma hakkındaki kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla sorulan bu soruya verdikleri cevaplar tablo 70’te verilmektedir.

Tablo 70

Bitkilerin Sınıflandırılmasına İlişkin Ön Görüşme Sonuçları

Kavram	Çiçekli bir bitki mi? Çiçeksiz bir bitki mi?	Kontrol f	Deney f	Neden böyle düşündüğünü açıklar mısın?	Kontrol f	Deney f
Eğreltiotu	Çiçeksiz Çiçekli	12 3	12 3	Çiçeği yoktur Ot olduğu için Çiçekli olduğu için Yaprakları var	8 1 2 -	10 - 1 3
Kaktüs	Çiçeksiz Çiçekli	12 3	10 5	Çiçeği yok Dikenleri var Çiçek açıyor Kaktüs olduğu için	6 4 1 1	7 2 3 -
Papatya	Çiçeksiz Çiçekli	- 15	- 15	Çiçeği var: 15 Çiçek tohumuyla ürer Yaprakları var	15 - -	9 1 2

Çim	Çiçeksiz	14	11	Çiçeği yok Yeşillik türü Çiçeği var ve büyür	10	9
	Çiçekli	1	4		Yaprağı yok Sadece gövdesi var	1
Biber	Çiçeksiz	13	11	Çiçeği yok Sebzedir Sadece gövdesi var Canlı değildir Çiçek çıkarır	5	4
	Çiçekli	2	4		Yaprağı yok	4
Ağaç	Çiçeksiz	2	3	Çiçek açar	2	8
	Çiçekli	11	10	Çiçeği yok	1	3
	Bazıları çiçekli	2	-	Yaprakları var	1	1
	Bilmiyor	-	2	Canlı olduğu için Meyve ağaçları	1	-
Karayosunu	Çiçeksiz	15	12	Çiçeği yok: 9	9	10
	Çiçekli	-	2	Çimendir: 1	1	-
	Bilmiyor	-	1	Gerçek kök yok: 1 Bilmiyorum	1	-
					-	2

Öğrencilere sunulan çiçekli ve çiçeksiz bitkilere ait resimleri sınıflamasının istendiği bu soruda öğrencilerin büyük çoğunluğunun eğrelti otu, kaktüs, biber, karayosunu, çim bitkilerini çiçeksiz olarak; menekşe ve ağacı çiçekli bitkiler sınıfına koydukları gözlenmiştir. Bu sınıflandırmada gerekçe olarak dış görünüşün dikkate alındığı görülmektedir. Çiçeği görünen bitkileri çiçekli, çiçeği görünmeyenleri ise çiçeksiz bitki olarak sınıflamışlardır. Biberin çiçeksiz olduğunu belirten öğrenciler biberin yenildiği için çiçeksiz olduğunu belirtmişlerdir.

Bu verilerden öğrencilerin bitkilerin sınıflandırmasında görünüme göre bir sınıflama yaptıkları, bu konuda kavram yanılgılarına sahip oldukları gözlenmektedir.

3. Soru: Aşağıdaki resimde yer alan bitkinin kısımlarını belirtip, bu kısımların görevlerini söyleyebilir misin? (Ek 5)

Bu soruda öğrencilere sunulan çiçekli bir bitkinin kısımlarını belirlemelerini ve bu kısımların bitki için görevlerini saymaları istenmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar Tablo 71'de sunulmaktadır.

Tablo 71
Bitkilerin Kısımları Ve Görevlerine İlişkin Ön Görüşme Sonuçları

Kısımları		Kontrol f	Deney f	Görevleri	Kontrol f	Deney f
Kök	Doğru	15	15	Bitkiyi büyütmek	7	-
	Yanlış	-	-	Besinleri alıp diğer kısımlara iletmek	-	4
	Boş	-	-	Topraktan suyu almak	4	5
				Dik durmayı sağlamak	1	-
				Toprağa bağlamak	2	2
				Mineral toplamak	1	-
				Beslenmeyi sağlamak	1	-
				Suyu iletip ulaştırmak	1	-
				Üremeyi sağlar	1	-
				Bir işe yaramaz	-	1
				Büyütür	-	1
				Bilmiyorum		
	Gövde	Doğru	14	13	İşe yaramaz	4
Boş		1	2	Bilmiyorum	2	2
				Gövdeyi büyütür	2	-
				Su almasını sağlar	1	-
				Kökten suyu alıp çiçeğe iletir	1	-
				Yaprakların çıkmasını sağlar	1	-
				Sebze-meyve yapar	1	-
				Suyu kök bölümüne ulaştırır:	1	1
				Yaprakları tutar	1	1
				Bitkiyi dik tutar	1	3
				Boşaltım yapar	-	2
				Suyu diğer bölümlere dağıtır	-	3
				Dalları taşır	-	3
Yaprak	Doğru	15	14	Görevi yoktur	4	-
	Yanlış	-	-	Bilmiyorum	3	2
	Boş	-	1	Güzel görünmesini sağlar	2	-
				Çiçeği korur	1	-
				Sebze oluşumunu sağlar	1	-
				Çiçek oluşturur	1	-
				Suyu emip çiçeklere ulaştırır	1	1
				Çiçek açmasını sağlar	1	-
				Sağlıklı tutar	1	-
				Aldığı besinlerin bazılarını depolar	-	3
				Suyu boşaltmaya yarar	-	3
				Su depolar	-	2
				Gaz alışverişi yapar	-	1
			Fotosentez yapar	-	1	
			Köke su iletir			
Çiçek	Doğru	14	11	Meyve-sebze yapar	6	-
	Yanlış	-	1	Bilmiyorum	3	2
	Boş	1	3	Bitkinin ne olduğunu belirler	2	-
				Üreme	1	2
				Güzel görünmesini sağlar	1	2
				Güneş ışınlarını alır	-	1
			Büyüyerek fidan halini alır	-	1	

3. soruda öğrencilere çiçekli bir bitki resmi gösterilmiş ve bu bitkinin kısımlarını gösterip görevlerini belirtmeleri istenmiştir. Tablodan 65'ten de görüldüğü gibi öğrencilerin tamamına yakını bitkinin kısımlarını doğru olarak gösterebilmişlerdir. Ancak bu kısımların görevleriyle ilgili bilimsel gerçeklerden uzak görüşler sunmuşlardır. Örneğin bitkinin besinini topraktan aldığı, hava ve suyla beslendiği, yaprağın görevinin olmadığı, bitkinin güzel görünmesini sağladığını, gövdenin bitkiyi büyütme, dik tutmak gibi görevleri yanında hiçbir işe yaramadığı gibi özellikler, çiçeğin görevi olarak meyve-sebze yapma, güzel görünmesini sağlama gibi özellikler sıralanmıştır.

Köseoğlu ve arkadaşlarının (2003) alan yazından derlediği kavram yanlışlarından bazıları aşağıda verilmektedir:

- Yapraklar solunum yapmaya yarar
- Yaprakların tek işlevi güzel görünmektir
- Yaprakların rolü büyüme'dir
- Yaprakların rolü besin artıkları dışarıya atmaktır
- Yaprakların rolü zararlı ışıklardan bitkinin gövdesini korumaktır
- Yaprakların rolü kökten ve topraktan gelen nişastayı depolamaktır.

Öğrencilerin bu konuda alan yazındaki çalışmalarla uyuşan kavram yanlışlarına sahip oldukları söylenebilir (Yaprak, köke su iletir, çiçek güneş ışıklarını alır, bitkiler toprak ve suyla beslenir vb.)

Soru 4. Aşağıdaki hayvanları benzer özelliklerine göre gruplar mısınız? (Ek 5)

Bu soruda öğrencilere çeşitli hayvanların resimleri gösterilmiş ve bu hayvanları sınıflandırmaları istenmiştir. Öğrencilerin sınıflandırmalarını yaparlarken dikkate aldıkları kriterler de sorulmuştur. Öğrencilere sunulan resimlerde omurgalı ve omurgasız hayvan resimleri, her grubun da alt grupları (örneğin balıklar, sürüngenler, kuşlar, memeliler, kurbağalar) verilmiştir.

Tablo 72
Hayvanların Sınıflandırılmasına İlişkin Ön Görüşme Sonuçları

Hayvan	Gruplama	Kontrol	Deney
		f	f
Yengeç	Omurgalı	15	10
	Omurgasız	-	5
Kelebek	Omurgalı	1	5
	Omurgasız	14	10
Denizanası	Omurgalı	5	4
	Omurgasız	10	11
Salyangoz	Omurgalı	7	5
	Omurgasız	8	10
Aslan	Omurgalı	15	14
	Omurgasız	-	1
Kurbağa	Omurgalı	14	9
	Omurgasız	1	6
Yarasa	Omurgalı	11	13
	Omurgasız	4	2
Yunus	Omurgalı	15	12
	Omurgasız	-	3
Yılan	Omurgalı	2	2
	Omurgasız	13	13
Kuğu	Omurgalı	14	14
	Omurgasız	1	1
Sinek	Omurgalı	1	4
	Omurgasız	14	11
Balık	Omurgalı	12	8
	Omurgasız	3	7

Ünitenin başında öğrencilerin omurgalı ve omurgasız hayvanları sınıflamalarında çeşitli hatalar yaptıkları görülmektedir. Tablo 72’de görüldüğü gibi ilköğretim öğrencileri, hayvanlar âlemi ve sınıflandırılması ile ilgili, bilimsel gerçeklerden uzak alternatif görüşlere sahiptirler. Öğrencilerin birçoğu omurgalı ve

omurgasız hayvanları yanlış sınıflandırmıştır. Omurgalı hayvanlar arasında, aslan, kurbağa, yunus, kuğu, balık belirtilmiştir. Ancak bunun yanı sıra omurgalı olmayan bir takım hayvanların da omurgalı sınıfına dahil edildiği görülmektedir. Örneğin, yengeç, sinek, salyangoz, deniz anası gibi omurgasız hayvanlar da hem deney grubu hem de kontrol grubu öğrencilerince omurgalı sınıfına dahil edilmiştir.

Öğrencileri başarısızlığa iten bu görüşler, genellikle okul çağının ilk yıllarında geliştirilmekte ve sonraki yıllarda da devam etmektedir. Hayvanlar âlemi ve sınıflandırılması konusunda şimdiye kadar yapılan birçok çalışmada araştırmacılar, öğrencilerin verilen hayvan örneklerini ait olmadıkları gruplara dahil ederek yanlış sınıflandırma yaptıklarını belirtmişlerdir (Bell, 1981; Bell ve Barker, 1982; Braund, 1991, Chen ve Ku, 1998; Trowbridge ve Mintzes, 1985, 1988).

Braund (1991), değişik yaş grupları üzerinde yaptığı çalışmasında, omurgalı hayvanların sınıflandırılması konusundaki kavram yanılgılarının çoğunlukla okul çağlarının ilk yıllarında geliştirildiğini ve bu konudaki zorlanmaların daha sonraki yıllarda da devam ettiğini belirtmektedir. Trowbridge ve Mintzes'in (1985), yaptığı çalışmalarında, hayvan kavramı üzerinde öğrencilerin, hayvanların dış görünüş ve çeşitli organlarını algılama kabiliyetlerinin sınırlı olduğu ve hayvan kavramını ifade ederken, hayvanların dış görünüşlerini yaşadıkları ortam ile birleştirmeye çalıştıklarını belirtmişlerdir.

Hayvanlar âlemi ve sınıflandırılması konusunda yapılan çalışmalar, öğrencilerin bu kavramlar üzerinde birçok alternatif yorumlara sahip olduklarını göstermektedir. Bell (1981) ve Braund (1991), öğrencilerin hayvanları diğer canlı varlıklarla karıştırdıklarını ve hayvanların çeşitliliği hakkındaki bilgilerinin evcil hayvanlarla sınırlı olduğunu ortaya koymaktadırlar. Örneğin öğrenciler, görünür üyelere sahip olmayan bazı omurgalı hayvanları “omurgasız” ve büyük bir kabuk iskelet taşıyan bazı omurgasız hayvanları da “omurgalı” şeklinde nitelendirmektedirler. Bu yanılgılarının, ilk, orta öğretim ve üniversite öğrencileri üzerinde de görüldüğü tespit edilmiştir (Kellert, 1984; Trowbridge ve Mintzes, 1985, 1988; Chen, Huang ve Wang, 1994; Dikmenli, Kurt ve Kılıç, 2001). Chen ve Ku (1998), farklı kültürlerde yaşayan öğrenciler üzerinde yapılan karşılaştırmalı

çalışmada, öğrencilerin kavramsal gelişimlerinin de farklı olduğunu göstermektedirler. Tema (1989), ise kırsal ve kentsel bölgelerde yaşayan öğrenciler üzerinde yaptığı çalışmasında “hayvan” kavramını algılamada ortaya çıkan farklı sonuçları göstermiştir (Dikmenli, Çardak ve Türkmen, 2002).

Braund (1991), hayvanların sınıflandırılmasına ilişkin kavram yanılgılarının belirlenmesine yönelik olarak gerçekleştirdiği çalışmalarında, öğrencilerin, hayvanların dış görünüş ve çeşitli organlarını algılama kabiliyetlerinin oldukça sınırlı olduğunu ve öğrencilerin bazı analog organlarla morfolojik özellikleri göz önüne alarak yanlış sınıflama yaptıklarını ortaya çıkarmıştır. Ayrıca lise öğrencilerinin yanlış sınıflandırma yaparak yılan balığını sürüngenler sınıfına dahil ettiklerini belirtmiştir. Bu çalışmada da alan yazında belirtilen yanılgılara benzer görüşler belirtilmiştir.

Soru 5. Aşağıdaki canlıların besin zincirini oluşturabilir misin? (Ek 5)

Canlılar arası beslenme ilişkileri ünite de verilen bir başka kavramdır. Öğrencilere kartal, yılan, kurbağa, böcek ve bitkilerin resimlerinin bulunduğu bir soru sorulmuş ve bu canlılar arasında nasıl bir beslenme ilişkisi olduğunu göstermeleri istenmiştir.

Tablo 73

Besin Zincirine İlişkin Ön Görüşme Sonuçları

Besin Zinciri Oluşturma	Kontrol f	Deney f
Doğru	9	6
Yanlış	4	4
Eksik	2	5

Ünitenin başında öğrencilerin 15’inin doğru olarak oluşturabildiği, 15’inin ise yanlış ya da eksik olarak oluşturduğu gözlenmektedir. Deney grubundaki öğrencilerin 9’u besin zincirini doğru olarak belirtemezken, kontrol grubunda 6 öğrencinin besin zincirini yanlış oluşturduğu görülmüştür.

Bu soruda yapılan hatalarda bitkinin havadan veya topraktan beslendiği, ya da besin zincirinin en üstünde kartal ya da yılanları yanlış olarak yerleştirdikleri gözlenmiştir. Öğrencilerin büyük çoğunluğu kurbağaların ve böceklerin besinlerini doğru olarak belirtebilmiş, ancak kartal ve yılanlar konusunda kavram yanılgısına düşmüşlerdir.

Soru: 6. Çevre kirliliği denilince ne düşünüyorsun? Ne tür çevre kirlilikleri olabilir? (Ek 5)

Ünitenin ikinci bölümünde çevre ve insanın çevrenin korunmasındaki önemi üzerinde durulmaktadır. Canlıların sağlıklı bir şekilde yaşamlarını sürdürebilmesi temiz ve sağlıklı bir çevreyle mümkün olacaktır. Çevre kirliliği ve çevrenin korunmasına ilişkin ünite öncesinde öğrencilerin fikirlerini belirlemek amacıyla sorulan bu soruya öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar Tablo 74’te sunulmaktadır.

Tablo 74

Çevre Kirliliğine İlişkin Ön Görüşme Sonuçları

Düşünceler	Kontrol	Deney
	f	f
Duman-sigara dumanı	9	3
Pislikler ve atıklar	5	3
Çöpler	5	4
Ses kirliliği	4	9
Hava kirliliği	1	5
Işık kirliliği	1	3
Fabrika atıkları:	2	4
Su kirliliği	-	2
Toprak kirliliği	-	1

Öğrencilerin çevre kirliliğine yönelik görüşlerinin incelendiği bu soruda öğrenciler en çok hava kirliliğine yönelik olarak duman ve hava kirliliğini belirttikleri, çevredeki çöplerin ve atıkların kirliliğe yol açtıklarını belirtmiştir.

Deney grubundan 9 öğrencinin gürültü kirliliğinden, 2 öğrencinin su kirliliğinden, 1 öğrencinin de toprak kirliliğinden söz ettikleri görülmüştür. Bu cevaplar incelendiğinde nite başında öğrencilerin çevre kirliliğine ilişkin fikirleri olduğu ancak tam olarak bilgi sahibi olmadıkları gözlenmektedir. Çevre kirliliği günümüzde gerek kitle iletişim araçlarında, gerekse okullardaki çeşitli derslerin kapsamında öğrencilerin sürekli karşılaştığı bir kavramdır. Çoğunlukla çevreyle ilgili konularda ya da programlarda hava ve su kirliliğinin vurgulanması, kirlilik kavramı denilince öğrencilerin pislik ve çöpleri düşünmesi günlük yaşamdan elde edilen bilgilere örnek verilebilir.

Soru 7. Sence çevre üzerinde insanın etkileri neler? (Ek5)

Bu soruda öğrencilerin insanın çevre üzerinde nasıl bir etkiye sahip olduğunu düşündükleri araştırılmıştır. Genellikle insanın çevre kirliliğine neden olan en büyük faktör olduğu düşünülürse, öğrencilerin bunun farkına varmaları, çevreyi kirletmenin yanında güzelleştirmenin de mümkün olduğunu anlayabilmeleri için önemli görülmektedir. Tablo 75'te öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar sunulmaktadır.

Tablo 75

Çevre Üzerindeki İnsan Etkilerine İlişkin Ön Görüşme Sonuçları

Düşünceler	Kontrol f	Deney f
Olumlu etkiler:		
Temizlik yapar, güzelleştirir	2	2
Ağaç diker	-	4
Olumsuz etkiler:		
Atıklarla kirletir	8	6
Egzoz dumanları	2	1
Fabrikalar zarar verir	1	1
Zehirli atıkları denize döker	-	1
Gürültü yapar	1	3
Aşırı avlanır	-	1
Ağaçları keserler	1	1
Suyu boşa harcar	-	1
Etkisi yoktur	2	-

Öğrencilere sorulan bu soruda, insanların çevreyi hem olumlu hem de olumsuz yönde etkilediği sonucu çıkmıştır. Daha çok olumsuz etkilerin ifade edildiği gözlenmektedir. İnsanların atıklarını çevreye attıkları, egzoz dumanlarıyla havayı kirlettikleri, gürültü yaparak ses kirliliğine neden oldukları olumsuz etkiler arasında sayılmıştır. Etkisi yoktur diyen 2 öğrenci olmuştur. Olumlu etkileri arasında ise temizlemek ve güzelleştirmek, ağaç dikmek sayılmıştır. Öğrencilerin çoğunlukla çevre kirliliğine neden olan insan davranışlarını belirttikleri bu cevaplarda çevre konusundaki insan etkilerinin farkında olduğu gözlenmektedir.

Soru 8. Çevre kirliliğini önlemek için neler yapılabilir? (Ek 5)

Bu soruda çevre kirliliğini önlemek için neler yapılabileceği sorulmuş ve öğrencilerin verdikleri cevaplar incelenmiştir. Tablo 76'da bu cevaplar sunulmaktadır.

Tablo 76

Çevre Kirliliğinin Önlenmesine İlişkin Ön Görüşme Sonuçları

Önlemek için yapılacaklar	Kontrol	Deney
	f	f
Fabrika dumanları engellenmeli	3	2
Akac dikilmeli	6	2
Temiz tutulmalı	6	3
Boşuna ses, ışık kullanmamalı	3	3
Egzozlar engellenmeli	2	1
Uyarılar asılmalı	2	-
Çöp kutuları ve kamyonları artırılmalı	1	2
Kirletenlere ceza verilmeli	1	-
Fabrika atıkları denize bırakılmamalı	1	1
Geri dönüşümlü ürünler kullanılmalı	1	3
Fabrikalar şehir dışına kurulmalı	-	2
İnsanlara eğitim verilip bilinçlendirilmeli	-	2
Zararlı atıklar yakılmamalı	-	1
Aşırı avlanmamalı	-	1

Çevre kirliliğinin önlemesi için yapılması gerekenlerin sorulduğu bu soruda öğrencilerin çevre kirliliğinin nedenlerine bağlı olarak çeşitli çözüm önerileri geliştirdiği görülmektedir. Bu çözüm önerileri arasında kirliliğin önlenmesi, atıkların dışarı bırakılmaması, fabrika dumanlarının ve egzozların engellenmesi, boşuna ses ve ışık kullanılmaması, ağaç dikilmesi, çeşitli uyarılar asılması ifade edilmiştir. Öğrencilerin çevre kirliliğinin farkında oldukları, insanların etkilerini göz önünde bulundurması olumlu görülmektedir.

4.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın yedinci alt problemi “**Canlılar ve Hayat**” öğrenme alanındaki **Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım ünitesinin sonunda öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarında bir değişme var mıdır?** Şeklinde belirtilmişti. Bu amaçla öğrencilerle ünite sonunda yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular aşağıda verilmektedir.

Soru 1: Aşağıda resimlerini gördüğün canlı varlıkların adını ve hangi canlı grubuna girdiğini belirtir misin?

Bu soruda öğrencilerin temel olarak canlıları nasıl sınıflandırdıklarını anlayabilmek amacıyla onlara çeşitli canlı varlıkların resimleri gösterilmiş ve gruplandırmaları istenmiştir.

Ön görüşmelerde, (Tablo 69) canlıların sınıflandırılmasıyla ilgili kavram yanlışlarına sahip oldukları gözlenmekteydi. Öğrencilerin sınıflandırmanın gerekçeleri olarak sundukları kriterlerde de eksiklikler bulunmaktaydı. Örneğin canlılık özellikleri olan büyüme, beslenme, solunum, boşaltım, çoğalma, tepki verme gibi özelliklerin tam olarak sıralanmadığı gözlenmiştir.

Ünitenin sonunda aynı öğrencilerle gerçekleştirilen ikinci görüşmelerde var olan yanlışların değişip değişmediği incelenmiş ve tablo 77’de öğrencilerin cevapları sunulmuştur.

Tablo 77
Canlıların Sınıflandırılmasına İlişkin Öğrenci Son Görüşme Sonuçları

Canlı	Canlı grubu	Kontrol f	Deney f	Neden	Kontrol f	Deney f
Köpek	Hayvan	15	15	Hareket eder	9	8
				Solunum yapar	6	9
				Beslenir	4	4
				Çoğalır	1	2
				Büyür	1	-
				Ses çıkarır	4	-
				Boşaltım yapar	-	2
				Besinini dışarıdan alır	-	7
Köpek balığı	Hayvan	15	15	Suda yaşar	1	-
				Beslenir	4	5
				Hareket eder	9	-
				Solunu yapar	7	7
				Çoğalır	1	1
				Ses çıkarır	2	-
				Omurgalıdır	-	4
				Boşaltım yapar	-	3
Besinini dışarıdan alır	-	5				
Arı	Hayvan	15	15	Beslenir	4	4
				Hareket eder	9	8
				Ses çıkarır	4	-
				Çoğalır	1	2
				Besinini dışarıdan alır	-	6
				Boşaltım yapar	-	1
Ağaç	Bitki	15	15	Hareket etmez	7	1
				Solunum yapar	2	2
				Kendi besinini üretir	2	10
				Kök, gövde ve yaprakları vardır	5	4
				Büyür	3	-
				Çiçek açar	2	-
				Solunum yapmaz	3	-
				Terleme yapar	-	1
				Beslenmez	2	-
				Besinini topraktan alır	1	-
				Su ve gübreye beslenir	2	-
				Mantar	Bitki	9
Mantar	5	15	Büyür		2	-
Bilmiyorum	1	-	Hareket etmez		3	-
			Çoğalır		1	1
			Solunum yapmaz		2	1
			Ses çıkarmaz		1	-
			Gerçek kök, gövde, yaprak, çiçeği yok		2	3
			Kendi besinini üretmez, dışarıdan alır		1	10
			Kendi besinini üretir		1	-
			Solunum yapar		2	-
			Güneşle ve suyla beslenir		2	-
			Bilmiyorum		1	3
			Tohumu yoktur	-	1	
İnsan	İnsan	14	3	Hareket eder	11	8
	Hayvan	1	12	Beslenir	1	4
	Canlı	1	-	Konuşur	11	-
				Solunum yapar	5	5
			Düşünür	1	-	

				Çoğalır	:1	-
				Besinlerini dışarıdan alır	-	5
				Boşaltım yapar	-	2
Menekşe	Bitki	15	15	Büyür	2	-
				Hareket etmez	5	-
				Ses çıkarmaz	1	-
				Kökü, yaprağı, gövdesi vardır	3	-
				Solunum yapmaz	1	-
				Solunum yapar	3	-
				Kendi besinini üretir	: 2	14
				Suyla beslenir	1	-
				Toprakta yetişir	1	4
				Tohumla çoğalır	-	1
				Hareket eder	-	1
				Topraktan beslenir	-	2
Tırtıl:	Hayvan	15	15	Hareket eder	9	8
				Solunum yapar	5	7
				Beslenir	4	5
				Boşaltım yapar	-	1
Bakteri	Mikroskopik canlı	9	15	Gözle görülmediği için	9	13
	Bakteri	5	-	Her yerde olabilir	1	-
	Bilmiyorum	1	-	Bilmiyorum	3	1
				Etkilerini görürüz	1	2
				Besinini dışarıdan alır	-	1
				Her ortamda ürerler	-	1

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin başlangıçta canlıları bitkiler, hayvanlar, insanlar ve mikroskopik canlılar olarak sınıflandırdığı gözlenmektedir. Ünitenin sonunda gerçekleştirilen görüşmelerde ise, öğrencilerin hayvanların ve mikroskopik canlıların tümünü doğru sınıflandırdıkları, ancak insanları sınıflamada kontrol grubunun ünite sonunda bile bilimsel olarak kabul edilen sınıflamadan uzak cevaplar verdikleri görülmektedir. Mantarların sınıflamasıyla ilgili olarak da kontrol grubundan 10 kişi mantarları bitki olarak sınıflamıştır.

Deney grubunda ise sınıflandırmanın doğru yapıldığı, mantarlarla ilgili olarak ünitenin başındaki yanlışlarının giderildiği gözlenmektedir.

Canlıların çeşitliliği ve sınıflandırılması konularının işlendikten sonra bile kavram yanlışlarının devam etmesi bu konunun anlaşılma gücünü ortaya koymaktadır. Öğrenciler bu bilgileri genellikle, konu ile ilgili dersleri almadan önce okul dışında ya da okul içindeki bazı tutarsız, çelişkili duyumlardan elde etmektedirler. Canlıların çeşitliliği ve sınıflandırılması konuları işlenirken

öğrencilerin bu konuyu anlamaları için daha önce öğrendikleri canlılar ve onların arasındaki yaşama, beslenme vb. şekline göre etkileşimi gibi konularda da ne derece yeterli bilgiye sahip olduklarını ölçmek gerekmektedir. Çünkü ön bilgilerini kullanarak bu kavramların üzerine yeni bilgiler inşa edilecektir (Türkmen, Çardak, Dikmenli, 2005). Bu durum üniteadaki etkinliklerin bu kavram yanlışlarının giderilmesinde deney grubunda daha başarılı sonuçlar verdiğini göstermektedir. Kontrol grubunda yanlışların devam etmesi, üniteadaki etkinliklerin kavramsal değişimi sağlamada yetersiz kaldığı şeklinde yorumlanabilir. Yeni Fen ve Teknoloji dersi programının yapılandırmacı anlayışı temel aldığı, öğrencilerin ön bilgilerinin dikkate alınarak, yeni bilgilerin aktif bir şekilde yapılandırılmasının önerildiği bu programda yer alan etkinliklerle dersi işleyen kontrol grubunda ünite başında var olan yanlışların devam etmesi dikkat çekici bir durumdur. Bu durumda kavramsal değişimi sağlamada farklı tekniklerin bir arada kullanılmasının daha etkili olduğu, deney grubundaki yanlışların giderilmesinde karikatürlerle fikirlerin ortaya konması, tartışmaya ve sınıf içi etkileşime dayalı tahmin-gözlem-açıklama teknikleri ve analogilerle desteklenen etkinliklerin bu farkı oluşturduğu söylenebilmektedir.

Soru 2. Aşağıda resimleri görülen bitkilerin hangileri çiçekli hangileri çiçeksiz bitkiler sınıfına girer? Ayırabilir misin? (Ek5)

Öğrencilere sunulan çiçekli ve çiçeksiz bitkilere ait resimleri sınıflamasının istendiği bu soruda ünite başında yapılan görüşmelerde öğrencilerin büyük çoğunluğunun eğrelti otu, kaktüs, biber, karayosunu, çim bitkilerini çiçeksiz olarak; menekşe ve ağacı çiçekli bitkiler sınıfına koydukları gözlenmiştir (Tablo 64). Bu sınıflandırmada gerekçe olarak dış görünüşün dikkate alındığı görülmektedir. Çiçeği görünen bitkileri çiçekli, çiçeği görünmeyenleri ise çiçeksiz bitki olarak sınıflamışlardır. Biberin çiçeksiz olduğunu belirten öğrenciler biberin yenildiği için çiçeksiz olduğunu belirtmişlerdir.

Bu verilerden öğrencilerin bitkilerin sınıflandırmasında görünüme göre bir sınıflama yaptıkları, bu konuda kavram yanlışlarına sahip oldukları gözlenmektedir.

Ünite bitiminde öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular ise Tablo 78’de sunulmaktadır.

Tablo 78
Bitkilerin Sınıflandırılmasına İlişkin Son Görüşme Sonuçları

Çiçekli bir bitki mi? Çiçeksiz bir bitki mi?		Kontrol f	Deney f	Neden böyle düşündüğünü açıklar mısın?	Kontrol f	Deney f
Eğreltiotu	Çiçeksiz	12	14	Çiçeği yoktur	10	5
	Çiçekli	3	1	Dikenleri var Sadece yaprağı var Tohumu yoktur Tohumu var Üreme şekli farklı	1 1 - - -	- - 9 1 1
Kaktüs	Çiçeksiz	11	-	Çiçeği yok	8	-
	Çiçekli	4	15	Dikenleri var Büyüyünce çiçek açıyor Çiçeği açar Tohumu var Fotosentez yapar Üreme şekli farklı	8 2 - - - -	- - 5 8 2 1
Papatya	Çiçekli	15	15	Çiçeği var Tohum oluşturur Üreme şekli farklı Fotosentez yapar	15 - - -	7 7 1 1
	Çiçeksiz	13	1	Çiçeği yok	12	-
Çim	Çiçekli	2	14	Çiçeği var Yeşillik türü Gövdesi yok Çiçeği var ve büyür Tohum oluşturur Üreme şekli farklı Bilmiyor Fotosentez yapar	- 1 1 1 - - - -	:3 - - - 9 1 1 1
	Çiçeksiz	12	4	Çiçeği yok	6	1
Biber	Çiçekli	3	11	Yenir Çiçek çıkarır Kök, gövde, yaprak, çiçeği olur Yaprakları yok Tohumu var Kökü yok Çiçek açar Üreme şekli farklı	4 3 1 1 - - - -	- - - - 5 1 4 1
	Çiçeksiz	4	-	Çiçeği yok	1	-
Ağaç	Çiçekli	6	14	Çiçek açar	4	6
	Bazıları çiçekli	5	-	Meyve verir Bazen çiçek açar	2 1	- -
	Bilmiyor	-	1	Kökleri var Tohumu vardır Üreme şekli farklı	- - -	1 3 1
	Çiçeksiz	12	13	Çiçeği yok	9	5
Karayosunu	Çiçekli	3	1	Çimendir	1	-
	Bilmiyor	-	1	Gerçek kök ve yaprak yok Tohumu yok Keseleri var Üreme şekli farklı	2 - - -	1 8 2 1

Öğrencilere sorulan bu soruda çiçekli ve çiçeksiz bitkileri sınıflamaları istenmiştir. Ünitinin başında öğrenciler çiçeklerini görebildikleri bitkileri çiçekli,

göremediklerini ise çiçeksiz bitki olarak sınıflamışlardı. Ünite sonunda aynı soruya verdikleri cevaplar Tablo 78’de görülmektedir.

Çim, kaktüs, biber ve ağaçla ilgili olarak ön testte yanılığlara sahip olan grupta, son testte deney grubunda önemli değişiklikler olmuştur. Öğrenciler bu bitkileri çiçekli olarak sınıflamış ve tohum oluşturduğunu ifade etmişlerdir. Kontrol grubunda ise başlangıçtaki düşüncelerinde farklılaşma gözlenmemektedir. Başlangıçta çiçeğini göremedikleri bitkilerin çiçeksiz bitkiler sınıfında olduğunu belirten öğrencilerin aynı düşünce biçiminin devam ettiği görülmektedir. Çimin, biberin, kaktüsün çiçeksiz olduğunu belirten kontrol grubu öğrencilerinin gerekçesi bu yöndedir. Bu durum deney grubundaki etkinliklerin kavramsal değişimi oluşturmada kontrol grubundan daha etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Deney grubunda gerçekleştirilen etkileşime dayalı, kavram karikatürleri, tahmin-gözlem açıklama teknikleri ve analogilerle gerçekleştirilen fen eğitiminin kavramsal değişimi sağlamada etkili sonuçlar verdiği şeklinde yorumlanabilir.

Soru 3. Aşağıdaki resimde yer alan bitkinin kısımlarını belirtip, bu kısımların görevlerini söyleyebilir misin? (Ek 5)

Bu soruda öğrencilere sunulan çiçekli bir bitkinin kısımlarını belirlemelerini ve bu kısımların bitki için görevlerini saymaları istenmiştir. Tablo 79’da ünite sonunda gerçekleştirilen görüşmelerden elde edilen sonuçlar sunulmaktadır.

Tablo 79

Bitkilerin Kısımları ve Görevlerine İlişkin Son Görüşme Sonuçları

Kısımları		Kontrol f	Deney f	Görevleri	Kontrol f	Deney f
Kök	Doğru	15	14	Bitkiyi toprağa bağlamak	7	11
	Boş	-	1	Beslenme	3	-
				Suyu topraktan diğer kısımlara iletmek	2	7
				Topraktan besin ve mineralleri alır	1	4
				Görevi yok	1	-
				Bilmiyor	1	-
				Besin depolar	-	1

Gövde	Doğru Boş	14 1	13 2	Bitkinin dik durmasını sağlar	6	9
				Yaprak ve çiçeği taşır	1	-
				Kökten gövdeye doğru solunum yapar	1	-
				Bitkinin büyümesini sağlar	2	-
				Besini kökten alıp yaprağa verir	2	-
				Meyve vermesini sağlar	1	-
				Bilmiyor	1	1
				Suyu diğer bölümlere iletir	-	7
				Su biriktirir	-	1
				Besini diğer bölümlere taşır	-	1
Yaprak	Doğru	15	15	Gövdeyi korur	1	-
				Solunum yapar	3	3
				Meyve verir	1	-
				Güzelleştirir	2	-
				Görevi yoktur	1	-
				Boşaltım yapar	2	9
				Besini çiçeğe verir	1	-
				Bitkinin canlılığını gösterir	1	-
				Fotosentez yapar	1	12
				Gövdeden aldığı besini depolar	1	-
				Bilmiyor	1	1
				Su alır	-	1
Su ve mineral depo eder	-	1				
Çiçek	Doğru Boş	14 1	13 2	Besini depolar	1	-
				Meyve ve sebze verir	3	-
				Koku verir	4	-
				Çiçek üretir	1	-
				Bitki üretir	1	-
				Güzel gösterir	1	-
				Tohum oluşturur	1	13
				Bilmiyor	1	1

Ünite başında öğrencilerin tamamına yakını bitkinin kısımlarını doğru olarak gösterebilmişlerdir (Tablo 71). Ancak bu kısımların görevleriyle ilgili bilimsel gerçeklerden uzak görüşler sunmuşlardır. Örneğin bitkinin besinini topraktan aldığı, hava ve suyla beslendiği, yaprağın görevinin olmadığı, bitkinin güzel görünmesini sağladığını, gövdenin bitkiyi büyütme, dik tutmak gibi görevleri yanında hiçbir işe yaramadığı gibi özellikler, çiçeğin görevi olarak meyve-sebze yapma, güzel görünmesini sağlama gibi özellikler sıralanmıştır.

Ünite sonunda ise öğrencilerin bitkinin kısımları çoğunlukla doğru olarak belirttikleri, görevleri arasında ise deney ve kontrol grupları arasında farklı görüşler olduğu gözlenmektedir.

Kökün görevleri arasında bitkiyi toprağa bağlamak, topraktan su ve mineralleri almak, besin depolamak gibi görevleri sıralanmıştır. Kökün görevleriyle

ilgili olarak deney ve kontrol grupları arasında önemli bir farklılık gözlenmemektedir.

Gövdenin görevleri arasında ise, bitkinin dik durmasını sağlama, yaprak ve çiçeği taşıma, kökten gövdeye doğru solunum yapar, bitkinin büyümesini sağlar, Besini kökten alıp yaprağa verir, meyve vermesini sağlar şeklinde görevler sayılmıştır. Kontrol grubu öğrencileri besinin kökten alındığını düşündüğü için, gövdenin grevleri arasında kökten alınan besinin yaprağa ve çiçeğe iletildiğini ifade etmişlerdir. Oysaki durumun tam tersi olduğu düşünüldüğünde kavram yanlışlarının devam ettiği söylenebilmektedir. Gövdenin bitkinin dik durmasını sağladığı görüşü ünite başında çok daha az sayıda öğrenci (2) tarafından belirtilirken ünite sonundaki görüşmelerde deney grubundan 9, kontrol grubundan 6 öğrenci tarafından belirtilmiştir.

Yaprağın görevleri arasında; Gövdeyi koruma, solunum yapma, meyve verme, güzelleştirme, boşaltım yapma, besini çiçeğe verme, fotosentez yapma gibi görevler sıralanmıştır. Tablo 79 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin yaprağın görevlerini doğru olarak ifade ettiği görülmektedir. Kontrol grubunda ise yaprağın fotosentez görevi sadece bir öğrenci tarafından belirtilmiştir. Bu durum kontrol grubu öğrencilerinde, bitkinin besinini topraktan aldığı şeklindeki görüşlerinin devam ettiği şeklinde yorumlanabilir. Deney grubundaki bu olumlu yönde gelişimin üniteadaki analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama tekniklerine dayalı etkinliklerin öğrencilerde kavramsal değişimi sağlamada daha etkili olduğu, kontrol grubunda ise üniteadaki etkinliklerin kavramsal değişim için yeterli olmadığı söylenebilir.

Soru 4. Aşağıdaki hayvanları benzer özelliklerine göre gruplar mısınız? (Ek 5)

Bu soruda öğrencilere çeşitli hayvanların resimleri gösterilmiş ve bu hayvanları sınıflandırmaları istenmişti. Ünitinin sonunda ise hem omurgalı ve omurgasız sınıflaması, hem de omurgalıların alt grupları sınıflandırılmıştır.

Öğrencilerle ünite sonunda öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen sonuçlar tablo 80'de sunulmaktadır.

Tablo 80

Hayvanların Sınıflandırılmasına İlişkin Son Görüşme Sonuçları

Hayvan	Gruplama	Kontrol f	Deney f	Gruplama	Kontrol f	Deney f
Yengeç	Omurgalı	13	1	Bahklar	5	1
	Omurgasız	2	14	Kurbağalar	1	-
				Sürüngenler	2	-
Kelebek	Omurgalı	4	-	Kuşlar	4	-
	Omurgasız	11	15			
Denizanası	Omurgalı	8	3	Bahklar	7	-
	Omurgasız	7	12			
Salyangoz	Omurgalı	7	-	Sürüngenler	5	-
	Omurgasız	8	15			
Aslan	Omurgalı	1	15	Memeli	9	9
Kurbağa	Omurgalı	14	14	Kurbağalar	7	7
	Omurgasız	1	1	Bahklar	1	-
				Sürüngenler	1	1
Yarasa	Omurgalı	15	15	Kuşlar	7	-
	Omurgasız	-	-	Memeliler	2	9
Yunus	Omurgalı	15	15	Bahklar	8	1
	Omurgasız	-	-	Memeliler	-	8
Yılan	Omurgalı	9	13	Sürüngenler	8	8
	Omurgasız	6	2			
Kuğu	Omurgalı	15	15	Kuşlar	5	7
				Memeliler	1	1
				Bahklar	3	-
Sinek	Omurgalı	7	-	Kuşlar	6	-
	Omurgasız	8	15			
Alabalık	Omurgalı	14	14	Balıklar	9	8
	Omurgasız	1	1	Memeliler	-	1

Ünitenin başında öğrencilerin omurgalı ve omurgasız hayvanları sınıflamalarında çeşitli hatalar yaptıkları görülmektedir (Tablo 72). Öğrencilerin birçoğu omurgalı ve omurgasız hayvanları yanlış sınıflandırmıştır. Omurgalı hayvanlar arasında, aslan, kurbağa, yunus, kuğu, balık belirtilmiştir. Ancak bunun yanı sıra omurgalı olmayan bir takım hayvanların da omurgalı sınıfına dahil edildiği görülmektedir. Örneğin, yengeç, sinek, salyangoz, deniz anası gibi omurgasız hayvanlar da hem deney grubu hem de kontrol grubu öğrencilerince omurgalı sınıfına dahil edilmiştir. Bu bulgular alan yazındaki çalışmaların bulgularıyla (Bell, 1981; Bell ve Barker, 1982; Braund, 1991, Chen ve Ku, 1998; Trowbridge ve Mintzes, 1985, 1988) paralellik göstermektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ünite sonundaki görüşlerinin sunulduğu tabloda kontrol grubunun omurgalı hayvanlar olarak; Balık, sinek, kuğu, yılan, yunus, yarasa, kurbağa, aslan, salyangoz, denizanası, yengeç sayılmıştır. Omurgasız hayvanlar arasında ise; sinek, yılan, salyangoz, denizanası, kelebek, yengeç sayılmıştır.

Deney grubu ise omurgalı hayvanlar olarak; balık, kuğu, yılan, yunus, yarasa, kurbağa, aslan sayılmıştır.

Omurgasız hayvanlar olarak; Sinek, salyangoz, denizanası, yengeç sayılmıştır.

Omurgalıların sınıflandırılmasıyla ilgili olarak da; öğrenciler hayvanların yaşam alanlarını dikkate aldıkları gözlenmektedir. Örneğin suda yaşayan omurgasız hayvanları balıklar grubunda olarak sınıflamışlar, yine yunusu suda yaşadığı ve yüzdüğü için balıklar grubuna dahil ettikleri görülmüştür. Kontrol grubunda öğrencilerin bazıları kuğunun suda görüldüğü resimden dolayı balıklar grubuna dahil etmişlerdir.

Kontrol grubu öğrencileri kelebek, sinek ve yarasayı uçabildiklerinden dolayı kuşlar grubuna dahil etmişlerdir. Bu durumda sınıflamada öğrencilerin hala daha görünüm özelliklerini, yaşam alanlarını ve hareket şekillerini dikkate aldıkları görülmektedir.

Özellikle 11–14 yaş arası çocukların kavram yanılgıları konusunda dirençli oldukları ortaya çıkarılmıştır. (Braund, 1991; Trowbridge ve Mintzes, 1985). Bunun yanı sıra omurgalı canlılar kavramının çok fazla sınırlandırılarak kabul gördüğü, belli bir başı, kolları ve bacakları olan ana hatları belli canlılar olarak görüldüğü bilinmektedir. Buna karşın omurgasızlar da sürünme alışkanlığı olan veya yassı, şekilsiz vücuda sahip canlılar olarak düşünülmektedir.

Saka, Ayas ve Enginar (2004) yaptıkları araştırmada 11–14 yaş grubu öğrencilerin omurgalı omurgasız hayvanların sınıflandırılmasıyla ilgili çalışmalarında örneklem gruplarındaki öğrencilerin kıvrılabilen veya bükülebilen hayvanların omurgaya sahip olamayacağı şeklinde güçlü bir inancıya sahip oldukları sonucuna varmışlardır.

Bu verilerden de görüldüğü gibi kontrol grubunun hayvanların sınıflamasıyla ilgili yanılgılarının devam etmekte olduğu, deney grubunda ise bu yanılgıların giderilmiş olduğu görülmektedir. Bu durumda analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin gözlem açıklama teknikleriyle desteklenmiş öğretimin öğrencilerin hayvanların sınıflandırılmasıyla ilgili kavram yanılgılarının giderilmesinde etkili olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Soru 5. Aşağıdaki canlıların besin zincirini oluşturabilir misin? (Ek 5)

Ünitenin başında öğrencilerin 15'inin doğru olarak oluşturabildiği, 15'inin ise yanlış ya da eksik olarak oluşturduğu gözlenmektedir. Deney grubundaki öğrencilerin 9'u besin zincirini doğru olarak belirtemezken, kontrol grubunda 6 öğrencinin besin zincirini yanlış oluşturduğu görülmüştür.

Ünitenin sonunda öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular ise Tablo 81'de verilmektedir.

Tablo 81
Besin Zincirine İlişkin Son Görüşme Sonuçları

Besin zinciri oluşturma	Kontrol	Deney
	f	f
Doğru	8	11
Yanlış	5	2
Eksik	2	2

Öğrencilerin büyük çoğunluğunun besin zincirini doğru oluşturdukları gözlenmektedir. Ancak deney grubunda besin zincirini doğru oluşturan öğrenci sayısı kontrol grubuna göre daha fazladır. Kontrol grubunda yanlış oluşturan 5 kişi varken, deney grubunda iki öğrenci yanlış oluşturmuştur. Bu durumda deney grubunda besin zinciriyle ilgili olarak daha etkili bir öğrenme sağlandığı söylenebilir. Deney grubunda besin zinciriyle ilgili kavram karikatürlerinin bulunmasının, besin zincirinden bir halka eksilirse neler olabileceğiyle ilgili etkinliklerin yapılmasının öğrencilerin bu konuda daha etkili ve verimli öğrenmelerini sağlamış olduğu düşünülmektedir.

Soru 6. Çevre kirliliği denilince ne düşünüyorsun? Ne tür çevre kirlilikleri olabilir? (Ek 5)

Çevre kirliliği ve çevrenin korunmasına ilişkin ünite bitiminde öğrencilerin fikirlerini belirlemek amacıyla sorulan bu soruya öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar Tablo 82’de sunulmaktadır.

Tablo 82
Çevre Kirliliğine İlişkin Son Görüşme Sonuçları

Düşünceler	Kontrol f	Deney f
Radyasyon kirliliği	-	4
Pislikler ve atıklar	8	9
Çöpler	1	-
Ses kirliliği	4	10
Hava kirliliği	5	11
Işık kirliliği	-	8
Fabrika atıkları	4	3
Su kirliliği:	3	10
Toprak kirliliği	-	7

Öğrencilerle ünitenin başında gerçekleştirilen görüşmelerde, çevre kirliliğine yönelik görüşlerinin incelendiği bu soruda (Tablo 74) öğrenciler en çok hava kirliliğine yönelik olarak duman ve hava kirliliğini belirttikleri, çevredeki çöplerin ve atıkların kirliliğe yol açtıklarını belirtmiştir.

Deney grubundan 9 öğrencinin gürültü kirliliğinden, 2 öğrencinin sı kirliliğinden, 1 öğrencinin de toprak kirliliğinden söz ettikleri görülmüştür. Bu cevaplar incelendiğinde nite başında öğrencilerin çevre kirliliğine ilişkin fikirleri olduğu ancak tam olarak bilgi sahibi olmadıkları gözlenmektedir.

Deney ve kontrol grubunun çevre kirliliğiyle ilgili sorulara verdikleri cevaplar incelendiğinde atıklar, hava kirliliği, su kirliliği, gürültü, toprak ve radyasyon kirliliği gibi kirlilik çeşitlerinin deney grubu öğrencileri tarafından sıklıkla bahsedildiği, kontrol grubu tarafından da atıklar, hava, ses ve su kirliliği cevapları verildiği gözlenmektedir. Deney grubunun verdikleri cevapların daha ayrıntılı ve zengin olduğu göze çarpmaktadır. Özellikle ışık kirliliği, radyasyon kirliliği, toprak kirliliğinin kontrol grubu öğrencileri tarafından hiç belirtilmemiş olması, deney grubunda çevre kirliliği konusunun daha iyi öğrenildiği, kullanılan etkinliklerin daha etkili sonuçlar oluşturduğunu göstermektedir.

Soru 7. Sence çevre üzerinde insanın etkileri neler? (Ek 5)

Bu soruda öğrencilerin çevre üzerindeki insanın etkilerine dair görüşlerinin alınması amaçlanmıştır. Ünite sonunda öğrencilerle tekrar yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular aşağıdaki Tablo 83’te sunulmaktadır.

Tablo 83
Çevre Üzerindeki İnsan Etkilerine İlişkin Son Görüşme Sonuçları

Düşünceler	Kontrol	Deney
	f	f
Olumlu etkiler:		
Temizlik yapar, güzelleştirir	3	-
Ağaç diker	2	2
İnsanları uyarır	1	-
Olumsuz etkiler:		
Ağaçları keserler		
Egzoz dumanları	-	3
Fabrikalar zarar verir	3	4
Zehirli atıkları denize döker	-	3
Gürültü yapar	1	-
Havayı kirletir	2	-
Atıklarla kirletir	1	7
Suyu boşa harcar	1	-
Hem yararı hem zararı vardır	-	4

Bu soruya verilen cevapların yer aldığı tablo incelendiğinde ünite başında verilen cevaplarla (Tablo 75) paralellik gösterdiği görülmektedir. Öğrenciler daha çok insanın kirletici yönüne odaklanmışlardır. İnsanların çevreye zarar verdikleri, havayı ve suyu kirlettikleri, fabrikaların atıklar yoluyla kirliliğe yol açması öğrenciler tarafından belirtilmiştir.

Soru 8. Çevre kirliliğini önlemek için neler yapılabilir? (Ek 5)

Ünite sonunda öğrencilerle yapılan görüşmede, bu soruda çevre kirliliğini önlemek için neler yapılabileceği sorulmuş ve öğrencilerin verdikleri cevaplar incelenmiştir. Tablo 84’te bu cevaplar sunulmaktadır.

Tablo 84

Çevre Kirliliğinin Önlenmesine İlişkin Son Görüşme Sonuçları

Önlemek için yapılacaklar	Kontrol	Deney
	f	f
Fabrika dumanları engellenmeli	3	5
Ağaç dikilmeli	1	5
Temiz tutulmalı	4	4
Uyarılar asılmalı	2	-
Bilinçlendirme	-	5
Çöp kutuları ve kamyonları artırılmalı	2	3
Fabrika atıkları denize bırakılmamalı	2	-
Geri dönüşümlü ürünler kullanılmalı	-	2
Fabrikalar şehir dışına kurulmalı	-	4
İnsanlara eğitim verilip bilinçlendirilmeli	-	5

Çevre kirliliğinin önlenmesiyle ilgili önerilerin yer aldığı tablo incelendiğinde öğrencilerin ünite başındaki görüşleriyle (Tablo 76) paralellik gösterdiği ancak ünite sonunda verilen cevapların daha düzenli, zengin ve detaylı olduğu gözlenmektedir. Çevre kirliliğinin önlenmesi için kontrol grubu temiz tutma, fabrika dumanlarını engelleme, uyarılar asma, çöp kutuları ve kamyonların artırma gibi önlemleri sıralarken, deney grubu öğrencileri eğitim verme, bilinçlendirme, ağaç dikme gibi olumlu davranışlara daha fazla vurgu yapmışlardır. Bu sonuç ünite işlenişi sırasında gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerin bu konudaki duyarlıklarını artırmada etkili olduğunu göstermektedir.

4.8. Sekizinci Alt probleme ilişkin bulgular ve yorum

Bu alt problem, **Analojiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin bu yönetime yönelik görüşleri nasıldır?** Şeklinde belirtilmiştir.

Öğrencilerin bu şekilde fen ve teknoloji dersinin yürütülmesine ilişkin görüşlerini belirleyebilmek için ünitenin sonunda tüm öğrencilerin görüşlerini belirtebilecekleri bir form geliştirilmiştir. Bu formda toplam 4 soru bulunmaktadır. Aşağıda her soruya öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar tek tek incelenerek tablolaştırılmıştır.

Soru 1: Bu ünite de fen ve teknoloji dersinde önceki derslerinizden farklı olarak neler yaptınız?

Bu soruda öğrencilerle yeni fen ve teknoloji programındaki etkinliklerden farklı olarak analogiler, kavram karikatürleri, tahmin-gözlem-açıklama teknikleri kullanılarak etkinlikler gerçekleştirildiği için bu farka ilişkin görüşlerini öğrenmek amacıyla sorulan bu soruya öğrencilerden alınan cevaplar aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Tablo 85

Öğrencilerin Dersin Farklılığına İlişkin Görüşleri

Görüşler	f
Kitapla değil etkinliklerle işledik	5
Deneyler	5
Hayvanlar	5
Canlıları sınıflandırma	4
Mantarlar	4
Canlıların dünyası	3
Çiçekli bitkiler – Çiçeksiz bitkiler	3
CD izledik	3
Mikroskobik canlılar	2
Hayvanat bahçesi belgeseli	1
Fark yok	1
Daha çok grup çalışması	1

Öğrencilerin belirttiği görüşlere göre, diğer ünitelerden, önceki fen ve teknoloji derslerinden farklı olarak, konuların kitaptan değil de etkinliklerle, çalışma yapraklarıyla ve tartışmalarla işlendiğini, deneyler ve grup çalışmaları yapıldığını, hayvanları, bitkileri, mantarları sınıflandırdıklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerden yalnızca 1 kişi, önceki fen ve teknoloji derslerinden farklı olmadığını belirtmiştir.

Soru 2. Bu üniteyi işlerken en çok hangi etkinliklerden hoşlandınız? Neden?

Bu soruda öğrencilerin ünite boyunca etkinliklerden zevk alıp almadıkları, en çok hangi etkinlikleri yapmaktan hoşlandıkları sorulmuştur. Kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama, analogilerin daha önceki ünitelerde kullanılmadığı düşünüldüğünde, öğrenciler için yeni ve farklı bir uygulama olması kaçınılmazdır.

Öğrencilerin verdikleri cevaplar Tablo 86’da verilmektedir.

Tablo 86

Ünite Süresince Öğrencilerin Hoşlandığı Etkinlikler

Görüşler	f
Hepsini beğendim	10
Hayvanları incelemekten	6
Çok zevkliydi	5
Etkinlikleri yapmak (Kavram Karikatürleri-TGA)	5
Deneylerden	5
Canlıları sınıflandırma	3
Mikroskopla gözlem yapmaktan	3
Mantarlardan hoşlandım	2

Ünite boyunca öğrencilerin kavram yanlışlarını, fikirlerini belirlemede kullanılan kavram karikatürlerine yönelik, deneyler öncesi tahminde bulunmayı, gözlem ve tahminlerini karşılaştırmayı gerektiren TGA etkinliklerini, soyut kavramları öğrenirken kullanılan, öğrencilerin de oluşturmaları sağlanan analogilere ilişkin öğrenci görüşlerinin olumlu olduğu gözlenmektedir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde,

“Bütün etkinlikler çok hoştu. Çünkü eğlenceli ve bilgilendirici etkinlikler yaptık (D.K;11)”,

“ Canlıları sınıflandırılma etkinliğinden hoşlandım, çünkü canlıların her biri taşıdığı özelliği değerlendirmelerin farklı olduğunu öğrendim ve ondan hoşlanıyorum (E.T.; 11)”,

“Etkinlik sorularını cevaplamaktan.. Çünkü çok eğlenceli oluyordu (Y.Ş.; 11)”

şeklindeki ifadelerden, ünite süresince bu etkinliklerden zevk aldıkları ve mutlu oldukları gözlenmektedir.

Soru 3. Ünite süresince en çok hangi etkinlikte zorlandınız?

Bu soruda öğrenciler için yeni olan kavram karikatürleri, tahmin-gözlem-açıklama ve analogilerde zorlanıp zorlanmadıkları araştırılmaya çalışılmıştır. Ünite yapılan etkinlikler çoğunlukla gözleme dayalı, deney ve sınıflandırma ağırlıklı etkinlikler olduğu için öğrencilerin bu görüşleri önemli görülmektedir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar tablo 87’de görülmektedir.

Tablo 87
Öğrencilerin Ünite Süresince Zorlandıkları Etkinlikler

Görüşler	f
Hiçbir şeyde	18
Hepsi çok kolaydı	6
Mantarlarda (Mantarı bitki sanıyordum)	3
Çiçekli – çiçeksiz bitkiler	2
Hayvanlara dokunmak	1
Mikroskopik canlıları incelerken	1
Etkinliklerdeki bazı sorularda	1
Performans ödevi	1

Öğrencilere sorulan bu soruda, onlar için yeni olan bu etkinliklerde zorlanıp zorlanmadıklarına dair görüşler incelendiğinde, çoğunlukla zorlanmadıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin büyük çoğunluğu hiç bir şeyde zorlanmadığını, etkinlikleri gerçekleştirmenin kolay olduğunu belirtmiştir. Ancak birkaç öğrencinin mantarların bitki olduğunu düşündüklerini ancak bu fikrini değiştirmekte zorlandığını belirtmiş, bir öğrenci de sınıfa getirilen omurgasız hayvanların incelenmesi sırasında onlara dokunmanın zor geldiğini belirtmiştir. Öğrencilerin söyledikleri ifadeler arasında,

“Etkinlik kâğıdındaki bazı soruları cevaplarken. Çünkü bazen zor sorularla karşılaşabiliyorduk (Y.Ş., 11)”,

“Hiç zorlandığım bir etkinlik olmadı. Eğlenceli, bilgilendirici, kolay olan etkinliklerde kimse zorlanmaz (A.K.; 11)”,

“Mantarın bitki olmadığını öğrendik. Çünkü biz mantarı bitki sanıyorduk (F.A.; 11)” şeklindeki ifadeler dikkati çekmektedir.

Genel olarak öğrenci görüşleri incelendiğinde etkinliklerde zorlanmadıkları ve ünite süresince yapılan etkinlikleri rahatlıkla gerçekleştirebildikleri gözlenmektedir.

Soru 4. Bundan sonraki fen ve teknoloji derslerinizi bu şekilde işlemek ister misiniz? Neden?

Öğrencilere sorulan bu soruda bundan sonraki fen ve teknoloji derslerini bu şekilde işlemek isteyip istemedikleri sorulmuştur. Ünite süresince yapılan etkinliklerden memnun olduklarını ve hoşlandıklarını belirten öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar da Tablo 88’de özetlenmiştir.

Tablo 88
Öğrencilerin Bu Şekilde Ders İşlemeye Yönelik İstekleri

Görüşler	f
Evet çok zevkliydi	26
Daha iyi anlıyorum	4
Hem eğlenip hem öğreniyorduk	3
Kalıcı oluyor	2
Hepsini böyle işleyince anlarım	1
Hiç sıkılmıyorum	1
Araştırarak işlemek hoş	1
Eğlenceli deneyler	1
Daha rahat etkinlikler yapılıyor.	1

Öğrencilerin dersten zevk aldıkları, etkinliklere katılmaktan keyif aldıkları düşünüldüğünde bu şekilde ders işlemeye devam etmek istedikleri görülmektedir. 26 öğrenci tekrar bu şekilde ders işlemek istediğini ve zevk aldığını belirtirken, 4 öğrenci daha iyi anladığını, 3 öğrenci eğlenerek öğrendiğini, 2 öğrenci öğrendiklerinin daha kalıcı olduğunu belirtmiştir. Diğer cevaplara bakıldığında da öğrencilerin görüşlerinin tümünün olumlu olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin belirttikleri ifadeler arasında

“Evet. Böyle daha bir eğlenceli, zevkli ve oluyor (F.A.;11)”,

“Evet. Çünkü böyle daha iyi anlıyorum (B.A.; 11)”,

“Evet. Çünkü bu fen ve teknoloji dersi çok eğlenceliydi (E.K., 11)”

Şeklindeki görüşlerden, onların fen ve teknoloji derslerini analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle işlemek istedikleri gözlenmektedir.

Araştırmada kullanılan analogiler, kavram karikatürler ve tahmin-gözlem-açıklama tekniklerine dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin hem etkili ve kalıcı öğrenmeyi sağladığı, bu şekilde fen başarılarını artırdığı; hem de öğrencilerin dersten daha fazla zevk alarak, tutumlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılabilir.

BÖLÜM V

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Araştırmada elde edilen sonuçlar aşağıda maddeler halinde sıralanmaktadır.

1. Fen ve teknoloji dersi başarısı, tutumları, üst düzey düşünme becerileri, akademik risk alma davranışı ve bilimsel süreç becerileri arasında pozitif yönde korelasyon olduğu görülmüştür.
2. Fen ve Fen ve teknoloji başarısı ile BSB ve fen ve teknolojiye yönelik tutumlar arasındaki ilişki ($p<0.05$) anlamlıdır. Fen ve teknoloji başarısı üzerinde en fazla etkiye sahip faktörün BSB olduğu, bunu fen ve teknolojiye yönelik tutumların izlediği anlaşılmıştır. Regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise BSB ve fene yönelik tutumların fen ve teknoloji başarısı üzerinde önemli (anlamlı) bir yordayıcı olduğu görülmüştür.
3. Deney grubu ve kontrol grubunun Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım Ünitesi başarı testinden aldıkları puanlar karşılaştırılmış ve deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu sonuçlar, deney grubu öğrencilerinin, uygulama sonunda akademik başarılarının kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı bir şekilde daha fazla arttığını göstermektedir. Uygulamanın üç ay sonrasında yapılan kalıcılık testi sonuçlarından da, deney ve kontrol grubunun akademik başarı ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık gözlenmiş, deney grubunda öğrenilen bilgilerin kalıcılığının sağlandığı görülmüştür.
4. Deney grubu ve kontrol grubunun Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım Ünitesi başarı testindeki üst düzey düşünme becerilerini ölçen sorulardan aldıkları puanlar karşılaştırılmış ve deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu sonuçlar, deney grubu öğrencilerinin, uygulama sonunda üst düzey düşünme becerilerinin

kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı bir şekilde daha fazla artığını göstermektedir.

5. Deney ve kontrol grupları arasında fen ve teknolojiye yönelik ön test ve son test ve kalıcılık testi tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Deney ve kontrol gruplarının ön test-son test-kalıcılık testi aritmetik ortalamaları incelendiğinde, deney grubunun fene yönelik tutum puanlarının, kontrol grubuna göre daha fazla arttığı görülmektedir. Kısaca analogiler, kavram karikatürler ve tahmin gözlem açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji dersini işleyen öğrencilerin fen ve teknolojiye karşı tutumlarının, programda belirtilen etkinliklerle işleyen öğrencilere göre daha olumlu geliştiği söylenebilir.
6. Deney grubu ve kontrol grubunun bilimsel süreç becerileri testinden aldıkları puanlar karşılaştırılmış ve deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu sonuçlar, deney grubu öğrencilerinin, uygulama sonunda bilimsel süreç becerilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı bir şekilde daha fazla artığını göstermektedir.
7. Bilimsel süreç becerilerinin alt boyutları incelendiğinde, gözlem, çıkarım, tahmin, değişkenleri belirleme, deney tasarlama, deney malzemelerini tanıma ve kulanma, ölçme, bilgi ve veri toplama, verileri kaydetme, yorumlama ve sonuç çıkarma becerileri arasında anlamlı farklılık bulunmazken, karşılaştırma-sınıflama, kestirme, veri işleme ve model oluşturma becerilerinde anlamlı farklılık gözlenmiştir.
8. Deney grubu ve kontrol grubunun Akademik Risk Alma ölçeğinden aldıkları puanlar karşılaştırılmış ve deney grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Bu sonuçlar, bu üniteye yapılan etkinliklerin deney grubu öğrencilerinin, uygulama sonunda akademik risk alma davranışına kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı bir etkide bulunmadığını göstermektedir.

9. Araştırmada kız ve erkek öğrencilerin ölçülen değişkenler açısından karşılaştırılması sonucunda, fen başarıları, üst düzey düşünme becerileri, fen ve teknolojiye yönelik tutumlar, bilimsel süreç becerileri, akademik risk alma davranışı arasında deney grubundaki kız öğrenciler lehine anlamlı farklılık gözlenmiştir.
10. Deney ve kontrol grubundan görüşme yapılan (15 deney, 15 kontrol) öğrencilerin görüşme formunda yer alan sorulara verdikleri cevaplar incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarının giderilmiş olduğu söylenebilir. Bununla birlikte, kontrol grubu öğrencilerinin deney grubu öğrencilerine göre Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım ünitesindeki kavramlarla ilgili daha fazla kavram yanılgılarına sahip oldukları söylenebilir. Kontrol grubundaki öğrencilerin canlıların sınıflandırılması konusunda bitki, hayvan, mantar ve mikroskobik canlı sınıflandırmasında; omurgalı hayvanların sınıflandırılmasında ve çiçekli çiçeksiz bitkiler konusunda kavram yanılgılarına sahip oldukları ve bu yanılgıların ünite sonunda da devam ettiği gözlenmiştir. Deney grubunda ise başlangıçta yer alan canlıların sınıflandırılması, çiçekli ve çiçeksiz bitkilerle, omurgalı hayvan sınıflandırmasıyla ilgili yanılgıların düzeldiği gözlenmiştir.
11. Öğrencilerin bu yöntemin etkililiğine ve kullanımına ilişkin görüşleri incelendiğinde bu şekilde ders işlenmesinden memnun oldukları, dersten zevk aldıkları, etkinliklerde zorlanmadıkları ve böyle ders işlenmesine devam edilmesini istediklerini belirtmişlerdir.

Bu araştırmanın bulguları öğrencilerin yapılandırmacı anlayışı temel alan kavram yanılgılarının belirlenmesi ve giderilmesi amacıyla geliştirilen metotların denendiği diğer araştırmaların bulgularıyla paralellik (Korkmaz, 2002; Çetin, 2004; Akpınar, 2006) göstermektedir. Ancak alan yazında kavram karikatürleri, analogiler ve tahmin-gözlem-açıklama tekniklerinin ayrı ayrı uygulamalarına dair çalışmalar olmasına rağmen (Küçükturan ve diğer, 2001; Kearney, 2002; Keogh, Naylor, Wilson, 1998; Kabapınar; 2003; 2005; Ekici, Ekici ve Aydın, 2007; Balım, İnel ve Evrekli, 2008) bu tekniklerin bir arada kullanıldığı bir araştırmaya rastlanmamıştır.

Yöntemlerin tek tek kullanımının etkililiğine dair bulguların yanı sıra bu araştırma göstermiştir ki, öğrencilerin fen ve teknoloji dersinde başarılarını artırmada, üst düzey düşünme becerilerini, bilimsel süreç becerilerini ve fen ve teknolojiye yönelik tutumlarını geliştirmede bu tekniklerin bir arada kullanılması olumlu sonuçlar vermektedir.

5.2. Öneriler

Bu araştırma, analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin gözlem açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrenme ürünlerine etkisini belirlemek amacıyla, ilköğretim beşinci sınıfta Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım Ünitesi süresince 36 ders saatinde uygulanmıştır. Araştırmanın katılımcılarının sayısı ve demografik özellikleri, uygulanan süre, ünite, ders gibi sınırlılıkları ve araştırmayla ilgili elde edilen bulgular ışığında aşağıdaki öneriler iki grupta toplanarak verilmektedir.

5.2.1. Öğrenme-Öğretme Sürecinin Geliştirilmesine Yönelik Öneriler

Bu araştırmada analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrenmeyi olumlu etkilediği, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve fen ve teknolojiye yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği gözlenmiştir. Etkili ve verimli fen ve teknoloji eğitimi için bu şekilde yapılandırılmış uygulamaların artırılması, diğer ünitelerde de uygulanması önerilmektedir.

Öğretmenlerin fen ve teknoloji dersinde kullandıkları etkinliklerin programda belirtilen ve ders kitaplarında açıklanan etkinliklerle sınırlandırılmaması, öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmada farklı yaklaşımları kullanabilmesi, bu amaçla öğretmenlerin bu konuda hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimler yoluyla donanımlı hale getirilmesi önerilmektedir.

Kontrol grubunda izlenen etkinlikler ders kitaplarında ve öğretmen klavuz kitaplarında yer alan etkinliklerdir. Bu etkinlikler arasında gözlem, soru cevap, drama, sınıflandırma, yapılandırılmış grid, eşleştirme gibi etkinlikler sayılabilir. Ancak bu etkinliklerin kavramsal değişimi gerçekleştirecek biçimde planlı ve sistematik olarak sunulması gerekmektedir. Bu araştırmanın bugulainın ışığında, kontrol grubunda takip edilen, programda yer alan etkinliklerin genel olarak kavramsal değişimi sağlamada yeterli olmadığı görüldüğünden programlarda bu amaçla, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem- açıklama tekniklerine daha fazla yer verilmesi önerilmektedir.

5.2.2. Yeni Yapılacak Araştırmalara İlişkin Öneriler

Bu araştırmada analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrencilerin başarılarına, üst düzey düşünme becerilerine, bilimsel süreç becerilerine, kavram yanlışlarına, fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına ve akademik risk alma davranışlarına etkileri araştırılmış ve deney grubu öğrencileriyle kontrol grubu öğrencilerinin deneysel işlem öncesi ve sonrası ölçeklerden aldıkları puanlar karşılaştırılmıştır. Deney grubu ve kontrol grubunun puanları karşılaştırılması sonucu, bu etkinliklerin öğrencilerin fen ve teknoloji eğitiminin öğrencilerin başarılarına, üst düzey düşünme becerilerine, bilimsel süreç becerilerine, kavram yanlışlarına, fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına olumlu etkileri olduğu gözlenmiştir. İlköğretimde verilen diğer derslerin programları da yapılandırmacı anlayışa uygun bir anlayışla hazırlanmıştır. Bu bağlamda diğer derslerde de (Matematik, Sosyal Bilgiler, Türkçe) kullanılması ve etkililiğinin araştırılması önerilmektedir.

Bu araştırmanın 5. sınıfta sadece Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım ünitesiyle sınırlı olduğu düşünüldüğünde, diğer öğretim düzeylerinde ve diğer ünitelerde de yararlı olup olmayacağının araştırılması önerilmektedir.

Araştırma düşük sosyo-ekonomik düzeye sahip ailelerin oturduğu bir çevrede yer alan bir ilköğretim okulunda yürütülmüştür. Gelecekteki araştırmaların farklı sosyo ekonomik düzeylerde uygulanması ve bağımsız değişkenin etkilerinin sınılanması önerilmektedir.

Araştırma kapsamında yer alan çalışma grubundaki öğrenciler 5. sınıf öğrencileridir. Bu yöntemin 5. sınıf öğrencilerinde olumlu sonuçlar vermesinden yola çıkılarak farklı sınıf seviyelerinde ve yaş gruplarında etkilerinin araştırılması önerilmektedir.

Bu araştırmada belirtilen tekniklerin kullanımının etkilerinin araştırıldığı bağımlı değişkenler dışında, akademik özgüven, sınıf içi atmosfer, etkileşim, öğrencilerin mantıklı düşünme becerisi, problem çözme becerisi, başarı güdüsü gibi farklı bilişsel ve duyuşsal özellikleri açısından da araştırılması önerilmektedir.

Araştırma İzmir ilinde tek bir okulda gerçekleştirilmiş ve 92 öğrenciyle yürütülmüştür. Farklı okul seviyelerinde, daha büyük örneklerde uygulanarak etkililiğinin sınılanması ve yaygınlaştırılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- AAUW. (1992). American Association of University Women. **Shortchanging girls, Shortchanging America: A call to action**. AAUW Initiative for educational equity. Washington, D.C: AA of Un. W. Pub.
- Akçay, H., Durmaz A., Tüysüz, C. ve Feyzioğlu, B. (2006). Effects of Computer Based Learning on Students' Attitudes and Achievements Towards Analytical Chemistry. **Turkish Online Journal of Educational Technology**, 5 (1), 1303–6521.
- Akgün, E. Ö. , ve Deryakulu, D. (2007). Düzeltici Metin ve Tahmin-Gözlem-Açıklama Stratejilerinin Öğrencilerin Bilişsel Çelişki Düzeyleri ve Kavramsal Değişimleri Üzerindeki Etkisi. **Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi**, cilt: 40, (1), 17–40.
- Akgün, Ş. (1996). **Fen Bilgisi Öğretimi**, 5. Baskı, Giresun: Zirve Ofset.
- Akgün, Ş. (2001). **Fen Bilgisi Öğretimi**, 7. Baskı, Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Akpınar, E. (2006). Fen Öğretiminde Soyut Kavramların Yapılandırılmasında Bilgisayar Desteği: Yaşamımızı Yönlendiren Elektrik Ünitesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Akpınar, E. ve Ergin, Ö. (2005). Yapılandırmacı Kurama Dayalı Fen Öğretimine Yönelik Bir Uygulama. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 29, 9–17
- Arenson, S. (1978). Age and Sex differences in the probability preferences of children. **Psychological Reports**. 43: 697–698.

- Arnold, B. , Simpson, M. (1979). The Concept of Living Things. Aberdeen College of Education. Biology Newsletter 33, 17–21.
- Arslan, A. (1995). İlkokul Öğrencilerinde Gözlenen Bilimsel Beceriler, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Ankara
- Arthur, C. (1993). **Teaching Science Through Discovery**. Toronto: Macmillan Publishing Company.
- Atasoy, B. (2002). **Fen Öğrenimi ve Öğretimi**. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık A.Ş.
- Atasoy, B. (2004). **Fen Öğrenimi ve Öğretimi**, Gözden Geçirilmiş İkinci Basım: Ankara: Asil Yayın Dağıtım
- Ausubel, D. (1968).“**The Psychology of Meaningful Verbal Learning**”. New York: Grane and Stratton.
- Ayas, A., Karamustafaoğlu, S., Cerrah, L. ve Karamustafaoğlu, O. (2001). “**Fen Bilimlerinde Öğrencilerdeki Kavram Anlama Seviyelerini ve Yanılgılarını Belirleme Yöntemleri Üzerine Bir İnceleme**”. III. Eğitim Bilimleri Sempozyumu, Bolu.
- Aydın, H., Uşak, M. (2003). Fen Derslerinde Alternatif Kavramların Araştırılmasının Önemi: Kuramsal Bir Yaklaşım. **Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi** (1),13, 121–135
- Aydoğan, S., Güneş, B., ve Gülçiçek, Ç. (2003). Isı ve Sıcaklık Konusunda Kavram Yanılgıları. **Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 23(2), 111–124.

- Bağcı Kılıç, G. (2003). Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS): Fen Öğretimi, Bilimsel Araştırma ve Bilimin Doğası. **İlköğretim-Online**. 2 (1), 42–51.
- Bahar, M., Cihangir, S., Gözün, Ö.(2002). **Okul Öncesi ve İlköğretim Çağındaki Öğrencilerin Canlı ve Cansız Nesnelere İlgili Alternatif Düşünce Kalıpları**. V. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi. Ankara. 16–18 Eylül 2002.
- Balım, A. G., İnel, D. Evrekli, E. (2008). The Effects the Using of Concept Cartoons in Science Education on Students' Academic Achievements and Enquiry Learning Skill Perceptions. **Elementary Education Online**, 7(1). <http://ilkogretim-online.org.tr> (30 Mayıs 2008).
- Baykul, Y. (1990). İlkokul Son Sınıftan Lise ve Dengi Okulların Son Sınıfına Kadar Matematik ve Fen Derslerine Karşı Tutumda Görülen Değişmeler ve Öğrenci Yerleştirme Sınavındaki Başarı ile İlişkili Olduğu Düşünülen Bazı Faktörler, ÖSYM Yayınları, Ankara.
- Bayram, H., Patlı, U.H. ve Savcı, H. (1998). "Fen Öğretiminde Öğrenme Halkası Modeli", **Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi**, 10, 31–40
- Bayram, H., Sökmen, N. ve Gürdal, A. (1999). "Öğrencilerin Temel Fen Kavramlarını Anlama Düzeylerinin Öğretim Kademesi ile Değişimi ve Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Yetenekleri Arasındaki İlişki", **Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi**, 11, 39–48.
- Bayram, H., Sökmen, N. ve Savcı, H. (1997). Temel Fen Kavramlarının Anlaşılma Düzeyinin Saptanması. **Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi**, 9, 89–100

- Bell, B. F. (1981). *Animal, Plant, Living: Notes for Teachers*, LISP Working Paper 30, Science Education Research Unit, University of Waikato, Hamilton, New Zeland.
- Bell, B. Ve Barker, M. (1982). Towards a Scientific Concept of Animal. **Journal of Biological Education**, v. 16 (3): 197–200.
- Bell, B. & Freyberg, P. (1985). Language in the science classroom. In R. Osborne & P. Freyberg (Eds.), **Learning in science: The implications of children's science** (pp. 30–40). Auckland: Heinemann.
- Bilgin, İ. Geban, Ö. (2001). **Benzeşim (Analoji) Kullanarak Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Kimyasal Denge Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesi**. Yeni Binyılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. (Eylül, 2001). İstanbul: Maltepe Üniversitesi
- Binbaşıoğlu, C. (1981). **Özel Öğretim Yöntemleri**. Ankara: Binbaşıoğlu Yayınevi.
- Boone, W.J. (1997). Science Attitudes of Selected Middle School Students in China: A Preliminary Investigation of Similarities and Differences as a Function of Gender. *School Science and Mathematics*. 97, 2.
- Bozdoğan, A. (2007). Fen Bilgisi Öğretiminde Çalışma Yaprakları İle Öğretimin Öğrencilerin Fen Bilgisi Tutumlarına Ve Mantıksal Düşünme Becerilerine Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Adana.
- Bozkurt, Olgun, (2005). Fen ve Teknoloji Eğitiminde Bilimsel Süreç Becerileri.
- Breakwell, G. M. and S. Beardsell. (1992). Gender, Parental and Peer Influences upon Science Attitudes and Activities. **Public Understanding of Science**. 1, 183–197.

- Brooks, J. G., ve Brooks, M. G. (1993). **In Search of Understanding: The Case for Constructivist Classrooms**. Alexandria, VA: ASCD.
- Braund, M. (1991). Children's Ideas in Classifying Animals. **Journal of Biological Education**, **25** (2), 102–110.
- Büyüköztürk, Ş. (2002). **Sosyal Bilimler için Veri Analizi Elkitabı**. Ankara: Pegema Yayıncılık.
- Capel, S., Leask, M. and Turner, T. (eds) (1995) **Learning to Teach in the Secondary School**. London: RoutledgeFalmer.
- Chen, I. (1997a). "Cognitive Constructivism", <http://ppts.uh.edu/~ichen/ebook/ET-IT/cognitiv.hrrn>, (26 Haziran 2005)
- Chen, I. (1997b). "Social Constructivism", <http://ppts.uh.edu/~ichen/ebook/ET-IT/social.htm>. (8 Temmuz 2005).
- Chen, P. F., Huang, S. J. ve Wang, K. H. (1994). A study of preservice teachers' alternative concepts of animal classification. *Journal of Science Education*, *5*, 75–94.
- Chen, S.H. , Ku, H. C. (1998). Aboriginal Children's Alternative Conceptions of Animals and Animal Classification. **Proc. Natl. Sci. Council. ROC(D)** Vol. 8, No. 2, 1998. pp. 55–67
- Chyung, S-Y., Repman, J., & Lan, W. (1995). Academic Risk-Taking and CSCL. Proceedings of The Second International Conference on Computer Support for Collaborative Learning. Indiana University. NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc. 80-83.

- Clifford, M.M. (1991). Risk TAKing: Theoretical, Emprical and Educational Considerations. **Educational Psychologist**. Vol.26, 263–297.
- Cumhuriyet (2007). 15 Yaşındakilerin Eğitiminde Türkiye OECD Ortalamasının Çok Altında. Cumhuriyet, Bilim ve Teknik Eki. 07.12.2007. sf: 7
- Çakır, Ö, S., Şahin, B., Şahin, T. (2000), **Türkiye’de Farklı Coğrafi Bölgelerde Bulunan Okullardaki Öğrencilerin Fen Bilgisi Dersinde Bilişsel ve Duyuşsal Açından Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi**. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Bildiriler Kitabı. Ankara: Milli Eğitim Basımevi, ss. 201-205.
- Çakmak, O. (1999). Fen Eğitiminin Yeni Boyutu: Bilgisayar-Multimedya-İnternet Destekli Eğitim. **Buca Eğitim Fakültesi Dergisi**, Özel sayı 11, 116–125
- Çepni, S, Bayraktar, Ş, Yeşilyurt, M, Coştu, B. (2001). **İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerince Hal Değişimi Kavramının Anlaşılma Seviyelerinin Tespiti**. Yeni Binyılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildirileri. İstanbul: Maltepe Üniversitesi
- Çetin, O. (2005). İlköğretim 6.Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Yer Alan “Vücudumuzda Neler Var? Çevremizi Nasıl Algılıyoruz” Ünitesinin Yapılandırmacılık (Constructivism) Kuramına Dayalı Öğretimi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İzmir
- Çetin, O. , Hamurcu, H. Günay, Y. (2001). İlköğretim Fen Bilgisi Öğretiminde Deney Yapma Etkinliği, Laboratuar Kullanımı ve Güvenliğine Yönelik Öğrenci Tutumları. İstanbul: Maltepe Üniversitesi, Yeni Binyılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı.
- Çiğdemtekin, B. (2007). Fizik Eğitiminde Elektrostatik Konusu İle İlgili Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Yönelik Bir Karikatüristik Yaklaşım.

Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Çimen, S. ve Baran, G. (2000). **Fen Kavramlarının Öğretiminde Analojinin Kullanımı ve Öğretmen Rolü**. II. Ulusal Öğretmen Yetiştirme Sempozyumu. Çanakkale: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi.

Demirci Güler, M. P. (2007). Fen Öğretiminde Kullanılan Analojiler, Analoji Kullanımının Öğrenci Başarısı, Tutumu ve Bilginin Kalıcılığına Etkisinin Araştırılması. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Ankara.

Demirci, N., Çirkinoğlu, A. (2004). Öğrencilerin Elektrik ve Manyetizma Konularında Sahip Oldukları Ön Bilgi ve Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi. **Türk Fen Eğitimi Dergisi**. 1, (2),116–138

Demirel, Ö. (1993). Eğitim Terimleri Sözlüğü. Ankara.: Usem Yayınları-10.

Demirtaş, A. ve Tertemiz, T. (2004). İlköğretimde Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesi. **Türk Eğitim Bilimleri Dergisi**. Gazi Üniversitesi. Ankara. 2, (4), 479–492

Dikmenli, M., Kurt; H. ve Kılıç, S. (2001). Omurgalı Hayvanların Sınıflandırılmasında Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Öğrencilerinin Görüşleri. **Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi**. 9, 179–189.

Dikmenli, M., Çardak, O., & Türkmen, L. (2002). İlköğretim Öğrencilerinin "Hayvanlar Alemi ve Sınıflandırılması" Kavramlarıyla İlgili Alternatif Görüşleri. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildirileri.

- Dikmenli, M., Çardak, O., & Türkmen, L. (2004). **İki Aşamalı Çoktan Seçmeli Test İle Lise Öğrencilerinin Canlılar Alemi Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi**. VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildirileri.
- Dinçer, S. (2005). Bilgisayar ve Teknolojileri Öğreniminde Analoji(Benzetme) Yönteminin Yararları ve Yöntemleri. <http://ab.org.tr/ab05/tammetin/168.doc>
- Doğru, M. ve Kıyıcı, F.B. (ed) (2005). **Fen Eğitiminin Zorunluluğu**. İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Driver, R., (1989). Students' Conceptions and the Learning of Science, **International Journal of Science Education**, 11, 481–490.
- Driver, R., Squires, A., Rushworth, P., Robinson, V. (2003). **Making Sense of Secondary Science**. Research Into Children's Ideas. Leeds: Routledge Falmer
- Duit, R. (1991). On The Role Of Analogies And Metaphors In Learning Science. **Science Education**. 75, 649–672.
- Duit, R. (1995). The Constructivist View: A Fashionable and fruitful paradigm for Science Education Research and Practice. L.P. Steffe ve J. Gale (Ed), **Constructivism in Education**, 271–285, Hillsdale, NJ: Erlbaum
- Duit, R., ve Treagust, D.F. (2003). Conceptual Change: A Powerful Framework for Improving Science Teaching And Learning. **International Journal of Science Education**. Vol.25, no. 6.
- Dündar, Ş. (2003). İlköğretim Üçüncü Sınıf Hayat Bilgisi Derslerinde Öğrenme Paketi Kullanımının Öğrenci Başarısına, Tutumuna ve Yaratıcılığa Etkisi.

Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Dykstra, D. (1986). Science Education in Elementary School: Some Observations. **Journal of Research in Science Teaching**, 23, 9, 853–856.

Efe, R., Hevedanlı, M., Yetişir, İ. (Ed). (2005). **Fen ve Teknoloji Eğitiminde Temel Kavram Hataları**. İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi. Ankara: Anı Yayıncılık.

Ekici, F., Ekici, E., Aydın, F. (2007). Utility of Concept Cartoons in Diagnosing and Overcoming Misconceptions Related to Photosynthesis International **Journal of Environmental ve Science Education**. 2,(4), 111 – 124

Ekiz, D. (2001). **İlköğretimde Fen Bilimi Öğretimi ve Öğrenimi**. Trabzon: Derya Yayınevi.

Ercan, E. (1996). The Perceptions of Teachers on the Development of the Science Process Skills at the 4th and 5th Grades, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Ergin, Ö., Şahin,E.Ş.ve Öngel, S.E. (2005). **Kuramdan Uygulamaya Deney Yoluyla Fen Öğretimi**. İzmir: Dinazor Kitapevi.

Ertürk, S. (1972). **Eğitimde Program Geliştirme**. Ankara: Yelkentepe Yayınları 4.

Ewers, T. G. (2001). Teacher-Directed Versus Learning Cycles Methods: Effects on science Process Skills Mastery and Teachers Efficacy Among Elementary education Students. PhD Thesis. The University of Idaho.

Eyidoğan, F., Güneysu, S. (2002). **İlköğretim 8. Sınıf Fen Bilgisi Kitaplarındaki Kavram Yanılgılarının İncelenmesi**. V. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi. Ankara.

Fensham, P.J., Gunstone, R., ve White, R. (Ed.). (1994). **The Content of Science: A Constructivist Approach to its Teaching and Learning**. Falmer Press, London.

Ferreira, L. B. M. (2004). The role of a science story, activities, and dialogue modeled on philosophy for children in teaching basic science process skills to fifth graders. Unpublished PhD Thesis, University of. Montclair State University.

Fidan, N., ve Baykul, Y. (1993). **İlkokul ve İlköğretim Okullarında Temel Öğrenme İhtiyaçlarının Karşılanması**. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.

Francis, L. J. and J. E. Greer. (1999). Measuring Attitude toward science among secondary school students: The Affective Domain. **Science and Tecnological Education**. 17, 2: 219–226.

Galavotti, S.ve Lovick, S.R. (1989). School BAsed Clinic Use and Other FActors Affecting Adolescent Contraceptive Behavior. **Journal of Adolescent Health Care**. (10), 506-512.

Gelbal, S., Kelecioğlu, H. (2007). Öğretmenlerin Ölçme Ve Değerlendirme Yöntemleri Hakkındaki Yeterlik Algıları Ve Karşılaştıkları Sorunlar. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. 33, 135–145

Gentner , D. (1983). Structure-Mapping: Theoretical Framework For Analogy. **Cognitive Science**. (7), 155–170.

- Germann, P. J. (1994). Testing a model of science process skills acquisition: An interaction with parents' education, preferred language, gender, science attitude, cognitive development, academic ability and biology knowledge. **Journal of Research in Science Teaching**. 31, 749–783.
- Glaserfeld, E. (1989). **Cognition, Construction of Knowledge and Teaching**. Synthese, 80: 121.
- Glynn, Russel and Noah., (1997). Teaching Science Concepts to Children: the Role of Analogies. <http://www.coe.uga.edu/edpsych/faculty/glynn/twa.html> (16 Mart 2005)
- Gonzalez, J., Field, T., Yandko, R., Gonzalez, K., Lasko, D., Bendell, D. (1994). Adolescents' Peceptions of Their Risk Taking Behavior. **Adolescence**, (29), 115: 701-709.
- Greenfield, T. A. (1996). Gender, Ethnicity, Science Achievement and Attitudes. **Journal of Research in Science Teaching**. 33, 901–933.
- Gürdal, A. Şahin, F. Çağlar, A. (2001). **Fen Eğitimi İlkeler Stratejiler ve Yöntemler**. İstanbul: Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Yayını.
- Gürkan,T., Gökçe, E. (2000), **İlköğretim Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutumları**, IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi 2000, Bildiriler Kitabı. Ankara: Milli Eğitim Basımevi, 188–189.
- Hargreves, & Davies, (1996). The Development of Risk-Taking in Children. **Current Psychology**. Vol. 15, (1), 14-29
- Harlen, W. (1999). **The Teaching of Science**. London: David Fulton Publishers.

Harlen, W (2001). **Primary Science: Taking the Plunge**. Portsmouth: Heinemann

Hazır, A. (2006). İlköğretim 5.Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerini Edinebilme Düzeyleri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Hofstein, A., Maoz. N. And M. Rishpon. (1990). Attitudes Towards School Science: a Comparison of Participants and Non-Partipants in Extracurricular Science Activities. **School Science and Mathematics**. 90, 13–22.

Houtz, L. E. (1995). Instractional Strategy Change and the Attitude and Achievement of Seventh Eight-Grade Science Students. **Journal of Research in Science Teaching**. 32, 629–648.

Irwin, E.C. ve Millstein, S.G. (1992). **Risk Taking Behaviours and Biopsychosocial Development During Adolescence**. San Francisco: Lawrence Erlbaum Associates.

İngeç, Ş., Yıldız, İ., Ünlü, P., (2006), **Kavram Karikatürlerinin Kavram Yanılgısı Tespitinde Kullanılması: Düzgün Dairesel Hareket**. VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (6-8 Eylül 2006). Ankara.

Johnston, J. (1996). **Early Explorations in Science**. Buckingham: Open University Press.

Kabapınar, F. (2003). Kavram Yanılgılarının Ölçülmesinde Kullanılabilecek Bir Ölçeğin Bilgi-Kavrama Düzeyini Ölçmeyi Amaçlayan Ölçekten Farklılıkları. **Kuram Ve Uygulamada Eğitim Yönetimi**. Sayı: 35

- Kabapınar, F. (2005). Yapılandırmacı Öğrenme Sürecine Katkıları Açısından Fen Derslerinde Kullanılabilecek Bir Öğretim Yöntemi Olarak Kavram Karikatürleri. **Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri**. Vol.5 (1).
- Kabapınar, F. Bıkmaz, F. Sapmaz, N. (2003). **Aktif Öğrenme ve Öğretme Yöntemleri, Fen Bilgisi Öğretimi Ders Notları**. MEB. Projeler Koordinasyon Merkezi Başkanlığı. 405 İlköğretim Öğretmeni İçin Aktif Öğrenme Projesi
- Kağıtçıbaşı, Ç. (1988). Tutum Değişimine Kuramsal Yaklaşımlar. **İnsan ve İnsanlar**. İstanbul: Evrim Yayınevi
- Kanai, K. and J. Normann. (1997). **Systemic Reform Evaluation: Gender Differences in Student Attitudes toward Science and Mathematics**. Proceedings of the 1997 Annual International Conference of the AETS. ERİC ED 405220
- Kaptan, F. (1999). **Fen Bilgisi Öğretimi**. İstanbul: Öğretmen Kitapları Dizisi.
- Kaptan, F. Korkmaz, H. (2001a). **İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi Modül 7. İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme Öğretmen El Kitabı**. Ankara
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001b). "İlköğretim Fen Öğretmenlerinin Bilişsel Yeterlik Düzeylerinin Sınıf İçi Performans Düzeylerine Etkisi", **Eğitim ve Bilim**, 26, 121, 24–31
- Karaer, H. (2007). Yapılandırıcı Öğrenme Teorisine Dayalı Bir Laboratuvar Aktivitesi (Kromotografi Yöntemi İle Mürekkebin Bileşenlerine Ayrılması). **Kastamonu Eğitim Dergisi**. Ekim 2007 Cilt:15 No:2 591–602
- Karasar, N. (2000). **Bilimsel Araştırma Yöntemi**. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

- Kearney, D. M. (2002). Classroom Use of Multimedia Supported Predict-Observe-Explain Tasks to Elicit and Promote Discussion about Students' Physics Conceptions. Unpublished Phd dissertation. Curtin University of Technology.
- Kearney, M. ve Treagust, D.F. (2001), "Constructivism as a Referent in the Design and Development of a Computer Program which Uses Interactive Digital Video to Enhance Learning in Physics". **Australian Journal of Educational Technology**. 17(1). 64–79.
- Keeratichamroen, W., Panijpan, B., and Dahsah, C. (2007). **Using The Predict – Observe – Explain (Poe) To Promote Students' Learning Of Tapioca Bomb And Chemical Reactions**. Proceedings of the ICASE Asian Symposium (Pattaya, Thailand)
- Kellert, S. R. (1984). Attitudes toward animals: Age related development among children. **Journal of Environmental Education**. 16 (3) 29–39.
- Keogh, B. Naylor, S. (1997a). **Starting Points for Science**. Sandbach: Millgate House.
- Keogh, B. Naylor, S. (1997b). **Thinking About Science Set of Eight posters**. Sandbach: Millgate House
- Keogh, B. Naylor, S. (1999). Concept Cartoons, Teaching and Learning in Science an Evaluation. **International Journal of Science Education**. 21 (4).
- Keogh, B. Naylor, S. Wilson, C. (1998). Concept Cartoons: A new perspective on physics education. **Physics Education**, 33 (4). 219–224.
- Keogh, B., Naylor, S., de Boo, M. ve Feasey, R. (2001). (Ed: B, Helgard) **Research in Science Education- Past, Present and Future, Formative Assesment**

Using Concept Cartoons: Initial Teacher Training in the UK. Hingham, USA: Kluwer Academic Publishers.

Kesercioğlu, T, Sönmezer, D., Yaşadı, G., Can, B. (2005). **Fen Öğretiminde Kavram Haritaları ve Senaryolar Kavram Yanılgılarını Giderebilir mi?** XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Sempozyumu Bildirileri. Pamukkale Üniversitesi.

Kılıç, G. B. (2001). Oluşturmacı Fen Öğretimi, **Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri**, 1, 7–22

Koballa, Jr., T.R., Crawley, F.E. and Shrigley, R.L.(1990). A summary of science education–1988. **Science Education**. 74, 3: 369–381.

Korkmaz, H. (2002). Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenmenin Yaratıcı Düşünme, Problem Çözme ve Akademik Risk Alma Düzeylerine Etkisi. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Korkmaz, H. (2004). **Fen ve Teknoloji Eğitiminde Alternatif Değerlendirme Yaklaşımları**. Ankara: Yeryüzü Yayınevi.

Köse, S., Coştu, B. Keser, F. (2003). Fen Konularındaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi: TGA Yöntemi ve Örnek Etkinlikler. **Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. (1), 13, 43.

Köseoğlu, F. ve Kavak, N. (2001). "Fen Öğretiminde Yapılandırıcı Yaklaşım", **Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 21, 1, 139–148.

Köseoğlu, F., Atasoy, B., Kavak, N., Akkuş, H., Budak, E., Tümay, H., Kadayıfçı, H. ve Taşdelen, U. (2003). **Yapılandırıcı Öğrenme Ortamı için Bir Fen Ders Kitabı Nasıl Olmalı**. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.

Köseoğlu, F., Tümay, H., ve Kavak, N. (2002). **Yapılandırıcı öğrenme teorisine dayanan etkili bir öğretim yöntemi – tahmin et- gözle- açıkla “buz ile su kaynatılabilir m?”.V.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.**

Küçükahmet, L. (1997). **Öğretim İlke ve Yöntemleri.** Ankara: Gazi Büro Yayınevi

Küçükturan, G. (2003). Okul Öncesi Fen Öğretiminde Bir Teknik: Analoji. **Milli Eğitim Dergisi.** Sayı: 157

Küçükturan, G., Öztürk, Ş., Cihangir, S. (2001) Okulöncesi Dönem 6 Yaş Grubu Çocuklarına Depremin Oluşumu, Deprem, Fay, Yer İlişkisinin Analoji Tekniği İle Öğretimi. IV. Fen Bilimleri Kongresi. 6-8 Eylül 2000.

Kwon, Y. R. (2003). Exploring Korean Young Childrens' Ideas about Living Things. Unpublished PhD Thesis. Pennsylvania State University.

Liew, C.W. (1995), “A Predict-Observe-Explain Teaching Squence For Learning About Students' Understanding of Heat And Expansion of Liquids”, **Australian Science Teachers Journal**, 41(1), 68–72.

Liew, C.W. ve Treagust, D.F. (1998). **The Effectiveness of Predict-Observe-Explain Tasks in Diagnosing Students' Understanding of Science and in Identifying Their Levels of Achievement**, Paper Presented at the Annual Meeting of The American Educational Research Association, San Diego.

Liew, Chong-Wah (2004). The Effectiveness of Predict-Observe-Explain Technique in Diagnosing Students's Understanding of Science and Identifying Their Level of Achievement. Unpublished phd dissertation. Curtin University of Technology.

- Mabie, R. ve Baker, M. (1996). A Comparison Of Experiential Instructional Strategies upon the Science Process Skills of Urban Elementary Students. **Journal of Agricultural Education**. vol. 37, no. 2
- M.E.B. (2000). "İlköğretim Okulu Fen Bilgisi Dersi (4,5,6,7,8. sınıf) Öğretim Programı", **MEB Tebliğler Dergisi**, 63, 2518, Kasım 2000.
- M.E.B. (2004). İlköğretim Okulu Fen ve Teknoloji Dersi (4-5. sınıflar) Öğretim Programı. Ankara
- Martin, R. Sexton, C. Wagner, K, J. Gerlovich. (1998). **Science For All Children**. Massachusetts: Allyn and Bacon.
- Matthews, M. R. (1994). Science Teaching: The Role of History and Philosophy of Science. New York: Routledge Microcomputer Simulations and Conceptual Change Strategies on Science Learning". **Journal of Research in Science Teaching**, 23, 27–39.
- MEB (2007a). **LGS/OKS İle İlgili Veriler**. <http://egitek.meb.gov.tr/Sinavlar/istatistik.html> (18.11.2007)
- MEB (2007b). **PISA 2006 Ulusal Ön Rapor**. Ankara. http://earged.meb.gov.tr/pisa/dokuman/2006/rapor/Pisa_2006_Ulusal_On_Rapor.pdf (18.03.2008)
- Mergendoller, J. R., Maxwell, N. L., & Bellisimo, Y. (2000). Comparing Problem-Based Learning and Traditional Instruction in High-School Economics. **Journal of Educational Research**, 93, 374–382.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). **Qualitative Data Analysis : an eExpanded Sourcebook**. (2nd Edition). Calif. : SAGE Publications.
- Mintzes, J. J., Wandersee, J. H., Novak, J. D. (2001). Assessing Understanding in Biology, **Journal of Biological Education**, 35, 3, 118–125.

- Monhardt, L. ve Monhardt, R. (2006). Creating a Context for the Learning of Science Process Skills Through Picture Boks; **Early Childhood Education Journal** Volume 34, Number 1, p. 67–71 Publisher Springer; Netherlands.
- Naylor, S. ve Keogh, B. (1999). Constructivism in the Classroom: Theory into practice. **Journal of Science Teacher Education**. 10 (2).
- Naylor, S. ve Mc Murdo, A. (1990). **Supporting Science in School**. Timperley.
- Naylor, S., Keogh, B., de Boo, M., Feasey, R. (2001). Formative Assessment Using Concept Cartoons: Initial Teacher Training in the UK. in R. Duit (Ed). **Research in Science Education: Past, Present, and Future**. Dordrecht: Netherlands: Kluwer.
- Neathery, M. F. (1997). Elementary and Secondary Students' Perceptions toward Science: Correlations with Gender, Ethnicity, Ability, Grade and Science Achievement. **Electronic Journal of Science Education**. 2, 1.
- Nicosia, A. , M. L.. (1984). The Relationship Between Science Process Abilities of Teachers And Science Achievement of Students: an Experimental Study. **Journal of Research in Science Teaching**. 21 (8).853–858.
- Novak, J. D., Gowin, D. B. (1993). **Learning How to Learn**, Cambridge University Press, New York, .
- Osborne, R. J. ve Cosgrove, M. M. (1983). Children's Conceptions of the Changes of State of Water, **Journal of Research in Science Teaching**, 20, 9, 825–838.
- Osborne, R. J. ve Gilbert, J. (1980). A Method for the Investigation of Concept Understanding in Science, **European Journal of Science Education**, 2 (3), 311–321.
- Osborne, R., ve Freyberg, P. (1985). **Learning in Science**. Auckland, NZ: Heinemann.

ÖSYM (2007). **ÖSS ile İlgili Veriler.** www.osym.gov.tr (18.11.2007)

Özcan, R. (2007). Alg Biyoteknolojisinde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarı, Tutum Ve Görüşlerine Etkisi. Yayınlanmamış. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Özçelik, D.A. (1989). **Test Hazırlama Kılavuzu.** Ankara: ÖSYM Eğitim Yayınları

Özdemir, P., Korkmaz, H., Kaptan, F. (2002). **İlköğretim Okullarında Çoklu Zeka Kuramı Temelli Fen Eğitimi Yoluyla Üst Düzey Düşünme Becerilerini Geliştirme Üzerine Bir İnceleme,** V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Bildiriler, Cilt I, s. 367, Ankara.

Özkan, Ö, Tekkaya, C, Geban, Ö. (2001). **Ekoloji Konularındaki Kavram Yanılgılarının Kavramsal Değişim Metinleri İle Giderilmesi.** Yeni Binyılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildirileri. İstanbul. Maltepe Üniversitesi

Özyılmaz Akamca, G. (2003). İlköğretim 5. Sınıf Fen Bilgisi dersi, Isı ve Isının Maddedeki Yolculuğu Ünitesinde Çoklu Zeka Kuramı Tabanlı Öğretimin, Öğrenci Başarısı, Tutumu ve Hatırda Tutma Üzerindeki Etkileri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Padilla, M. J. ve Okey, J. R. (1984). The Effects of Instruction on Integrated Science Process Skill Achievement. **Journal of Research in Science Teaching.** 21 (3) 277–287.

Parida ve Goswami (1998). Using Analogy as a Tool in Science Education. www.ncert.nic.in/sites/publication/sschap10.htm (25.6.2005)

- Pekmez, E.Ş. (2001). **Fen Öğretmenlerinin Bilimsel Süreçler Hakkındaki Bilgilerinin Saptanması**. Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yeni Binyılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, İstanbul, 543–549.
- Posner, G.J., Strike, K.A., Hewson, P.W., ve Gertzog, W.A. (1982). "Accommodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change". **Science Education**, 66, 211–227.
- Saka, A. Ayas, A. ve Enginar, İ. (2004). **Öğrencilerin "Omurgalı-Omurgasız Canlılar" ile ilgili Görüşlerinin Yaşlara Göre değişimi**, ODTU Eğitim Fakültesi, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Saka, A., Akdeniz, A. R., Bayrak, R., Asilsoy, Ö. (2006). **Canlılarda Enerji Dönüşümü” Ünitesinde Karşılaşılan Yanılguların Giderilmesinde Kavram Karikatürlerinin Etkisi**. VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Ankara.
- Salman, G. (2005). İşbirlikli Öğrenmenin Hayat Bilgisi Dersinde Sosyal Beceriler, Erişi ve Hatırda Tutma Üzerindeki Etkileri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Saracaloğlu, A. S., Serin, O. ve Bozkurt, N. (2001). Öğretmen Adaylarının Fen Bilimlerine Yönelik Tutumları ile Başarıları Arasındaki İlişki. **Ege Eğitim Dergisi** (1), 2, 50–59
- Saracaloğlu, A. S., Başer, N., Yavuz, G. ve O. Serin. (2002). **Lise Öğrencilerinin Fene Yönelik Tutumları İle Başarıları Arasındaki İlişki**. XI. Eğitim Bilimleri Kongresi, Lefkoşa, KKTC.
- Savaş, B. (2006). İlköğretim 4. Sınıfta Bütünleştirilmiş Ünite ve Yapılandırılmış Yaklaşımın Öğrencilerin Öğrenme Düzeylerine, Öğrenmeye Karşı

Tutumlarına, Akademik Özgüvenlerine Etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Seber, G. (2001). Çoklu Zeka Alanlarında Kendini Değerlendirme Ölçeğinin Geliştirilmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi.

Senemoğlu, N. (2000). **Gelişim Öğrenme ve Öğretim: Kuramdan Uygulamaya**. Ankara: Gazi Kitabevi.

Serin, O., Kesercioğlu, T., Saracaloğlu, A.S. ve U. Serin. (2000). **İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği ve Fen Bilgisi Öğrencilerinin Fene Yönelik Tutumları**. Erzurum: IX. Eğitim Bilimleri Kongresi.

Sewell, A. (2002). Constructivism and Student Misconceptions: Why Every Teacher Needs To Know About Them. **Australian Science Teachers Journal**; (Dec. 2002). 48. 4. Academic Research Library (24).

Shepardson, D. P. and E. L. Pizzini (1994). Gender, achievements, and perception toward science activities. **School Science and Mathematics**. 94, 188-193.

Simpson, R.D., Koballa, T.R. Jr., Oliver, J.S., and Crawley, F.E. (1994). "Research on the affective dimension of science learning". D. White (Ed). **Handbook of Research on Science Teaching and Learning**. New York: MacMillan Publishing Company: 211-235.

Sittirug, H. (1997). **The Predictive Value of Science Process Skills, Attitude Toward Science, and Cognitive Development on Achievement in a Thai Teacher Institution**. Unpublished PhD Thesis, University of Missouri-Columbia.

- Smeets, P.M. (1974). The Influence of Mental Ability and Cognitive Ability on the Attribution of Life and Life Traits to Animate and Inanimate Objects, **Journal of Genetic Pyscology**, 124:17-22
- Smith, K.J. ve Metz, P.A. (1996). Evaluating Student Understanding of Solution Chemistry through Microscopic Representations. **Journal of Chemical Education**, 73, 3, 1996.
- Southerland, S.A. Smith, M.U. Cummins, C.L. (Ed.) (2000). **What Do You Mean by That? Using Structured Interviews to Assess Science Understanding. In Assesing Science Understanding.** Florida: Academic Press.
- Soylu, H. (2004). **Fen Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar; Keşfetme Yoluyla Öğrenme.** Ankara: Nobel Yayın Dağıtım
- Stead, B.F. (1980). Living. LISP Working Paper 15. **Science Education Research Unit**, University of Waikato. New Zeland: Hamilton
- Şahbaz, Ö. (2004). İlköğretim 4. Sınıf Canlılar Çeşitlidir Ünitesinde Yaratıcı Drama Uygulamalarının Öğrencilerin Sözel Yaratıcılıklarına Başarılarına ve Derse Yönelik Tutumlarına Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Şahin, F., Mertoğlu, H., Çömlek, A. (2001). **Öğrencilerin Oluşturdukları Analogilerin Öğrenmeye Etkisi.** Maltepe Üniversitesi Yeni Binyılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildirileri. (Eylül, 2001). İstanbul.
- Şenol, Bal ve Yıldırım (2007). İlköğretim 6. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Duyu Organları Konusunun İşlenmesinde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrenci

Başarısı Ve Tutum Üzerinde Etkisi. **Kastamonu Eğitim Dergisi**. Cilt:15, (1), 211–220.

Şenyüz, G. (2008). 2000 Yılı Fen Bilgisi ve 2005 Yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarında Yer Alan Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımlarının Tespiti ve Karşılaştırması. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Tamir, P., Gal-Chappin, R., Nussnovitz, R. (1981). How Do Intermediate and Junior High School Students Conceptualize Living and Nonliving. **Journal of Research in Science Teaching** 18 (3).

Tao, P.K. ve Gunstone, R.F.(1999). The Process of Conceptual Change in Force and Motion During Computer-Supported Physics Instruction. **Journal of Research In Science Teaching**, 36(7),859–882

Taşar, M.F, Temiz, B.K. ve Tan, M. (2001). İlköğretim Fen Öğretim Programında Hedeflenen Öğrenci Kazanımlarının Bilimsel Süreç Becerilerine Göre Sınıflandırılması www.gazi.edu.tr/~mftasar/publications (25.01.2006).

Tekkaya, C., Özkan, Ö., Sungur, S. ve Uzuntiryaki, E. (2001). "Öğrencilerin Biyoloji Konularındaki Anlama Zorlukları", Hacettepe Üniversitesi, **IV.Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi' 2000**, Ankara: MEB Basımevi, 5-9

Tema, B. O. (1989). Rural and Urban African Pupils' Alternative Conceptions of "Animal". **Journal of Biological Education**, 23(3), 199–207.

Temiz, B. (2001). Lise 1. Sınıf Fizik Dersi Programının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerin Geliştirmeye Uygunluğunun İncelenmesi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

- Trowbridge, J. E. ve Mintzes, J. J. (1985). “Students’ Alternative Conceptions of Animal Classification”, **School Science and Mathematics** 85 (4): 304-316.
- Tsai, C. C. (1999). Overcoming Junior High School Students’ Misconceptions about Microscopic Views of Phase Change: A Study of an Analogy Activity. **Journal of Science Education and Teaching**. 8 (1). 83-91.
- Turgut, F., Baker, D., Cunningham, R ve Piburn, M. (1997). **İlköğretim Fen Öğretimi**, Ankara: YÖK/Dünya Bankası.
- Turgut, H. (2002). Fen Bilgisi Öğretiminde Yapılandırmacı Öğretim Yaklaşımı İle Modellendirilmiş Etkinliklerin Öğrencide Kavramsal Gelişme Ve Başarıya Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Türkmen, L., Çardak, O., Dikmenli, M. (2002). **Lise Öğrencilerinin Canlıların Çeşitliliği ve Sınıflandırılması Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi**. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16–18 Eylül 2002). Ankara.
- Türkmen, L., Çardak, O., Dikmenli, M. (2005). Lise Öğrencilerinin Bitkilerin Çeşitliliği Ve Sınıflandırılması Konusundaki Kavram Yanılgıları. **Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi** 14, 455–465.
- Tytler, R. (2002). Teaching For Understanding in Science: Students Conceptions Research ve Changing Views Of Learning. **Australian Science Teachers Journal**. Canberra. Sep: 2002. Vol: 48. 3
- Ün Açıkgöz, K. (2002) “**Aktif Öğrenme**”, İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Üredi, L. (1999). İlköğretimde Buluş Yolu ile Fen Eğitimi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

- Weinburgh, M. (1995). Gender differences in student attitudes toward science: A meta-analysis of the literature from 1970 to 1991. **Journal of Research in Science Teaching**, 32, 387-398
- White, R.T. ve Gunstone, R.F. (1992). **Probing Understanding**, The Falmer Press, London.
- White, T.R (1999). An Investigation of Gender and Grade-Level Differences in Middle School Students' Attitudes About Science; In Science Process Skills Ability, And In Parental Expectations of Their Children's Science Performance. PhD Thesis. The University of Southern Mississippi.
- Wu, Y.T. ve Tsai, C.C. (2005). Development of Elementary School Students' Cognitive Structures and Information Processing Strategies Under Long-Term Constructivist-Oriented Science Instruction. **Science Education**, 89, 822– 846
- Yanowitz, K. (2001). Using Analogies To Improve Elementary School Students' Inferential Reasoning About Scientific Concepts. **School Science and Mathematics**.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (1999). **Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri**. Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). **Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri**. Güncelleştirilmiş Geliştirilmiş 5. Baskı, Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, S. Eryılmaz, A., Geban, Ö. (2002). **Birleştirici Benzetme Yönteminin Lise Öğrencilerinin Mekanik Konularındaki Kavram Yanılgıları Üzerine Etkisi**. "V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi - Özetler, s.139.

Yılmaz, S. (2000). Okulöncesi Eğitim Kurumlarında Yaratıcı Etkinliklerin Değerlendirilmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Ankara.

Zembat, R. Şahin, F. Çağlak, S. Polat, Ö. (1999) **Okul Öncesi Eğitim Programlarında Analogilerin Yeri**. 7. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Bildirileri. 4. cilt. Anadolu Üniversitesi Yayınları. 370–377, Eskişehir.

EKLER

- 1. FEN VE TEKNOLOJİYE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ**
- 2. FEN VE TEKNOLOJİ TESTİ**
- 3. AKADEMİK BAŞARI TESTİ PİLOT UYGULAMA SONUÇLARI**
- 4. AKADEMİK RİSK ALMA ÖLÇEĞİ**
- 5. KAVRAM YANILGILARINI BELİRLEMEK AMACIYLA
HAZIRLANAN GÖRÜŞME FORMU**
- 6. BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ ÖLÇEĞİ**
- 7. ÜNİTE ETKİNLİKLERİ ÖĞRENCİ DEĞERLENDİRME FORMU**
- 8. MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNDEN ALINAN İZİN YAZILARI**
- 9. ÖĞRETMEN KLAVUZUNDAN ÖRNEKLER**
- 10. ÖĞRENCİ KLAVUZUNDAN ÖRNEKLER**
- 11. ÖĞRENCİ ÜRÜNLERİNDEN ÖRNEKLER**
- 12. DENEY GRUBU ÖĞRETMENİNİN GÖRÜŞLERİ**

Ek 1.
FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ

Sevgili Öğrenciler;

Aşağıda Fen ve Teknoloji dersine yönelik düşüncelerinizi değerlendiren 17 maddeden oluşmuş bir ölçek verilmiştir. Bu ölçekteki her bir maddeyi dikkatlice okuyunuz. Size en uygun gelen ifadenin yanındaki kutucuğa (X) işareti koyarak doldurunuz.

		Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Tamamıyla Katılıyorum
1.	Fen ve teknoloji dersi benim için kolaydır.	1	2	3	4	5
2.	Fen ve teknoloji alanında yetenekli olduğumu düşünüyorum.	1	2	3	4	5
3.	Fen ve teknoloji ile ilgili çalışmalar yapmaya çok istekliyim.	1	2	3	4	5
4.	Fen ve teknoloji ilginçtir.	1	2	3	4	5
5.	Fen ve teknoloji ile ilgili sorulara kolayca cevap verebilirim.	1	2	3	4	5
6.	Bana fen ve teknoloji ile ilgili soru sorulduğunda, kendimi gergin hissediyorum.	1	2	3	4	5
7.	Şu sıralar, öncesine oranla fen ve teknoloji dersinden çok hoşlanıyorum.	1	2	3	4	5
8.	Öğrenciliğim süresince fen ve teknoloji dersi benim için kolaydı.	1	2	3	4	5
9.	Öğretmenimin fen ve teknoloji dersiyle ilgili olarak çok şey bildiğini düşünüyorum.	1	2	3	4	5
10.	Çözemeyeceğimi düşünerek fen ve teknoloji problemleriyle ilgilenmekten kolayca vazgeçebilirim.	1	2	3	4	5
11.	Başarılı olamayacağımı bildiğim için fen ve teknoloji ile ilgili projelerde görev almak istemem.	1	2	3	4	5
12.	Kendimi fen ve teknoloji alanında oldukça yetenekli buluyorum.	1	2	3	4	5
13.	Fen ve teknoloji alanında başkalarının başarılı işler yaptığını görürsem ben de fen ve teknoloji ile ilgili projelerde çalışırım.	1	2	3	4	5
14.	Fen ve teknoloji etkinlikleriyle ilgili çalışmalardan uzak durma eğilimindeyim.	1	2	3	4	5
15.	Fen ve teknolojiyle ilgili tüm projelerde görev alabilirim.	1	2	3	4	5
16.	Eğer arkadaşlarımdan zorlandığımı görürsem, fen ve teknolojiyle ilgili çalışmalar beni ürkütür.	1	2	3	4	5
17.	Fen ve teknoloji ile ilgili çalışmaların zor olduğu konusunda ısrarlıyım.					

Ek 2. FEN ve TEKNOLOJİ TESTİ

Aşağıda ‘‘Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım’’ ünitesiyle ilgili önceden öğrendiklerinizi değerlendirmenize yardımcı olacak bir test yer almaktadır. Bu test 45 tane çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Her sorunun sadece bir doğru yanıtı vardır.

Soruları dikkatlice okuyunuz. Konulara ilişkin bilgi ve deneyimlerinize dayalı olarak soruları yanıtlayınız. Lütfen işaretlemelerinizi size ayrıca verilecek olan cevap anahtarında ilgili seçeneğin üzerini aşağıdaki örnekteki gibi karalayarak yapınız.

	●	(B)	(C)	(D)
--	---	-----	-----	-----

Süreniz 80 dakikadır. Başarılar dilerim.

Güzin Özyılmaz

1. Aşağıdaki seçeneklerde yer alan varlık gruplarından hangisi sadece canlılara örnek verilebilir?

- a) tavşan-tohum-kuş
- b) tohum-kuş-rüzgar
- c) yanardağ-mum-tavşan
- d) rüzgar-kuş-yanardağ

2. Canlılarla ilgili sınıflama aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- a) İnsanlar- Hayvanlar- Bitkiler- Mikroskopik canlılar
- b) İnsanlar- Havyanlar- Bitkiler- Mantarlar
- c) Hayvanlar -Bitkiler- Mantarlar- Mikroskopik canlılar
- d) Hayvanlar- Bitkiler- Mikroskopik canlılar- Bakteriler

3. Aşağıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri doğadaki canlıların sınıflandırılmasının sebeplerini doğru olarak açıklar?

- I. Canlıların daha kolay incelenmesi
- II. Canlılar arasındaki benzerlik ve farklılıkların ortaya çıkarılması
- III. Canlılarla ilgili araştırmalarda zamandan kazanç sağlaması

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

4. Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde çiçeksiz bitkilerle ilgili olarak verilen ifade doğrudur?

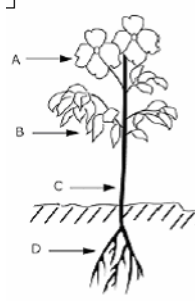
- a) Tohumla çoğalırlar
- b) Fotosentez yapabilirler
- c) Gerçek kök bulundurlar
- d) Hepsinde gerçek gövde ve yaprak bulunur.

5. Aşağıdaki seçeneklerde çiçekli ve çiçeksiz bitkilere verilebilecek örnekler yer almaktadır. Hangi seçenekte bu örnekler doğru olarak verilmiştir?

- a) Eğreltiotu, karayosunu, at kuyruğu çiçeksiz bitkilerdir.
- b) Kaktüs, karayosunu ve çam çiçeksiz bitkilerdir
- c) Papatya, eğrelti otu ve çim çiçekli bitkilerdir
- d) Papatya, at kuyruğu ve çam çiçekli bitkilerdir

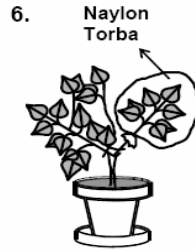
6. Aşağıda çiçekli bir bitkinin resmi yer almaktadır. Resim üzerinde verilen harflerle bitkinin kısımlarını eşleştiriniz.

Resmin yanında yer alan seçeneklerin hangisinde bu eşleştirme doğru olarak verilmektedir?



- | | | | | |
|----|----------|----------|----------|----------|
| a) | A-Çiçek | B-Yaprak | C-Gövde | D-Kök |
| b) | A-Çiçek | B-Yaprak | C- Kök | D- Gövde |
| c) | A-Kök | B-Gövde | C-Yaprak | D-Çiçek |
| d) | A-Yaprak | B-Çiçek | C-Gövde | D-Kök |

7.

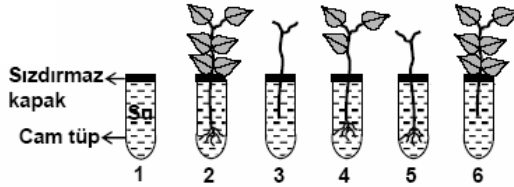


Yeşil bir bitkinin dalına geçirilen saydam naylon torbanın ağız kısmı hava almayacak biçimde şekildeki gibi bağlanarak ışıklı ortamda birkaç gün bekletiliyor. Süre bitiminde torbanın içinde su damlacıkları oluştuğu gözleniyor.

Bu deneyden elde edilen verilerle yaprağın hangi görevi açıklanabilir?

- Besin üretimi
- Dik durma
- Boşaltım
- Su iletimi

8.



Aynı bitki türü kullanılarak hazırlanan yukarıdaki düzeneklerden bazılarıyla deney yapılacaktır. 'su iletiminde yaprak mı, kök mü daha etkilidir?' sorusuna cevap arayan bir öğrencinin kaç numaralı düzenekleri seçmesi yeterlidir?

- 3-6
- 2-5-6
- 1-3-4-5
- 1-2-3-5

9. Aşağıdaki tabloda birinci sütunda çiçekli bir bitkinin kısımları ikinci sütunda bu kısımların görevleri karışık olarak listelenmiştir.

Çiçekli bir bitkinin kısımları ile bu kısımların görevlerinin eşleştirmesi aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmektedir?

- | | |
|----------|---|
| A-Kök | 1.Güneş ışığıyla karbondioksit ve su kullanarak besin üretir. |
| B-Gövde | 2.Yeni tohumlar oluşturur |
| C-Yaprak | 3.Su ve mineralleri kökten alıp diğer kısımlara taşır |

- D-Çiçek
- 4-Bitkinin dik durmasını sağlar
 - 5-Bazı bitkilerde besin depo eder
 - 6-Topraktaki su ve minerallerin alınmasını sağlar

	kök	gövde	yaprak	çiçek
a)	5,6	3,4	1	2
b)	3,6	5,4	1	2
c)	5,6	4	1,3	2
d)	1,2	3,4	5	6

10. Aşağıda verilen seçeneklerden hangisinde yer alan hayvanların tümü omurgalı hayvanlara örnek verilebilir?

- a) Solucan-Yılan-Kelebek
- b) Örümcek-Yılan-Balık
- c) Kelebek -Yılan-At
- d) At-Yılan-Balık

11. Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde omurgalı hayvanlar doğru olarak sınıflandırılmıştır?

- a) Memeliler-Kuşlar-Sürüngenler-Balıklar-Eklembacaklılar
- b) Memeliler-Kuşlar-Kurbağalar-Balıklar-Yumuşakçalar
- c) Memeliler-Kuşlar-Sürüngenler-Kurbağalar-Balıklar
- d) Memeliler-Sürüngenler-Kurbağalar-Balıklar-Eklembacaklılar

12. Bazı canlıların yavruları annenin içinde gelişerek doğarlar. Bazıları da annenin dışında yani yumurtadan dünyaya gelirler.

Resimdeki canlılar tabloda verilen özelliklerine uygun bir şekilde yerleştirilirse hangi seçenekteki sıralama doğru olur?



1. Balina



2. Kuş



3. Köpek



4. Kurbağa



5. Ördek



6. Kelebek

- a)

<u>Doğurarak çoğalanlar</u>	<u>Yumurtlayarak çoğalanlar</u>
Köpek, Balina, Kurbağa	Kuş, Kelebek

- | | | |
|----|----------------|--------------------------|
| b) | Kurbağa, Köpek | Balina, Kelebek, Kuş |
| c) | Köpek, Kuş | Kelebek, Balina, Kurbağa |
| d) | Köpek, Balina | Kurbağa, Kelebek, Kuş |

13. Kaynaklar Köyü yakınlarında yeni bir tür hayvan bulunmuştur. **Bu hayvanın hangi özelliği onun memeli olduğunu gösterebilir?**

- a) Diğer hayvanları yemesi
b) Yavrusunu sütle beslemesi
c) Yuva yapması ve yumurta bırakması
d) Ayaklarında perde bulunması

14. I. Derileri nemlidir.
II. Omurgalılar grubundandır.
III. Yavruları solungaç, yetişkinleri akciğer solunumu yapar.

Yukarıda özellikleri verilen canlı grubu seçeneklerden hangisidir?

- a) Balıklar b) Sürüngenler
c) Kuşlar d) Kurbağalar

15. I. Yavru bakımı
II. Omurgalı olma
III. Sıcakkanlı olma
IV. Solungaç solunumu yapma

Yukarıda verilen özelliklerden hangileri balıklar için söylenemez?

- a) I-II b) I- III c) II-III d) II-III-IV

16. I. Doğurarak çoğalırlar
II. Akciğer solunumu yaparlar
III. Yavrularının beslenme ve bakımını üstlenirler.
IV. Sıcakkanlıdırlar

Yukarıda verilen özellikler hangi hayvan grubuna ait özellikleri yansıtır?

- a) Memeliler b) Balıklar
c) Kurbağalar d) Kuşlar

17.

Canlı grubu	Örnekler
Memeliler	İnsan, koyun, yaras, fok, balina,
Kuşlar	Devekuşu, tavuk, penguen, serçe
Sürüngenler	Kaplumbağa, Yılan, Kertenkele
Balıklar	Yunus, alabalık, kefal, sazan, balina

Bir öğrenci yukarıdaki canlıları tablo haline getirerek sınıflandırıyor. Ancak yaptığı sınıflandırmada bir kaç hata buluyor. Bu hatalar nasıl düzeltilebilir?

- a) Balıklar grubuna yazılmış olan yunus ve balina memeliler grubuna alınmalıdır.
b) Sürüngenler grubuna yazılmış olan kaplumbağa memeliler grubuna alınmalıdır.
c) Kuşlar grubuna yazılmış olan penguen memeliler grubuna alınmalıdır.
d) Memeliler grubuna yazılmış olan fok ve balina balıklar grubuna alınmalıdır.

18. Aşağıdaki tabloda omurgalı hayvanların genel özellikleri sembollerle eşleştirilmiştir.

Özellik	Sembol
Yumurtlayarak çoğalma	♡
Doğurarak çoğalma	○
Akciğer solunumu yapma	△
Solungaç solunumu yapma	☺
Sıcakkanlı olma	⚙
Soğukkanlı olma	◇

Yukarıdaki tabloya göre aşağıda yer alan seçeneklerden hangisinde verilen hayvanlarla onların özelliklerini yansıtan semboller yanlış eşleştirilmiştir?

a)	Alabalık	♡	☺	◇
b)	Kaplumbağa	♡	△	⚙
c)	Yarasa	○	△	⚙
d)	Aslan	○	△	⚙

19. Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilen hayvan ve ait olduğu grubu gösteren eşleştirme yanlıştır?

- Tavuk-Kuşlar
- Kaplumbağa-Sürüngenler
- Yunus-Balıklar
- At-Memeliler

20. Aşağıda verilen seçeneklerden hangisinde verilen hayvanların tümü vücut yapısına göre omurgasızdır?

- Kelebek –Kaplumbağa- Ahtapot- Solucan
- Kaplumbağa-Yılan-Ahtapot-Midye-Sinek
- Kuş- Alabalık-Arı-Yengeç-Deniz yıldızı
- Kelebek-Ahtapot-Solucan-Sinek-Arı

21. Aşağıda verilen hayvanların ortak özelliği hangi seçenekte doğru verilmiştir?

Solucan-Ahtapot-Yengeç-Kelebek

- Suda yaşamaları
- Başkalaşım geçirmeleri
- Omurgasız olmaları
- Solungaç solunumu yapmaları

22. Solucan-Kelebek-Alabalık-Kedi-Güvercin-Yarasa-Köpek-İnek-Örümcek-Salyangoz

Yukarıdaki hayvanlar bir omurgaya sahip olup/olmamaları açısından gruplanıyor.

Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde yer alan hayvanlar bu özellikleri açısından aynı grup içerisinde verilebilir?

- Yarasa, Güvercin, Köpek, Alabalık, Kedi
- Solucan, Salyangoz, Güvercin, İnek
- Kedi, Köpek, İnek, Salyangoz, Yarasa
- Kelebek, Solucan, Örümcek, Yarasa

23. I. Çiçekli bitkiler tohumla ürerler, mantarlar tohum üretemez.

- II. Çiçekli bitkiler fotosentez yapabilirler, mantarlar fotosentez yapamazlar
 III. Çiçekli bitkilerde gerçek kök, gövde ve yapraklar vardır, mantarlarda yoktur.

Mantarlarla çiçekli bitkiler arasındaki farklar aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

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

24. Aşağıdaki seçeneklerin hangisinde mantar çeşitleri doğru olarak verilmiştir?

- a) Zehirli mantarlar-Kültür mantarları-Küf mantarları- Maya mantarları
 b) Yenilebilen mantarlar-Küf mantarları- Şapkali Mantarlar- Parazit mantarlar
 c) Parazit mantarlar-Küf mantarları-Şapkali mantarlar-Maya mantarları
 d) Kültür mantarları-Parazit mantarlar-Maya Mantarları- Şapkali mantarlar

25. Aşağıdaki olayların hangisinin gerçekleşmesinde mantarlar etkili değildir?

- a) Salçanın küflenmesinde
 b) Hamurun mayalanmasında
 c) Organik besin üretilmesinde
 d) Penisilin adı verilen antibiyotiklerin elde edilmesinde

26. Küflenme olayını araştırmak isteyen Arda ekmekleri aşağıdaki gibi hazırlıyor.

- I. 22 °C’de nemli bir ortamda bırakılan ekmek
 II. 22 °C’de kuru bir ortamda bırakılan ekmek
 III. 0°C’de nemli bir ortamda bırakılan ekmek

Arda bir süre sonra hangi düzenekteki ekmeklerin küflendiğini gözleyebilir?

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

27. Aşağıdakilerden hangisi, yararlı mikroskobik canlıların özelliklerinden biri değildir?

- a) Yiyeceklerin sindirilmesine yardımcı olurlar
 b) Toprağa düşen bitki ve hayvan artıklarının parçalanmasını sağlarlar
 c) Peynir, sirke, yoğurt yapımında yararlı olurlar
 d) Buzdolabındaki yiyeceklerin taze kalmasını sağlarlar.

28.

Canlı	Olay
A	Sütten yoğurt yapılması
B	Ekmeğin küflenmesi
C	Hamurun mayalanması

Yukarıdaki tabloda verilen olayların gerçekleşmesinde etkili olan canlılar aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- a) A bir mikroskobik canlı, B ve C mantardır.
 b) A bir mantar, B ve C mikroskobik canlıdır.
 c) B bir mantar, A ve C mikroskobik canlıdır.
 d) C bir mikroskobik canlı, A ve B mantardır.

29. Olay I. Ayşe'nin annesi kaynatılmış ılık sütü önce mayalayıp sonra sıcak bir ortamda bir süre bekleterek yoğurt yapıyor.

Olay II. Ayşe yoğurdu yedikten sonra buzdolabına koymayı unutuyor. Ayşe odada unuttuğu yoğurdun bir süre sonra bozulup küflendiğini gözlemliyor.

Bu iki olayda rol oynayan canlılar aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- a) Birinci olayda bakteri, ikinci olayda mantar etkili olmuştur.
- b) İki olayda da mantarlar etkili olmuştur.
- c) İki olayda da bakteriler etkili olmuştur.
- d) Birinci olayda mantar, ikinci olayda bakteriler etkili olmuştur.

30. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi ya da hangileri besinlerimizi mikroskobik canlıların zararlı etkilerinden uzun süreli korumak amacıyla kullanılan yöntemlerdendir?

- I. Tuzlama
- II. Konserve yapma
- III. Dondurucuda saklama
- IV. Pişirip saklama

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

31. I. Çöl **II. Bahçe**
III. Orman **IV. Su kenarı**

Yukarıdaki alanlarda yaşayabilecek canlılar hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

	Çöl	Bahçe	Orman	Su kenarı
a)	Kaktüs	Solucan	Sincap	Ördek
b)	Deve	Çiçek	Penguen	Kurbağa
c)	Fok	Kuş	Kurt	Kurbağa
d)	Kurbağa	Solucan	Kuş	Kaplumbağa

32. I. Akarsu kenarında bir kaya altı
II. Ormanlık bölgede bir ağaç altı
III. Şehrin dışında bulunan küçük bir gölet

Yukarıda verilen yaşam alanlarında hangi canlılar yaşayabilir?

	I	II	III
a)	Sünger	Mantar	Balık
b)	Solucan	Sünger	Mantar
c)	Örümcek	Mantar	Fok
d)	Solucan	Çim	Balıkçıl

33. Canlılar içinde yaşadıkları ortama uyum sağlarlar.

Aşağıdaki seçeneklerde yer alan olaylardan hangisi ya da hangileri bu duruma örnek olarak verilebilir?

- I. Kutup ayılarının kürklerinin uzun olması
- II. Ördeklerin ayaklarında perdeler bulunması.
- III. Bazı böcekler içinde yaşadıkları ortamın özelliklerine göre renklere sahip olması.

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

34. I. canlı otla beslenmekte, 2. canlı kendi besinini yapmaktadır. III. canlı ise nemli yerlerde çürükçül yaşar. Buna göre I., II., ve III. canlılar aşağıdakilerden hangisi olabilir?

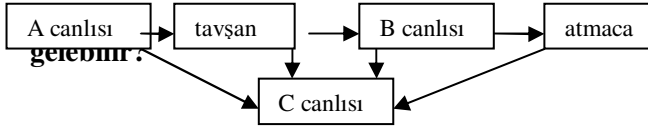
<u>I. Canlı</u>	<u>II. Canlı</u>	<u>III. Canlı</u>
a) keçi	çilek	mantar
b) leylek	ot	mantar
c) köpek	küf	leylek
d) koyun	kelebek	su yosunu

35. ot-çekirge-kurbağa-yılan-kartal

Yukarıdaki besin zincirinde kurbağa yok olunca hangi iki canlı aç kaldığı için daha çok olumsuz etkilenir?

- a) yılan, çekirge b) kartal, yılan
c) ot, çekirge d) kartal, ot

36. Aşağıda beslenme ilişkilerini gösteren şemada A, B, C canlıları yerine hangileri



<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>
a) ot	mantar	serçe
b) serçe	kedi	çimen
c) ot	yılan	mikroskobik canlı
d) geyik	meşe	mikroskobik canlı

37. Menderes ilçesindeki bir köyde aşırı ilaçlamadan dolayı kuşların nüfusunda büyük bir azalma gözlenmektedir. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri bu durumun yaratacağı sonuçlardandır?

- I. Tarlalardaki farelerin sayısı azalır.
II. Aşırı ilaçlamadan dolayı tarlalardaki ekinler olumsuz etkilenir.
III. Tarlalardaki böcek, fare gibi canlıların sayısı artar.
IV. Hiçbir şey olmaz.

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

38. Buca yakınlarındaki bir köyde yaşayan çiftçiler köy civarındaki yılanları avlayarak yok etmeye karar vermişlerdir. Yılanların hepsi yok olursa aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri gerçekleşebilir?

- I. Fare, sıçan, kümes hayvanları ve böceklerin sayısı artar

- II. Kartal, şahin gibi yırtıcı kuşların beslenmesi olumsuz etkilenir.
 III. Fare, sıçan, böceklerin sayısı azalır.
 IV. Topraktaki ürünlerin miktarı artar.

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

39. Erozyon meydana getiren durumların hangisinde ya da hangilerinde insanın etkisi vardır?

- I. Orman alanlarının azalmasında
 II. Otlakların azalmasında
 III. Eğimli yerlerdeki tarım toprağının sürüklenmesinin artmasında
 a) Yalnız I b) I ve II c) II ve III d) I, II ve III

40. Aşağıdaki olaylardan hangisi aşırı ve yanlış avlanmaların sonucunda oluşmaz?

- a) Av hayvanlarının neslinin tehlikeye girmesi
 b) Yavruların yetişmemesi
 c) Besin zincirinin bozulması
 d) Hava kirliliğinin artması

41. Aşağıdaki olaylardan hangisi doğal dengeyi bozmaz?

- a) İklimin değişmesi
 b) Erozyonun önlenmesi
 c) Bilinçsiz avlanma
 d) Sulak alanların kurutulması

**42. Kelaynak-Panda- Akdeniz Foku-
 Manisa Lalesi –Boz ayı**

Yukarıdaki canlıların ortak özelliği hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- a) Ülkemizde yaşamaktadırlar
 b) Nesillerinin tükenme tehlikesi vardır
 c) Sayıları artmaktadır.
 d) Ormanlık alanlarda yaşarlar

43. Nehirlere ve denizlere büyük miktarda petrol dökülmesi sonucu yaşanabilecek olumsuz sonuçlar hangi seçenekte tam olarak verilmiştir?

- I. Pek çok canlı ölür
 II. Su ve hava kirlenir
 III. Besin zinciri bozulur
 IV. Biyolojik çeşitlilik artar

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

44. Ayşe arkadaşlarıyla birlikte pikniğe gitmiştir. Piknikte birlikte oyun oynadıkları arkadaşları şöyle davranmışlardır:

Murat: Yiyecek artıklarını topladı.

Ali: Yedikleri yemeklerin artıklarını yedikleri yerde bıraktı.

Aslı: Yemek yedikleri yeri temizleyerek artıkları çöp kutusuna attı.

Melis: Yemek artıklarını ağaçların altına bıraktı.

Size Ayşe hangi arkadaşını davranışı konusunda uyarmalıdır?

- a) Ali ve Melis
- b) Murat ve Aslı
- c) Aslı ve Melis
- d) Melis ve Murat

45. I. Su kirliliği

II. Hava kirliliği

III. Gürültü kirliliği

IV. Toprak kirliliği

V. Görüntü kirliliği

Yukarıda sayılan kirlilik çeşitlerinden hangisi Türkiye için çok önemlidir?

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

EK 3

PİLOT UYGULAMADAKİ TESTTE YER ALAN MADDELERİN GÜÇLÜK DERECELERİ
VE AYIRT EDİCİLİK İNDEKSLERİ

Ölçek maddeleri	Madde gücüğü (p)	Ayirt edicilik (d)	Durum
1	0.148	0.230	√
2	0.249	0.221	√
3	0.507	0.292	√
4	0.321	0.018	-
5	0.756	0.448	√
6	0.483	0.458	√
7	0.354	0.317	√
8	0.344	0.390	√
9	0.737	0.248	√
10	0.459	0.445	√
11	0.311	0.201	√
12	0.550	0.479	√
13	0.483	0.447	√
14	0.670	0.473	√
15	0.321	0.500	√
16	0.545	0.475	√
17	0.340	0.422	√
18	0.316	0.429	√
19	0.756	0.382	√
20	0.167	0.060	-
21	0.550	0.268	√
22	0.158	-0.009	-
23	0.445	0.287	√
24	0.244	0.200	√
25	0.311	0.238	√
26	0.464	0.504	√
27	0.325	0.228	√
28	0.474	0.273	√
29	0.373	0.269	√
30	0.354	0.293	√
31	0.368	0.322	√
32	0.364	0.009	-
33	0.388	0.313	√
34	0.450	0.475	√
35	0.301	0.189	-
36	0.464	0.433	√
37	0.876	0.275	√
38	0.421	0.393	√
39	0.608	0.424	√

40	0.689	0.242	√
41	0.498	0.489	√
42	0.694	0.425	√
43	0.579	0.432	√
44	0.268	0.284	√
45	0.445	0.463	√
46	0.766	0.434	√
47	0.517	0.417	√
48	0.364	0.228	√
49	0.431	0.321	√
50	0.321	0.244	√
51	0.426	0.455	√
52	0.560	0.464	√
53	0.560	0.408	√
54	0.263	0.044	-
55	0.426	0.314	√
56	0.483	0.363	√
57	0.368	0.095	-
58	0.292	0.236	√
59	0.574	0.481	√
60	0.388	0.321	√
61	0.455	0.267	√
62	0.206	0.032	-
63	0.244	0.305	√
64	0.383	0.390	√
65	0.373	0.224	√
66	0.455	0.332	√
67	0.321	0.258	√
68	0.368	0.258	√
69	0.273	0.169	-
70	0.421	0.345	√
71	0.379	0.319	√

EK 4. AKADEMİK RİSK ALMA ÖLÇEĞİ

No	İfadeler	Benim için her zaman doğru	Benim için genellikle doğru	Benim için bazen doğru	Benim için nadiren doğru	Benim için hiçbir zaman doğru değil
1	Benim için zor olan okul ödevini yapmayı severim.					
2	Okulda bir hata yaptığım zaman kendimi kötü hissederim.					
3	Okulda sorular sormayı severim, çünkü sorular sorarak öğrenirim.					
4	Okuldaki çalışmalarında başarısız olursam, bunu kimsenin bilmesine izin vermem.					
5	Daha fazla düşünme gerektiren problemlerle karşılaştığımda, çabuk yapabileceğim problemleri tercih ederim.					
6	Eğer okulda yeni bir çalışmada başarılı olamazsam hemen vazgeçerim.					
7	Okul ödevlerinde aldığım düşük bir not beni çok üzer.					
8	Bazı yanlışlar yapsam bile güç ödevlerle uğraşmayı seviyorum.					
9	Okulda yeni bir şeye başladığım zaman düşündüğüm şey başarısız olacağımdır.					
10	Okuldaki bir problemle çalışmaktan kurtulmak için hemen hemen hiç bir şey yapmam.					
11	Okul çalışmalarında yanlış yaptığım zaman tekrar tekrar denemeye devam ederim					
12	Okul çalışmalarını yanlış yapmaktan endişe duyarım.					
13	Ne zaman okulda kötü bir not alsam saklanma ihtiyacı duyarım.					
14	Gerçekten düşünerek yaptığım okul çalışmaları eğlencelidir.					
15	Okul çalışmalarım için hedefler belirlemekten hoşlanmam, çünkü onlara ulaşamayabilirim ve o zaman da kendimi kötü hissederim					
16	Eğer okulda çok hata yaparsam, kendimi çok karamsar veya kızgın hissederim					
17	Zor olan okul ödevleri kolay olanlardan daha eğlencelidir					
18	Sınıf arkadaşlarımla çalışmayı sevmem, çünkü bir şeyleri bilemezsem benim aptal olduğumu düşünebilirler					
19	Zor bir derse çalışmayı, kolay bir derse çalışmaya tercih ederim.					
20	Okulda başarısız olduğum zaman yemek yemekten, oyun oynamaktan, konuşmaktan veya başka bir şey yapmaktan hoşlanmam.					
21	Ödevleri seçme şansım olduğunda zor olan ödevleri kolay olan ödevlere tercih ederim.					
22	Eğer okul ödevim zor ise, onu yapmadan geçmeye çalışırım.					
23	Bir konuyu anlamazsam, onu açıklaması için öğretmenime sorarım.					
24	Öğrenmeye çalıştığım bir konuda hata yaparsam, cesaretim çok kırılır.					
25	Saçma bir soru sormaktansa, yanlış yapmayı ve tahminde bulunmayı tercih ederim.					
26	Okulda yaptığım hatalardan daima bir şeyler öğrenirim.					
27	Eğer okul çalışmalarında düşük bir not alırsam, hatalarım üzerinde çalışır ve yanlış yaptığım problemleri tekrar çözerim.					
28	Zor ve iddialı sorulara cevap vermeyi denemek eğlendiricidir					
29	Yapmak zorunda olmasam bile genellikle okul ödevlerinde yapmış olduğum hatalara çalışır ve düzeltirim					
30	Okul ödevleri benim için ne kadar kolay olursa, o kadar hoşlanırım					
31	Hata yaptığım okul ödevlerini genellikle sevmem					
32	Zor derslere çalışmaktan hoşlanan sınıf arkadaşlarımla çalışmayı severim.					
33	Okul ödevleriyle ilgili hedefler koymayı sevmem, ödevimi yapar ve onu unutm					
34	Öğretmenin sorusuna yanlış cevap verirsem kendimi kötü hissederim.					
35	Kolay fakat sıkıcı bir ödevde mükemmel bir not olmaksızın, zor bir ödevde hata yapmayı tercih ederim.					
36	Düşük puan alırsam genellikle işi ciddiye almak için zihnimi toplar ve daha sıkı çalışırım.					





EK 5.
KAVRAM YANILGILARINI BELİRLEMEDE KULLANILAN
GÖRÜŞME FORMU SORULARI





Merhaba, ben Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Fakültesi öğretim elemanı Güzin Özyılmaz Akamca. Fen ve Teknoloji dersiyle ilgili bir araştırma yapıyorum. Size Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım ünitesiyle ilgili ön bilgilerinizi belirlemek amacıyla bazı sorular soracağım. Sorularım hakkındaki düşüncelerinizi rahatlıkla belirtebilirsiniz. Bu cevaplarınız sizin fen ve teknoloji dersindeki başarınızı değerlendirmede not olarak kullanılmayacaktır. Sorularımın birinci bölümü fen ve teknoloji dersleriyle ilgili olacak, ikinci bölümünde ise Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım Ünitesiyle ilgili olacaktır. Bu görüşmenin 30 dakika süreceğini tahmin ediyorum. Görüşmemizi sizin için bir sakınca yoksa ses kayıt cihazına kaydetmek istiyorum. Ses kaydınızı araştırma dışında hiç bir amaç için kullanmayacak başka kişi ya da kuruluşlarla paylaşmayacağım. Görüşmememizi kaydetmeme izin veriyor musunuz? Görüşme öncesinde bir sorunuz varsa sorabilirsiniz. Eğer bir sorunuz yoksa görüşmemize başlamak istiyorum.


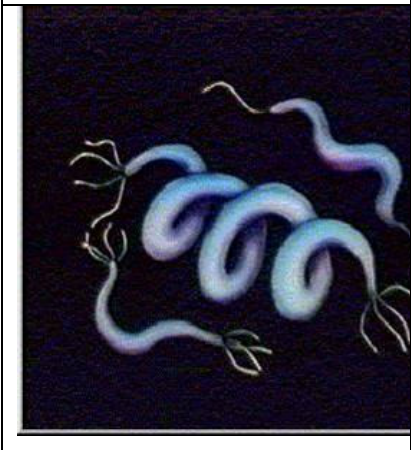
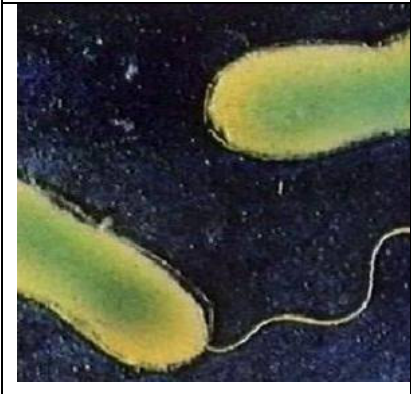
Teşekkür ederim

1. Şimdiye kadar fen ve teknoloji derslerini nasıl işliyordunuz?
2. Şimdiye kadar fen ve teknoloji dersine nasıl çalışıyordunuz?
3. Fen ve teknoloji dersine çalışmak için haftada ortalama kaç saat zaman ayırıyorsunuz?
4. Fen ve teknolojiyle ilgili öğrenirken en çok hangi konularda zorlandığınızı düşünüyorsunuz?



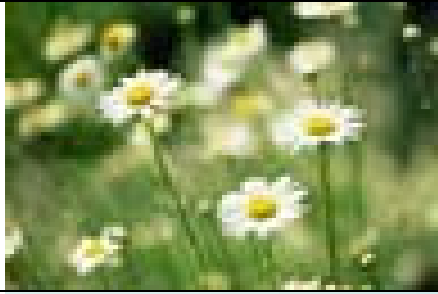

1. Aşağıda resimlerini gördüğün canlı varlıkların adını ve hangi canlı grubuna girdiğini belirtir misin?




Resim : Adı	Canlı grubu	Neden böyle düşündüğünü açıklar mısın?
		
		
		
		


 A photograph of a bright green praying mantis perched on a pink flower. The mantis is facing left, and its long, segmented body and raptorial front legs are clearly visible. The background is dark and out of focus.		
 A photograph of a single, translucent blue nematode worm coiled into a loose spiral. The worm has a thin, thread-like tail and small, root-like structures at its head end. The background is black.		
 A photograph of two green, elongated nematode worms. One is in the foreground, and another is slightly behind it. They have a tapered, pointed end and a thin, thread-like tail. The background is dark.		

2. Aşağıda resimleri görülen bitkilerin hangileri çiçekli hangileri çiçeksiz bitkiler sınıfına girer? Ayırabilir misin?


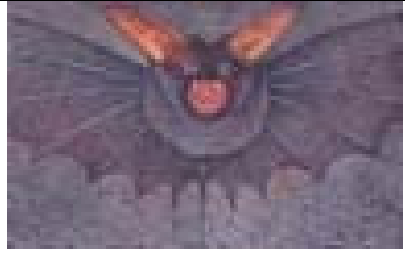
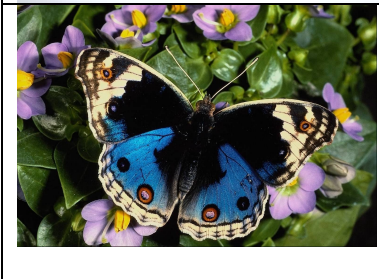



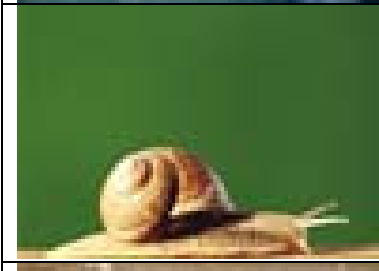

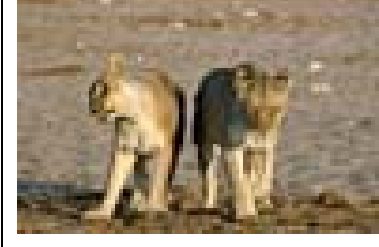


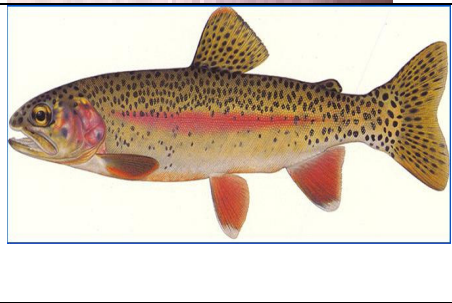
Resim	Çiçekli bir bitki mi? Çiçeksiz bir bitki mi?	Neden böyle düşündüğünü açıklar mısın?
		
		
		
		

3. Aşağıdaki resimde yer alan bitkinin kısımlarını belirtip, bu kısımların görevlerini söyleyebilir misin?

Resim	Kısımları	Görevleri
	<p>.....</p>	<p>.....</p>

4. Aşağıdaki hayvanları benzer özelliklerine göre gruplar mısın?

GRUPLAMAM:

.....

Bu hayvanlardan hangileri omurgalı hayvanlar sınıfına girer?

.....

Omurgasız hayvanlar hangileridir?

.....

5. Aşağıdaki canlıların besin zincirini oluşturabilir misin?

Bitkiler-hayvanlar-insanların resimleri konulacak (bakteriler vb. eklenebilir)



6.Çevre kirliliği denilince ne düşünüyorsun? Ne tür çevre kirlilikleri olabilir?

7.Sence çevre üzerinde insanın etkileri neler?

8. Çevre kirliliğini önlemek için neler yapılabilir?

EK 6.**ÜNİTE ETKİNLİKLERİ DEĞERLENDİRME FORMU**

- 1. Bu ünite de fen ve teknoloji dersinde önceki derslerinizden farklı olarak neler yaptınız?**

- 2. Bu üniteyi işlerken en çok hangi etkinliklerde hoşlandınız? Neden?**

- 3. Bu üniteyi işlerken en çok hangi etkinliklerde zorlandınız? Neden?**

- 4. Bundan sonraki fen ve teknoloji derslerinizi bu şekilde işlemek ister misiniz? Neden?**

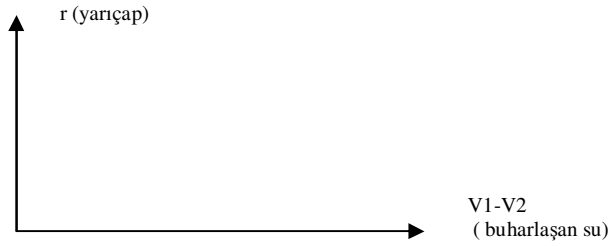
EK 7.

Bilimsel süreç becerileri testi.

1. Aşağıda çeşitli genişlikteki 5 dereceli kaba koyulmuş sular güneşin altında 1 saat bekletilmiş ve bu suların buharlaşma seviyeleri gözlenerek aşağıdaki veriler elde edilmiştir. (V_1 suyun buharlaşmadan önceki hacmini, V_2 ise buharlaşma gerçekleşikten sonraki hacmini belirtmektedir. Ayrıca r yarıçapı göstermektedir)

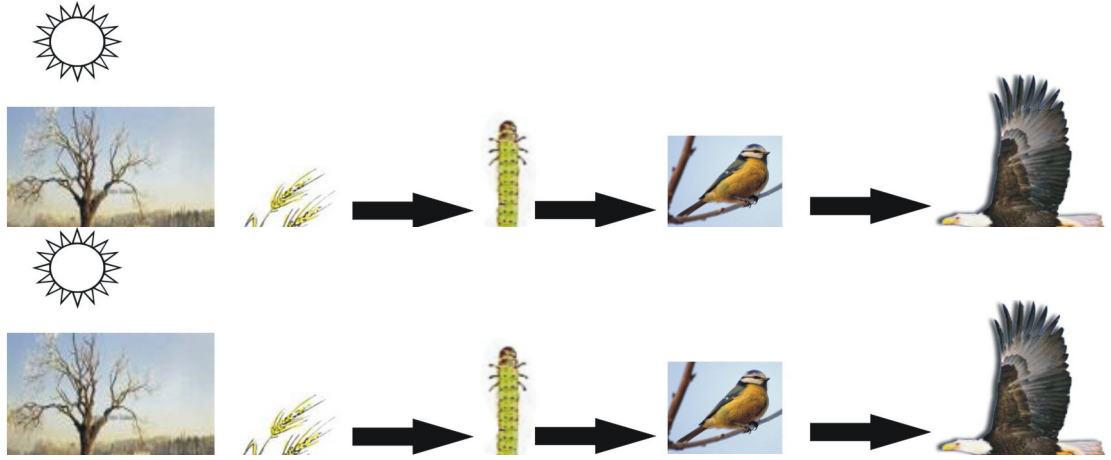
V1: 100L	V1: 100L	V1: 100 L	V1: 100 L	V1: 100 L
V2: 90 L	V2: 80 L	V2: 70 L.	V2: 60 L	V2: 50 L.

a) Bu olayı aşağıdaki grafikte belirtiniz.



- b) Her kaptaki su, yukarıdaki hızla buharlaşmaya devam ederse ilk olarak hangi kaptaki su biter? Neden?
- c) 5 cm yarı çaplı kaptaki su yukarıdaki hızla buharlaşmaya devam ederse kaç saat sonra biter?
- d) 10 cm çaplı kaptaki suyun 90 dakikada yüzde kaç buharlaşmış olur?
- e) 15 cm yarı çaplı kaptaki su buharlaşmaya bırakıldıktan kaç dakika sonra 5 litre kalır?

2. Aşağıda gördüğün varlıkların isimlerini belirterek bu resmin neyi anlattığını yazınız.



3. Aşağıda isimleri verilen hayvanları beslenme şekillerine göre grup isimlerini de belirterek sınıflandırınız.

Aslan-koyun-kedi-kartal-çita-kaplan-inek-köpek-tavuk-at-keçi-ayı

4. Yapılan bir deneyde küçük bir taş parçası su ile dolu bir bardağın içine atılıyor ve suyun bir kısmı su dolu bardağın altına konulan kabın içine taşıyor. Bu deneyde taşın su dolu bardağa bırakıldıktan sonra suyun taşma sebebi sizce ne olabilir?

5. ‘Her madde ısı alınca genişir.’ (Genleşme maddenin hacimce büyümesidir.) Bu bilgiye dayanarak aşağıdaki soruyu cevaplandırınız.

Yapılan bir deneyde metal bir kürenin normal şartlar altında ortasında halka şeklinde bir delik olan cismin ortasındaki bu delikten sürtünerek geçebildiği gözlenmiştir. Sizce bu deneyin devamında aynı metal küre ısırtı ocağında ısıtılarak yeniden aynı cisimdeki halka şeklindeki delikten geçirilmek istense sonuç ne olur?

6. Yapılan bir deneyde ‘ ağırlık ile hareket için gerekli kuvvet arasındaki ilişki’ belirlenmeye çalışılmıştır. Bunun için ilk olarak ağırlığı 500 gram olan bir kitap kuvvetölçerle çekiliyor ve kuvvetölçer 10 Newton’u gösteriyor. Ardından ağırlığı 500 gram olan iki kitap kuvvetölçer yardımıyla çekiliyor ve kuvvetölçer 20 Newton’u gösteriyor. Son olarak da ağırlıkları 500 gram olan üç kitap kuvvetölçer yardımıyla çekiliyor ve kuvvetölçer 30 Newton’u gösteriyor. Deney sonucunda, hareket etmesi gereken ağırlık arttıkça hareket için gerekli gücün de arttığı gözlenmiştir.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- a) Bu deneydeki değişkenleri belirtiniz.
- b) Yapılan deneye göre atan kitap sayısına yani artan ağırlığa bağlı olarak değişen değişken nedir? Belirtiniz.

7. Ayşe'nin öğretmeni tüm sınıfın günlük hava durumunu gözlemleyip rapor etmesini istemiştir. Raporlarında, o günün; yağmurlu, rüzgârlı, güneşli veya bulutlu olup olmadığını ve sabah, öğlen, akşamki sıcaklıklarını belirtmelerini istemiştir.

a) Bu durumda Ayşe'nin bu ödevi yaparken hangi ölçüm aletini kullanması gerekmektedir?

b) Ayşe'nin gözlediği verileri kaydedebileceği bir gözlem formu oluşturunuz.

8. Zehra okuduğu bir kitapta A vitamininin peynir, tereyağı ve sütte; C vitaminin patates, portakal, kuşburnu ve mandalınada; D vitamininin karaciğer, havuç, yeşil sebzeler ve güneş ışınlarında; E vitamininin de mısır, baklagiller ve fındıkta bulunduğunu öğrenmiştir ve bu bilgileri daha düzenli hale getirip sürekli kullanmak için tablolaştırmak istemektedir.

Zehra'nın çizeceği tabloyu bu bilgiler ışığında siz de çiziniz.

9. ' Bitkilerin büyümesine kimyasal gübrelerin etkisini belirleyen bir deney tasarlayıp tasarladığınız deneyi bir rapor haline getiriniz. Hazırladığınız raporda;

a) Deneyin araştırma konusunu,

b) Deneyde kullanmanız gereken malzemeleri,

c) Deneydeki değişkenleri,

d) Nasıl bir düzenek kurduğunuzu,

e) Deneyden elde edilecek tahmini sonucu belirtiniz.

EK. 8.

T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı :B.08.4.MEM.4.35.00.03.1/15968
Konu :Güzin ÖZYILMAZ AKAMCA'nın
Araştırma İzni

24 Ocak 2007

VALİLİK MAKAMINA
İZMİR

İlgi :a)28/02/2007 tarihli ve B.08.4.EGD.0.33.03.311-311/1084 sayılı Makam Onayı.
b)Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 10/04/2007 tarihli ve 1144 sayılı yazısı.

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün ilgi (b) yazısında; İlköğretim Anabilim Dalı Sınıf Öğretmenliği doktora programı öğrencisi Güzin ÖZYILMAZ AKAMCA'nın "İlköğretimde Analogiler, Kavram Karikatürleri ve Tahmin-Gözlem-Açıklama Teknikleriyle Desteklenmiş Fen ve Teknoloji Eğitiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi" konulu doktora tez çalışması için ekte belirtilen test ve ölçekleri, Buca İlçesi Recep Ersayın ilköğretim okulunda uygulamak istediği belirtilmektedir.

Söz konusu anket uygulamasının, ekli listede belirtilen okullarda 2006-2007 öğretim yılında, eğitim öğretimi aksatmadan okul müdürünün gözetiminde yapılması, araştırma sonucunun bir örneğinin Müdürlüğümüze verilmesi kaydıyla uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Kâmil AYDOĞAN
Müdür

OLUR

20...04/2007

M.Fahri AYKIRI
Vali a.
Vali Yardımcısı

EK. 9**CANLILAR DÜNYASINI GEZELİM TANIYALIM ÜNİTESİ
ÖĞRETMEN KILAVUZU****ÜNİTENİN BAŞLANGIÇ TARİHİ: 05.04.2007****ÜNİTENİN BİTİŞ TARİHİ:****TOPLAM DERS SAATİ: 30****Canlıları sınıflandırma****Kazanımlar:**

1. Canlıların sınıflandırılması ile ilgili olarak öğrenciler;

Gözlemleri sonucunda yakın ve uzak çevresinde yaşayan canlılara örnekler verir (BSB-1)

Canlıları benzerlik ve farklılıklarına göre bitkiler, hayvanlar, mantarlar ve mikroskobik canlılar olarak sınıflandırır (BSB-4, 6)

Canlıların incelenmesinde sınıflandırmanın kolaylık sağladığını fark eder.

Süre: 40+40+40 dakika**Araç ve Gereçler:** Bitki, hayvan, mantar, büyüteç, yapıştırıcı, makas mikroskobik canlı resimleri**HAZIRLIK:** Öğrencilerinize bu derse gelmeden önce gazete ve dergilerden çeşitli canlıların resimlerini kesip getirmelerini isteyiniz (Siz de resimler getiriniz).**GİRİŞ:** Öğrencilerinizin hayvanlar ve bitkilerle ilgili bildikleri şarkılara örnekler vermelerini isteyiniz.

-Öğrencilerinizden çantalarındaki eşyalarını çıkarmaları ve sıralarının üstüne koymalarını isteyiniz. Daha sonra bu grubun içinden istedikleri bir eşyayı bulmalarını söyleyiniz. (Her gruba bulacakları eşyayı siz söyleyiniz; kalem, silgi, sözlük, kalemtraş vb.)

-Şimdi de onların bu eşyaları gruplamalarını sağlayınız ve aradıkları eşyayı daha kolay bulup bulamadıklarını sorunuz.

-Acaba eşyalarımızı gruplamak bize ne kolaylık sağlar? Sorusunu yöneltip, öğrencilerinizden cevaplar alınız.

- Peki doğada da çantadaki eşyalar gibi farklı varlıklar var. Bu varlıkları gruplamak mümkün mü? (Öğrencilerinizin yanıtlarına doğru ya da yanlış olduğunu söylemeyiniz. Etkinliğin sonunda önceki yanıtlarını tekrar değerlendirmelerini isteyiniz).

UYGULAMA:

-Öğrencilerinizin ve sizin gazete ve dergilerden kesip getirdiğiniz canlı resimlerini dağıttınız. İncelemeleri ve bu canlıların özellikleriyle ilgili olarak tartışmalarını isteyiniz. (dış görünüşleri, beslenmeleri, yaşama şekilleri, üremeleri vb özellikleri).

- Şimdi bu canlıları çeşitli ortak özelliklerine göre gruplayabilir miyiz? diye sorup öğrencilerinizi Ek 1'de verilen etkinliğe yönlendiriniz. Bu çalışma kağıdına getirmiş oldukları canlı resimlerini

yapıştırılmalarını isteyiniz. Bu canlıları grup arkadaşlarıyla birlikte sınıflandırmaları istendiğinde nasıl bir yol izleyeceklerini tartışmalarını sağlayınız.

Kartonun altına benzerlik ve farklılıkları yazmalarını isteyiniz.

- Öğrencilerinizin bulduğu grupları tahtaya yazınız.

EK 1

Öğrencilere dağıttığımız resimlerden yakın çevrenizde yaşayanları Y, uzak çevrenizde yaşayanları U kutusuna yazınız.

.....

Y

U

.....

 Bu canlılar neden size yakın çevrede yaşıyor olabilir?

.....

 Bu canlılar neden sizden uzakta yaşıyorlar?

- Aşağıdaki resimde görülen canlıları yazınız. Bunları sınıflamanız istenseydi nasıl bir yol izlerdiniz? Grup arkadaşlarınızla birlikte tartışınız.



Resimde göremediğiniz ama var olduğunu düşündüğünüz canlılar var mı? Arkadaşlarınızla belirlediğiniz gruplamayı aşağıya yazınız.

SINIFLAMAMIZ:

Bu canlıları hangi özelliklerinden dolayı bu gruba koydunuz?

Benzer özellikleri :	Farklı özellikleri:

- Öğrencilerinizin buldukları gruplarda mantarlar ve mikroskobik canlılar olup olmadığını kontrol ediniz. Eğer bu gruplara yer verilmemişse öğrencilerinizle birlikte mantarlar ve mikroskobik canlılarla ilgili etkinliği yapınız.

Öğrencilerinizi aşağıdaki karikatürdeki etkinliği yapmaları için yönlendiriniz.

Bence mantarlar toprakta yetiştiği için bitkiler grubuna girerler.

Mantarlar kendi besinini yapamazlar, bitkiler kendi besini yaparlar. Bu nedenle ikisi ayrı gruba girerler.

Mantarların kökleri yoktur. Bu nedenle çiçeksiz bitkiler grubuna girerler.

SELİN

EDA

MEHMET

Selin, Eda ve Mehmet mantarlarla ilgili olarak tartışıyorlar. Henüz hangisinin fikrinin doğru olduğuna karar veremediler.

SEN HANGİSİNİN GÖRÜŞÜNE KATILIRSIN? NEDEN?

() Selin () Eda () Mehmet

Çünkü:.....
.....

ortamında da tartışmalarını sağlayınız.

- Sınıfa getirilen kültür mantarını büyüteç yardımıyla incelemelerini isteyiniz. İncelenen mantarın resmini defterlerine çizmelerini isteyiniz.
- Mantarla çiçekli bir bitkiyi yan yana koyarak aralarındaki farklılıkları belirlemelerini ve aşağıdaki tabloya yazmalarını isteyiniz.

MANTAR	ÇİÇEKLİ BİTKİ
KÖK:	KÖK:
GÖVDE:	GÖVDE:
YAPRAK:	YAPRAK:
ÇİÇEK:	ÇİÇEK:

- Mantarlar ve çiçekli bitkiler arasındaki farkları belirtirken: Mantarların kök, yaprak ve çiçeklerinin olmadığını, besinlerini yapamadıklarını, bitki ve hayvan artıklarını ayrıştırarak besinini sağladıklarını söyleyiniz (soru-cevap tekniğini kullanabilirsiniz).

Öğrencilerin çoğunluğu mantarları toprakta görüldüğü için bitki olarak sınıflandırır. Mantarların bitki olmadığını bitkilerle en büyük farkının besinini yapamaması olduğunu ve mantar çeşitlerinin farklı farklı olduğunu belirtiniz.

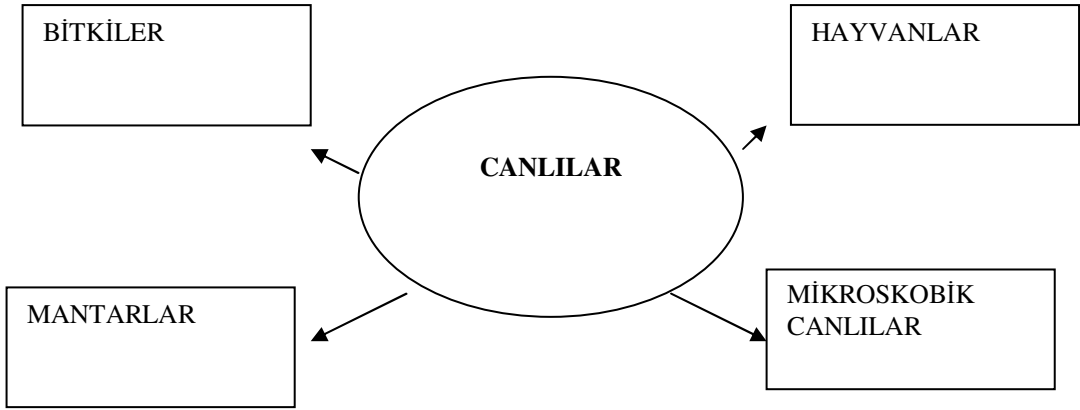
Öğrencilerinize dağıtılan resimlerde özleriyle göremedikleri canlılar olup olmadığını sorunuz. Peki bunların varlığını, canlı olduğunu nasıl anlarız? Sorusunu sorunuz. Öğrencilerinizden çeşitli cevaplar aldıktan sonra mikroskopik canlılar hakkında ilgi veriniz. 4. sınıf fen ve teknoloji dersindeki öğrendiklerini hatırlatınız. Mikroskopik canlılar, gözle göremediğimiz ancak mikroskop denilen araçlarla görebildiğimiz canlılardır. Bizlere çeşitli yararları ve zararları vardır. Şeklinde kısaca açıklayıp sonraki haftalarda daha ayrıntılı inceleyeceklerini söyleyiniz.

Öğrencilerinize önceki sınıflamalarını gözden geçirmelerini ve şimdi bir değişiklik yapmak isteyip istemediklerini sorunuz.

Dünyada yaklaşık 1,5 milyon canlı tanımlanmıştır. Ancak bilim insanları dünyada 10 milyon civarında canlı çeşidi olduğunu düşünmektedirler. Her geçen gün yeni canlı çeşitleri tanımlanmaktadır. Canlı çeşitliliğinin fazla olması canlıların sınıflandırılmasını gerektirmiştir. Canlılar daha iyi inceleyebilmek için sınıflandırılırlar.

Canlıları içinde yaşadığımız topluma benzetebiliriz. Nasıl ki içinde yaşadığımız toplumda akrabalık ilişkileri, aileler, aile bireyleri varsa, canlılar dünyasında da canlı grupları vardır.

- Bu grupları aşağıdaki diyagramda yerleştiriniz.

EK 2**CANLILARI SINIFLANDIRALIM****İLİŞKİLENDİRME:**

Ders içi ilişkilendirme: 4. sınıf fen ve Teknoloji dersiyle ilişkilendirme.

DEĞERLENDİRME:

1. Bir geziye çıkacağımızı düşünün. Yanınıza istediğiniz bir canlıyı almanıza izin veriliyor. Hangi canlıyı alırdınız? Neden?
2. Canlıların kaç değişik şekilde sınıflandırıldığı ile ilgili bir çizelge hazırlayınız. Siz bu grupların hangisinde yer almak isterdiniz? Neden?
3. Canlıların sınıflandırılmasının yararlarını açıklayınız.
4. Aşağıda verilen canlılarla ait oldukları grupları eşleştiriniz.

Bitkiler	<ul style="list-style-type: none"> • Tavuk • Kedi • Buğday • Fare • Yarasa • Küf • Erik ağacı • Panda • Kültür mantarı • Mikroskopik canlı • Gül • Yılan • Çim
Hayvanlar	
Mantarlar	
Mikroskopik Canlılar	

SONRAKİ DERSE HAZIRLIK:

Öğrencilerinizin bir sonraki derse gelirken çeşitli bitki resimleri, çiçekli ve çiçeksiz bitkiler, büyüteç ve boya kalemleri getirmelerini isteyiniz.

.....

HAYVANLARI SINIFLANDIRALIM

KAZANIMLAR:

5. Hayvanların sınıflandırılmasıyla ilgili olarak öğrenciler;

Gözlemleri sonucunda çevresindeki hayvanları benzerlik ve farklılıklarına göre listeler. (BSB, 1,2,3,4)

Hayvanları bir omurgaya sahip olup olmaması açısından omurgalı ve omurgasız olarak sınıflandırır (BSB, 5,6)

SÜRE: 40+40 dakika

ARAÇ VE GEREÇLER: Omurgalı ve omurgasız hayvan resimleri, solucan, kuş, balık, salyangoz, kaplumbağa, büyük karton, oyun hamuru, tel, boya kalemleri, kağıt, büyüteç.

GİRİŞ:

- Öğrencilerinizden evlerinde evcil hayvan besleyenlerin sınıfa getirmelerini isteyiniz.

- Öğrencilerinizin bildikleri hayvanların isimlerini ve özelliklerini tartışmalarını isteyiniz.

UYGULAMA:

-Öğrencilerinizin sınıfa getirdikleri hayvan resimlerini grupların masalarına serecekleri kartonların üzerine koymalarını isteyiniz.

-Kartonların üzerine dizilen hayvanları belirli özelliklerine göre gruplamalarını söyleyiniz.

-Bu noktada gruplama yaparlarken öğrencilerinize müdahale etmeyiniz. Öğrencileriniz yakın çevrelerinde yaşayanlar, evcil olanlar, karada yaşayanlar, etçiller, gibi farklı özelliklerine göre gruplama yapabilirler.

- Öğrencileriniz yaptıkları gruplamada dikkate aldıkları kriterleri ve özellikleri açıklamalarını isteyiniz.

-Öğrencilerinize getirmiş oldukları oyun hamurlarıyla istedikleri bir hayvanın modelini yapmalarını isteyiniz. Yapmış oldukları bu hayvan modellerinin dik durup durmadıklarını sorunuz.

- Neden dik duramadıklarıyla ilgili fikirlerini alınız. Acaba onların dik durmalarını sağlayacak, destek olacak bir yapı olabilir mi?

-Öğrencileriniz oyun hamuruyla hazırladıkları hayvan modellerine metal tellerle iskelet yaparak desteklemelerine yardımcı olunuz.

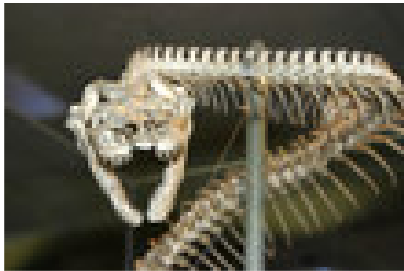
-Şimdi yaptığımız hayvan modelleri öncekinden farklı mı?

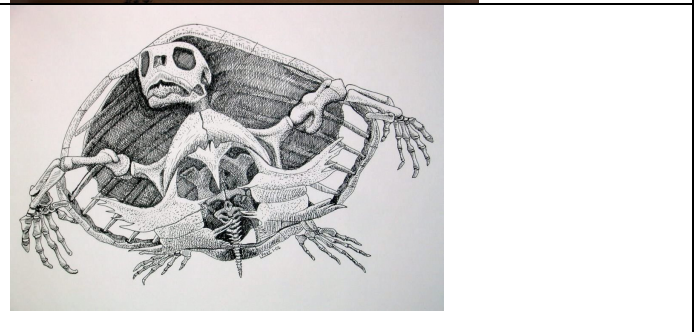
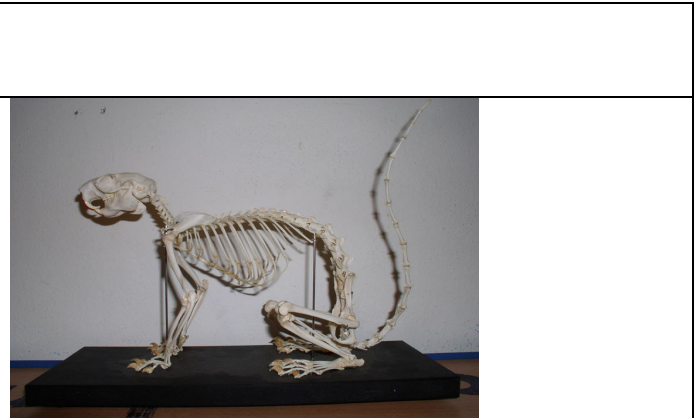
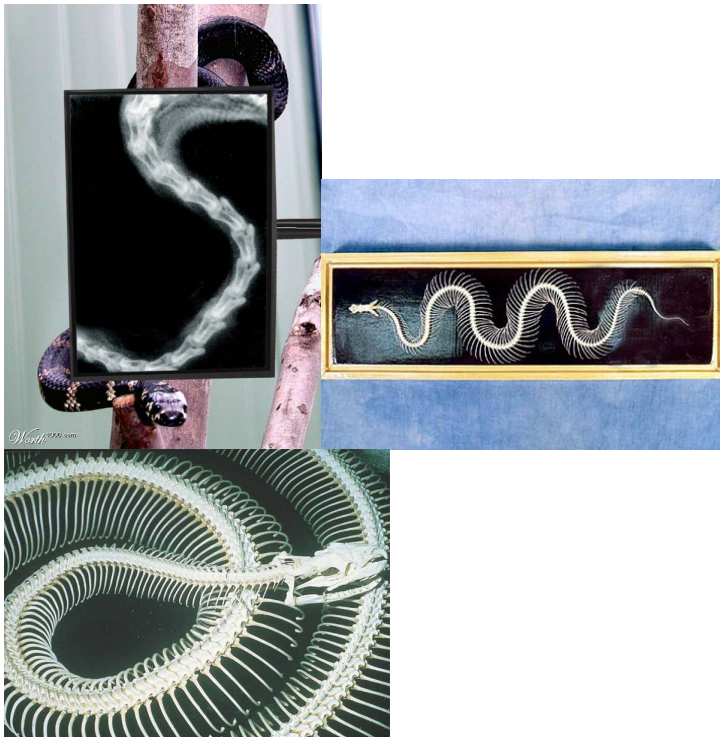
- Vücudumuz Bilmecesini Çözelim ünitesinde işlemiş olduğunuz iskeletin yapı ve görevlerini hatırlatınız. İskeletimiz binaların içindeki demir kolonlara benzer.(analoji) Onlar da binayı daha sağlam olmasını ve ayakta tutmayı sağlar. Hayvanların vücudunda bulunan omurga da onlara destek olur.

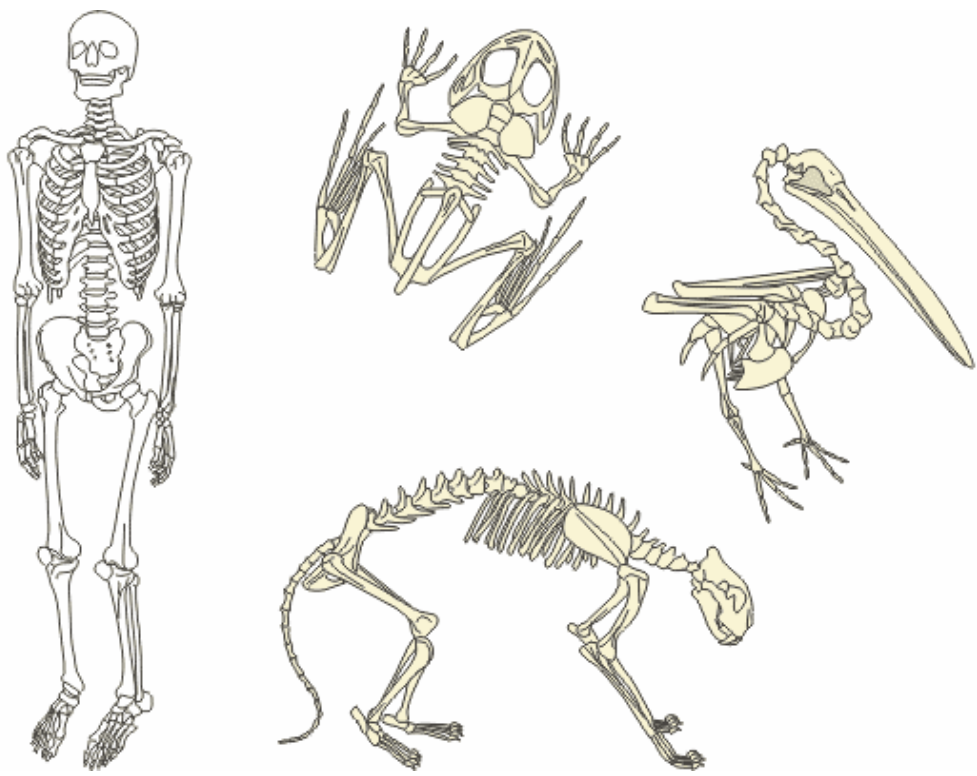
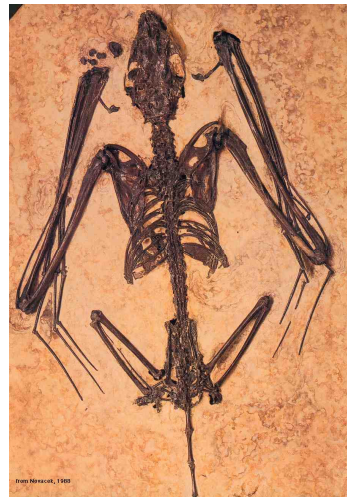
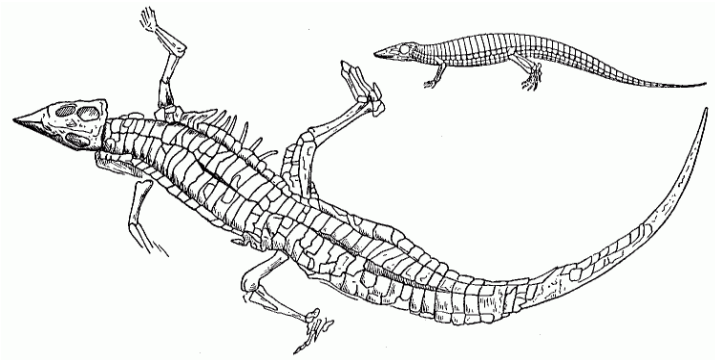
-Öğrencilerin sınıfa getirdikleri hayvanları daha yakından incelemelerini sağlayınız. Küçük hayvanları incelerken büyüteç kullanmaları konusunda yönlendiriniz.

-İncelenen bu canlıların hangisinde omurga bulunup hangisinde bulunmadığını belirlemelerini isteyiniz.

-Aşağıdaki canlı resimlerini öğrencilerinize dağıttınız. Buradaki hayvanları tanıyabilip tanıyamadıklarını sorunuz. Öğrencileriniz arasında yılanın omurgasız olduğunu düşünenler olabilir. Bu nedenle yılanın iskeletini incelemelerini sağlayınız.







- DEĞERLENDİRME:

Öğrencilerinizi ek 10'daki etkinliği yapmaları konusunda yönlendiriniz.

<p>Ek 10: HAYVANLARI SINIFLANDIRALIM Hayvanlar vücutlarında destek yapıları bulunup bulunmamasına göre sınıflandırılır. Vücudunda destek yapısı bulunan hayvanlar omurgalı, bulunmayanlar omurgasız hayvanlardır. Tablonun altında verilen hayvanları uygun gruba yerleştiriniz. Gruplara siz de bildiğiniz hayvanları ekleyiniz.</p>	
OMURGALI HAYVANLAR	OMURGASIZ HAYVANLAR
KUŞ	SOLUCAN
Bu hayvanlar omurgalı hayvanlar grubuna girer. Çünkü:	Bu hayvanlar omurgasız hayvanlar grubuna girer. Çünkü:
<p style="text-align: center;">SİNEK- YILAN- SÜNGER- KOYUN- BALIK- DENİZ ANASI - Siz de kendinize incelemek istediğiniz bir hayvan seçiniz. Bu hayvanla ilgili çeşitli bilgiler toplayınız ve bir poster oluşturunuz.</p>	

-Öğrencilerinizi gruplara ayırarak bir omurgalı hayvan seçmelerini ve bu hayvanın özellikleri, yaşam şartları ile ilgili bilgi toplamalarını isteyiniz.

SONRAKİ DERSE HAZIRLIK: Öğrencilerinizden sonraki derse gelirken çeşitli omurgalı ve omurgasız hayvan resimleri, yapıştırıcı, karton getirmelerini isteyiniz.

OMURGALI HAYVANLARI SINIFLANDIRIP TANIYALIM

KAZANIMLAR

4. Hayvanların sınıflandırılmasıyla ilgili olarak öğrenciler;
- 4.3. Omurgalı hayvanları memeliler, kuşlar, sürüngenler, kurbağalar ve balıklar olarak sınıflandırır (BSB-6)
- 4.4. Omurgalı hayvan sınıflarının genel özelliklerini açıklar
- 4.5. Görünüşleri ve hareketleri birbirine benzediği halde aynı sınıfta yer almayan omurgalı hayvanlara örnekler verir .

SÜRE: 40+40+40

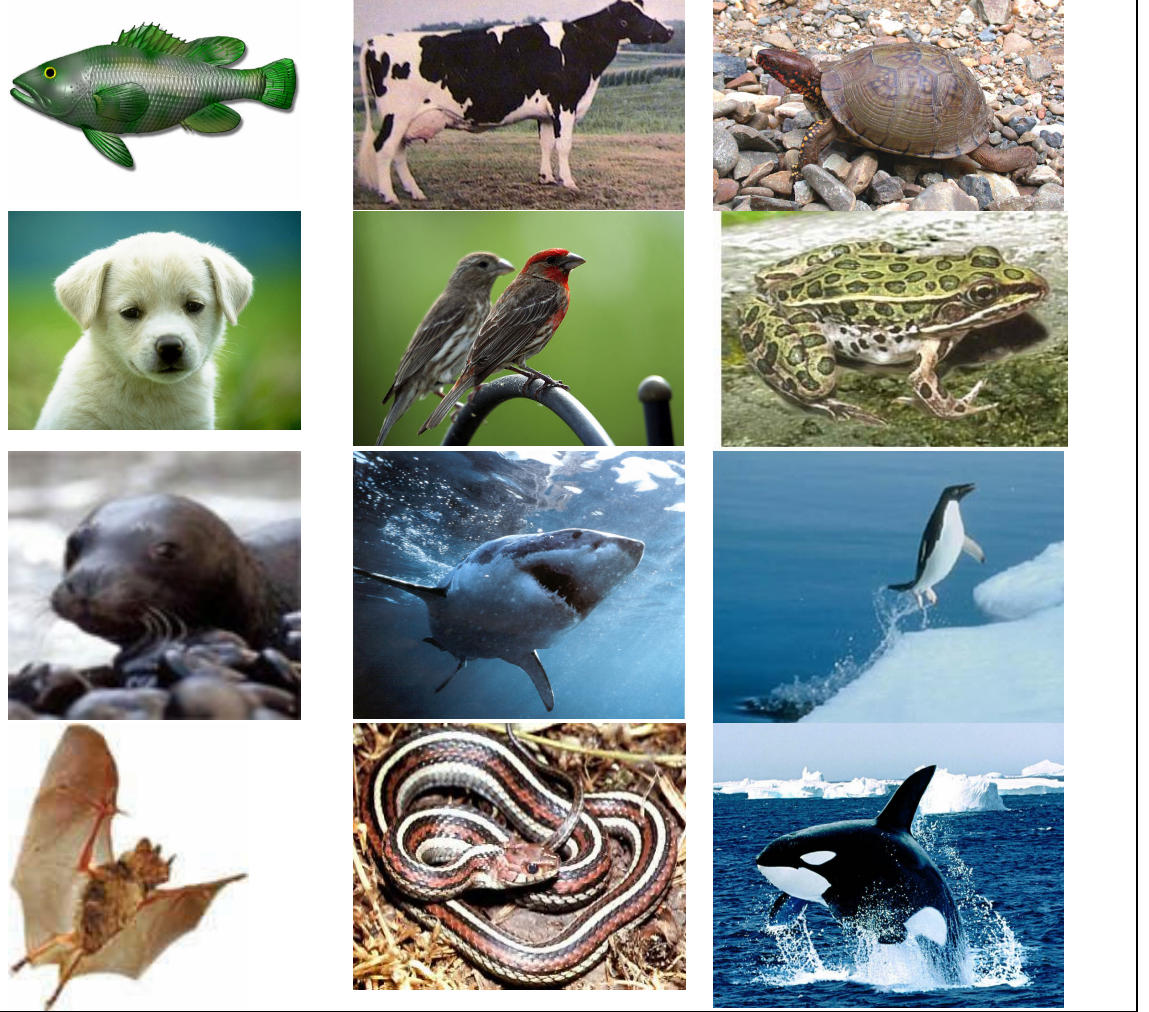
ARAÇ VE GEREÇLER: Omurgalı hayvan resimleri, büyük karton, yapıştırıcı.

GİRİŞ:

- Önceki derste hayvanların omurgalı ve omurgasız olarak iki gruba ayrıldığını görmüştük.
- Öğrencilerinizi ek 11 deki etkinliği yapmak üzere yönlendiriniz.

Ek 11.

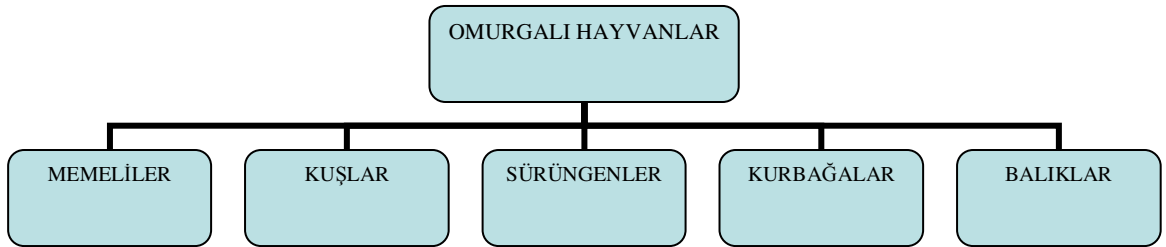
Grup arkadaşlarınızla birlikte aşağıda resimleri bulunan omurgalı hayvanları benzer ve farklı özelliklerine göre gruplayınız. Her gruba bir isim verip özelliklerini yazınız.



	1. grup	2. grup	3. grup	4. grup	5. grup
Gruptaki hayvanlar					
Niçin bu hayvanları bu gruba dahil ettiniz?					
Bu gruba bir ad veriniz:					

Resimde görülen hayvanları aşağıdaki özelliklere göre gruplayınız.			
Yavrularını doğurup sütle besleyenler		Yumurta ile çoğalanlar	
Vücutları kıllarla kaplı olanlar	Vücutları tüylerle kaplı olanlar	Vücutları pullarla kaplı olanlar	Derileri nemli olanlar
Akciğer solunumu yapanlar		Solungaç solunumu yapanlar	

-Öğrencileriniz ek 11 deki hayvanları grupladıktan sonra bu grupların adlarını ve özelliklerini tartışınız. Tahtaya bir diyagram çizerek omurgalı hayvanların gruplarını yazınız. Öğrencilerinizden bu gruplara örnekler vermelerini isteyiniz.



-Omurgalı hayvan grupları için;

Memeliler: Vücutlarının kıllarla kaplı olması, yavrularını doğurma ve sütle besleme

Kuşlar: Tüy ve kanat, yumurtayla üreme

Sürüngenler: Pullu, sert deri, yumurta ile üreme

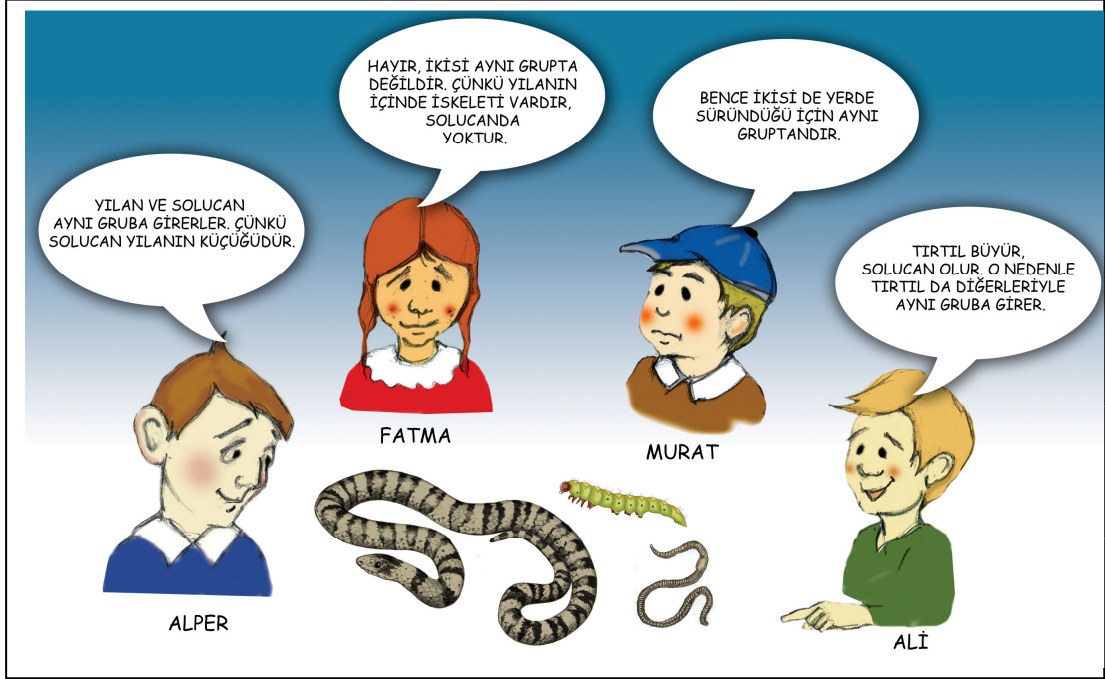
Kurbağalar: İki yaşamlılık, yumurta ile üreme

Balıklar: Suda yaşama, yüzgeç ile hareket, pullarla kaplı vücut, solungaçlar ve yumurta ile üreme verilir.

-Öğrencilerinizin araştırdıkları hayvanlarla ilgili topladıkları bilgileri sınıfa sunmalarını isteyiniz. Bu bilgilerle sınıf panosuna asılmak üzere bir poster hazırlayınız.

DEĞERLENDİRME:

Omurgalı hayvanların grupları ve özellikleri tartışıldıktan sonra öğrencileri ek 12 deki kavram karikatürünü incelemeleri konusunda yönlendiriniz.

EK 12:**Ön sayfa**

Alper, Ali, Fatma ve Murat yılan ve solucanlarla ilgili tartışıyorlar. Ancak solucanlarla yılanların aynı gruba girip girmediklerine henüz karar veremediler. Siz yukarıdaki görüşlerin hangisine katılırsınız? Yanına x işareti koyunuz.

ALPER ()

ALİ ()

FATMA () MURAT ()

Seçiminizin nedenlerini açıklayınız.

.....

.....

Ek 12:**Arka sayfa:**

- Arkadaşlarınızla birlikte seçiminiz tartışınız. Tartıştıktan sonra fikirleriniz değişirse aşağıdaki bölüme nedenleriyle birlikte yazınız.

.....

.....

- Öğrencilerinize görünüşleri birbirine benzediği halde aynı grupta yer almayan başka hayvanlar da var mı? Şeklinde sorunuz. (Öğrencileriniz bu konuda kavram yanılgılarına sahip olabilirler. Bu nedenle bu konuda dikkatli olunuz, gerekli açıklamaları yapınız)

DEĞERLENDİRME.

ANLAM ÇÖZÜMLEME TABLOSU

Aşağıdaki tabloya omurgalı hayvanlarla ilgili özellikleri yazınız.

ÖZELİKLER	MEMELİLER	KUŞLAR	KURBAĞALAR	BALIKLAR	SÜRÜNGENLER
Örnek	Örn:	Örn:	Örn:	Örn:	Örn:
Genel görünüş					
Solunum					
Beslenme					
Çoğalma					
Yaşadıkları yerler					

SONRAKİ DERSE HAZIRLIK:

Öğrencilerinizden bir sonraki derse gelirken solucan, arı, kelebek, böcek, salyangoz, midye ve kolay bulunabilecek omurgasız hayvanlardan örnekler getirmelerini isteyiniz.

.....

3.2. OMURGASIZ HAYVANLARI TANIYALIM

KAZANIMLAR

4.6. Omurgasız hayvanlara örnekler verir.

4.7. Bir omurgalı ve omurgasız hayvanı inceleyerek gözlem sonuçlarını kaydeder (BSB-1, 2, 20)

SÜRE: 40+40

ARAÇ VE GEREÇLER: Solucan, arı, kelebek, böcek, salyangoz, midye ve kolay bulunabilecek omurgasız hayvanlardan örnekler, büyüteç, beyaz kağıt.

GİRİŞ:

-Öğrencilerinize omurgalı hayvanların en önemli ortak özelliğinin ne olduğunu sorunuz.

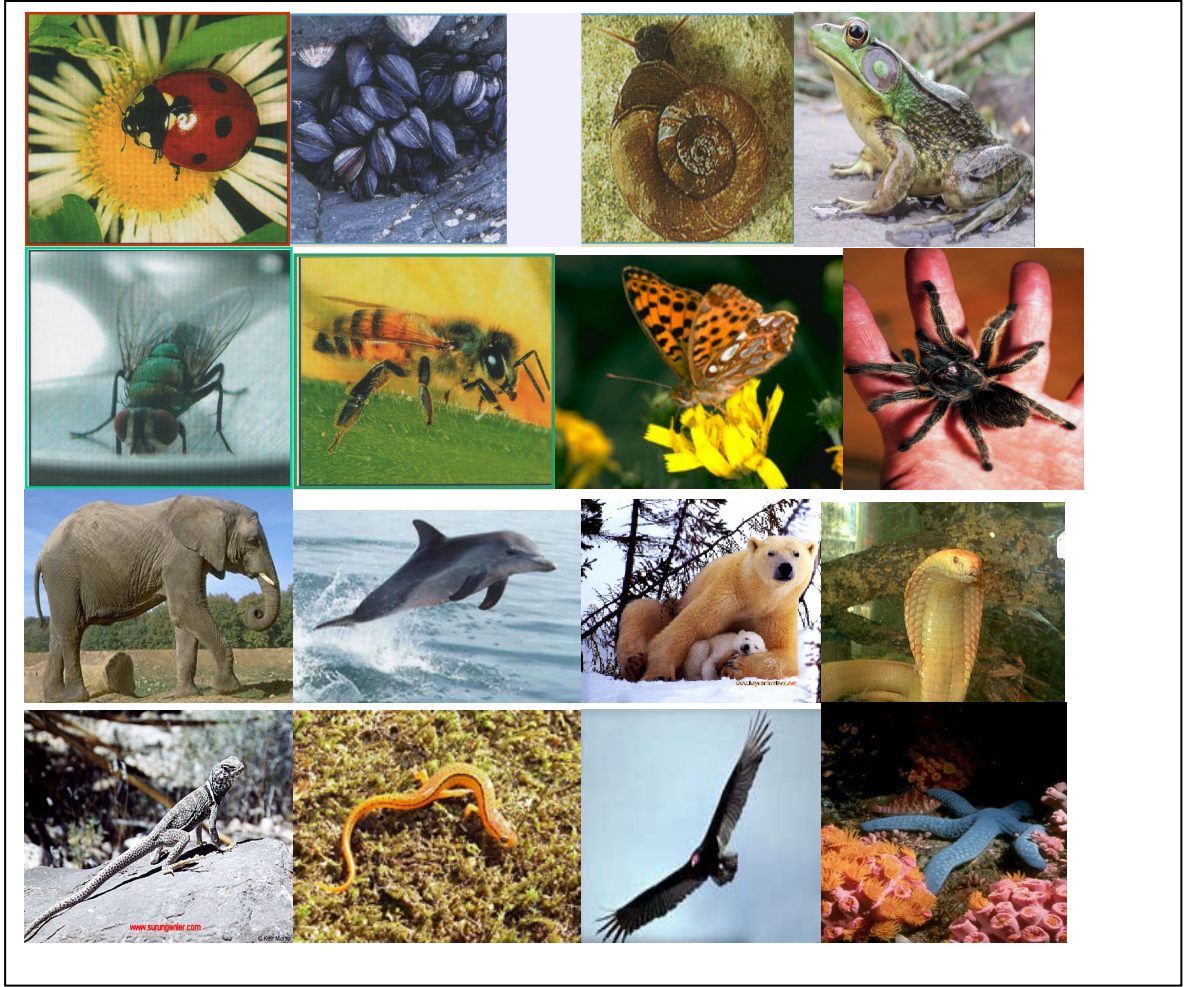
-Sınıfa getirilen omurgasız canlıları üzerine beyaz kağıt serilen sıraların üzerinde incelemelerini isteyiniz. Çok küçük olan canlıları incelerken büyüteç kullanabileceklerini belirtiniz.

-Öğrencileriniz hayvanları incelerken belli özelliklerini belirleyip ekteki tabloya yerleştiriniz.

Hayvan	Dış görünüşü/ Organları	Nerede bulunduğu	Hareketleri
Karınca			
Arı			
Solucan			
Salyangoz			

- Öğrencilerinize eğer omurgamız olmasaydı ne olurdu? Sorusunu sorunuz. Çeşitli tahminler yapmalarını isteyiniz.
- Öğrencilerinize omurgalı hayvanlar konusunda yapmış oldukları oyun hamuru etkinliğini hatırlatınız.
- Ekteki resim setinde bulunan canlıların hangilerinin omurgalı hangilerinin omurgasız olduklarını tahmin etmelerini isteyiniz.

Aşağıdaki resimde gördüğünüz hayvanları omurgalı ve omurgasız olarak ayırınız.



OMURGALI		OMURGASIZ	
TAHMİNİM	SONRAKİ DÜŞÜNCEM	TAHMİNİM	SONRAKİ DÜŞÜNCEM
.....		
.....		

TAHMİNİM VE GÖZLEMDEN SONRAKİ DÜŞÜNCEM ARASINDA FARK VARDI.

ÇÜNKÜ:

TAHMİNİM VE GÖZLEMDEN SONRAKİ DÜŞÜNCEM ARASINDA FARK YOKTU

ÇÜNKÜ:

- Öğrencilerin tahminlerini grup arkadaşlarıyla karşılaştırıp, tartışmalarını isteyiniz.
- Sınıfa getireceğiniz omurgalı ve omurgasız hayvanları içeren sunuyu (belgesel) izletiniz.
- Öğrencilerinizin sunudan önceki görüşleriyle sunudan sonraki görüşlerini karşılaştırmalarını isteyiniz.

- Öğrencilerinizin tahminleri ile gözlemleri arasında bir fark varsa bunun nedenlerini açıklamalarını isteyiniz.
- Öğrencilerinizi aşağıdaki karikatürü tartışmaya yönlendiriniz.

SEN HANGİSİNİN GÖRÜŞÜNE KATILIRSIN? NEDEN?

() Ayşim () Yeşim () Metin

Çünkü:

.....

.....

DEĞERLENDİRME:

Aşağıdaki soruları gözeneklerdeki canlılara göre yanıtlayınız.

1. Solucan	2. Yılan	3. Midye	4. Yarasa
5. Salyangoz	6. Balık	7. Kelebek	8. Sinek
9. Örümcek	10. Tırtıl	11. Kaplumbağa	12. Yunus

1. Yukarıdakilerden kaç tanesi omurgalıdır?
2. Yukarıdakilerin kaç tanesi omurgasızdır?
3. Yukarıdaki canlılardan hangileri kuşlar grubuna girer?
4. Yukarıdaki canlıların hangileri memeliler grubuna girer?
5. Yukarıdaki canlıların hangileri sürüngenler grubuna girer?
6. Yukarıdaki canlılardan hangileri balıklar grubuna girer?

BİR SONRAKİ DERSE HAZIRLIK: Öğrencilerinizden bir sonraki derse gelirken çiçekli bir bitki, 2 adet kültür mantarı, tepsi, çeşitli yiyecek parçaları, küflenmiş ekme, hamur mayası getirmelerini isteyiniz. Mikroskop ve bıçağı siz getiriniz.

4. MANTARLARI TANIYALIM

KAZANIMLAR

5. Mantarların özellikleri ve hayatımızdaki rolleri ile ilgili olarak öğrenciler;
 - 5.1. Mantar ve çiçekli bir bitkiyi karşılaştırarak farklılıklarını belirtir (BSB-1,2,3,4,5)
 - 5.2. Gözlemleri sonucunda mantar çeşitlerine örnekler verir (BSB-1)
 - 5.3. Mantarların bazı etkilerini kontrollü deney yaparak test eder ve günlük hayatla ilişkilendirir.
 - 5.4. Mantarların insan yaşamındaki önemini araştırır ve sunar (BSB-19, 20, 24)

SÜRE: 40+40

-
- Öğrencilerinizi küf mantarlarını gözlemek üzere ilgili deneye yönlendiriniz.

KÜF MANTARLARINI GÖZLEMLEYELİM

Salça, peynir, limon gibi besinlerin üzerinde gördüğünüz yeşil kısımlar nedir? Anneleriniz bazı yiyecekleri küflenmiş diyerek çöpe atarlar. Acaba küf nedir?

Malzemeler: Büyüteç, peynir, limon, salça, ekme küfü.

Gözlem: Küflenmiş besinleri mikroskop yardımıyla inceleyiniz? Nasıl görünüyor? Acaba bu küf nereden geliyor? Tahmininizi yazınız.

.....

İşlem: Üç dilim ekmeği farklı ortamlara koyarak küflenmelerini gözlemlemelerini isteyiniz.

1. ekme: Nemli ve sıcak bir ortama konulur.
2. ekme: Nemli ve soğuk bir ortama konulur.
3. ekme: Kuru ve serin bir yere konulur.

- Sizce hangi ekme daha önce küflenecek? Tahmininiz ve nedeni nedir?
-

Ekmeği birkaç gün gözlemleyiniz. Sizce ekme neden küfleniyor?

.....

Küflenmemesi için yiyecekleri hangi ortamda saklamalıyız?

.....

- Ekmeklerden en önce nemli ve sıcak ortamdaki küflenecektir. Çünkü küf mantarları uzun süre açıkta ve nemli ortamlarda bıraktığımız besinler üzerinde hızla çoğalarak yiyeceklerimizin renginin, kokusunun ve tadının değişmesine neden olurlar. Küflenmiş besinleri kesinlikle yememeleri konusunda öğrencilerinizi uyarınız.
- Küf mantarlarının hepsi zararlı değildir. Antibiyotiklerin elde edilmesinde küf mantarlarından faydalanılmaktadır. İlk kez peynir küfünden penisilin isimli antibiyotik elde edilmiştir.
- Küf mantarı ve kültür mantarından başka ne tür mantarlar vardır? Şeklinde sorarak diğer mantar çeşitlerine dikkat çekiniz.
- Hiç annelerinizin hamur yaptığını gördünüz mü? diye sorunuz. Öğrencilerinizle birlikte Hamur Mayalalım etkinliğini yapınız.

HAMUR MAYALAYALIM

Annenizin hamur mayaladığını gözlemlemiştir. Sizce hamurun böyle kabarmasının nedeni nedir?

MALZEMELER:

- Bir miktar un
- 2 bardak ılık su
- 2 çay kaşığı şeker
- 2 çay kaşığı hamur mayası
- Mikroskop, lam ve lamel
- İki adet kap

YAPILIŞI:

Kaplardan birine un, şeker, maya ve ılık suyu koyunuz. Diğer kaba ise un, şeker ve ılık suyu koyunuz. Her iki kaptaki malzemeleri de iyice karıştırıp, bir süre bekleyiniz.

Soru: Sizce hangi kaptaki karışım daha çok kabarmak? Nedeni nedir?

Gözlem: 10 dakika sonra her iki kaptan da bir miktar alıp mikroskopta inceleyiniz. Her iki örneği karşılaştırınız. Mikroskopta gördüğünüz görüntüleri aşağıya çiziniz.



Açıklama: Sizce bu farkın nedeni nedir? Eğer kaplardan birine maya koymasaydık ne olurdu? Bu farkı oluşturan neden nedir? Acaba canlı mıdır?

.....

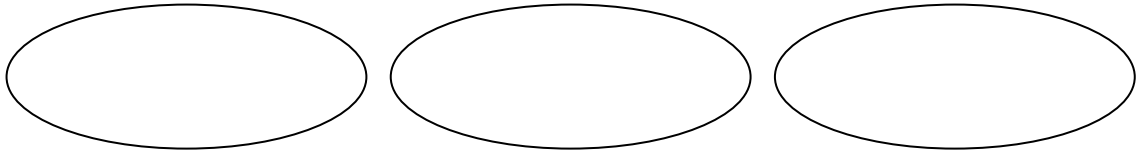
- Hamurun kabarmasını sağlayan maya mantarıdır. Maya mantarları canlıdır. Maya mantarları insanların yaşamını kolaylaştırır. İhtiyaç duydukları besin, su ve uygun sıcaklığı bulduklarında yaşamsal faaliyetlerine başlarlar. Ilık su, şeker ve maya karıştırıldığında maya mantarları çoğalmaya başlar. Gaz kabarcıkları oluşturur. Bu nedenle de pastalar ve ekmeklerin hamuru kabarır.
- Yediğimiz mantarlar dışında hastalık yapan mantarlar da vardır. Başkalarının eşyalarını kullanmak (tarak, terlik, giysi vb) bu mantarların bize de bulaşabilir. Mantar hastalığı tedavi edilebilen bir hastalıktır ama yakalanmamak için dikkatli olmak ve temizliğe özen göstermek gerekir.

- Öğrencilerinize gazete ve dergilerden mantarlarla ilgili haberleri, resimleri araştırmalarını isteyiniz. Öğrencilerinizin getirdikleri haberlerden oluşturacağınız bir posteri sınıf panosuna asınız.

DEĞERLENDİRME:

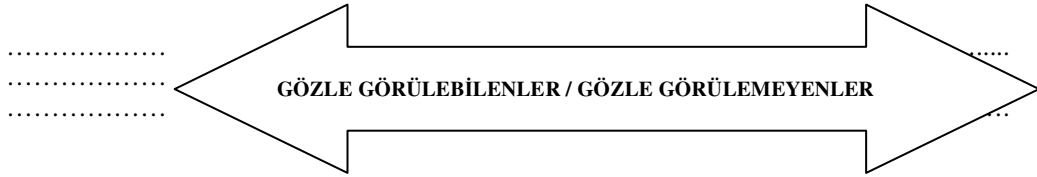
- Öğrencilerinize şimdiye kadar ne tür mantarları gözlediklerini sorunuz. Bu mantarlardan bazılarını çok küçük oldukları için bir takım araçlarla gözleyebiliriz. Bu mantarların bazıları yararlı bazıları zararlıdır.
- Aşağıdaki tabloya mantar çeşitlerini ve özelliklerini yazınız.

MANTAR ÇEŞİTLERİ



YARARLI MANTARLAR:

ZARARLI MANTARLAR:



BİR SONRAKİ DERSE HAZIRLIK: Öğrencilerinizin bir sonraki derse gelirken, 250 ml süt, 1 kaşık yoğurt, cezve, bir kavanoz, havlu getirmelerini isteyiniz. Siz de bir su birikintisinden aldığınız bir miktar örneği ve mikroskobu sınıfa getiriniz.

5. MİKROSKOBİK CANLILARI TANIYALIM

KAZANIMLAR:

6. Mikroskobik canlıların özellikleri ve hayatımızdaki rolleri ile ilgili olarak öğrenciler;
 - 6.1. Mikroskobik canlıların faydalarına ve zararlarına örnekler verir (BSB- 1, 15, FTTÇ-13,31)
 - 6.2. Mikroskobik canlıların besinler üzerine etkisini deney yaparak gözlemler (FTTÇ- 14, 29, 31, 32)
 - 6.3. Besinlerin mikroskobik canlıların zararlı etkisinden korumak amacıyla geçmişten günümüze kullanılan yöntemleri vurgular.

SÜRE: 40+40+40

GİRİŞ:

Öğrencilerinizi aşağıdaki karikatürde verilen etkinliğe yönlendiriniz.



Lale, Can ve Erkan oyun oynarlarken çok susamışlar. Ancak etrafta hiç çeşme görememişler. Buldukları su birikintisinden su içip içmemek üzerinde tartışıyorlar.

SEN HANGİSİNİN GÖRÜŞÜNE KATILIRSIN? NEDENİNİ AÇIKLAR MISIN?

.....

inceleyeceğinizi söyleyiniz. Ne göreceklelerini tahmin etmelerini isteyiniz.

- Su örneğinden damlalıkla bir damla lamın üzerine damlatınız. Üzerine lameli kapatıp mikroskopta inceleyiniz. Öğrencilerinizin de incelemelerini sağlayınız.
- Öğrencileriniz mikroskopta neler gördüğünü çizmelerini ve açıklamalarını isteyiniz.
- Mikroskopta gördüklerinin canlı olup olmadığını sorunuz. Neden böyle düşündüklerini açıklamalarını isteyiniz.
- Öğrencilerinizle birlikte yoğurt yapma etkinliğini gerçekleştiriniz.

YOĞURT YAPALIM

Dikkat!!. Öğrencilerinizin güvenliği için sütü siz kaynatıp öğrencilerinizin kavanozlarına boşaltınız.

Malzemeler: 250 ml. süt, 1 kaşık yoğurt, cezve, bir kavanoz, havlu

Yapılışı: Sütü cezveye koyarak ocak üzerinde iyice kaynatınız.

- Kaynamış sütü kavanoza koyarak ılık hale gelinceye kadar bekleyiniz.
- Ilık sütün içine bir kaşık yoğurt koyup iyice karıştırdıktan sonra ağzını kapatınız.
- Kavanozu havlu ile sarıp sıcak bir ortamda bekletiniz. Kımıldatmamaya dikkat ediniz.
- Kavanozu sıcak bir ortamdan alarak soğuyup katılaşması için buzdolabı ya da soğuk bir ortamda bekletiniz.

Sorular:

- Sizce sütü kaynatmanın nedeni nedir? Grup arkadaşlarınızla tartışınız.
-
- Sütün içine konulan yoğurdun görevi nedir?
-
- Sütün yoğurt olmasını sağlayan yapılar canlı mıdır?
-

- Bu etkinlikte sütün yoğurda dönüşmesini sağlayan yapılar mikroskobik canlılardır. Mikroskobik canlılar uygun sıcaklıkta sütü besin olarak kullanıp çoğalırlar ve sütü yoğurda çevirirler.
- Sütten yoğurt ve peynir, üzüm suyundan sirke yapımında mikroskobik canlıların etkili olduğunu belirtiniz. Ayrıca bu canlıların canlı atıklarının çürüyerek toprağa karışmasında rol oynadığını belirtiniz.
- Mikroskobik canlılar yararlı olduğu gibi zararlı da olabilir. Örneğin insanda kızamık, kabakulak, tifo, kolera, suçiçeği, verem gibi hastalıklara yol açarlar.
- Etkinliğin sonunda mikroskobik canlıların nerelerde bulunduğunu sınıfta tartışınız. Mikroskobik canlıların yararları ve zararlarını tartışınız.
-

MİKROSKOBİK CANLILAR	
YARARLARI	ZARARLARI

- Besinleri mikroskobik canlıların zararlı etkilerinden korumak için yapılan etkinlikleri biliyor musun?
- Öğrencilerinizi aşağıdaki etkinliği yapmaları için yönlendiriniz.

Anneciğim bence bu sebzeleri plastik poşete koyup dolaba kaldıralım. Kışın da yeriz.

Olur mu kızım? Sebzelerin bozulmaması için bir kısmını konserve yapalım, bir kısmını da güneşte kurutalım.

Anneciğim bence sebzelerin bozulmaması için şimdiden pişirelim, pişirsek bozulmazlar.

AYŞE

ANNE

ALİCAN

Ayşe, Alican ve annesi yazın bahçelerinde yetiştirdikleri sebzeleri kışın da yiyebilmek için bir çözüm aramaktadırlar.

Sen hangisinin görüşüne katılırsın? Nedenini açıklar mısın?

() Ayşe () Anne () Alican

Çünkü:

Besinleri mikroskobik canlıların zararlı etkilerinden korumak için alınan önlemleri araştırın ve bir poster hazırlayın.

DEĞERLENDİRME: Öğrencilerin hazırladıkları posterleri değerlendiriniz.

- Mikroskobik canlıların insan sağlığına etkilerini araştırınız. Sizce hangi hastalıklara mikroskobik canlılar neden olmaktadır?

Sütten yoğurt, peynir, üzüm suyundan sirke yapımında mikroskobik canlılar etkilidir. Ayrıca bu canlılar canlı artıklarının çürüyerek toprağa karışmasında rol oynarlar.

Açıkta bırakılan sütün, etin, ve salçanın bozulmasına mikroskobik canlılar neden olurlar. Bu canlılar havadan besinlere geçerler ve sıcak ortamda çok çabuk çoğalırlar. Mikroskobik canlılar toprakta, denizlerde, okyanuslarda, su birikintilerinde ve havada da bulunabilirler. Diğer canlılara yarar sağladıkları gibi bazı zararlar da verebilirler. Örneğin hasta olmamızı sağlayan mikroskobik canlılar da vardır. Kolera, verem, tifo, tifüs gibi hastalıklara neden olabilirler. Bu nedenle yiyeceklerimizi

saklarken çeşitli yöntemler kullanırız. İçtiğimiz sulara dikkat etmeliyiz. Yiyeceklerimiz saklarken tuzlama, kurutma, konserve yapma, pastörize etme gibi yöntemler kullanırız.

BİR SONRAKİ DERSE HAZIRLIK: Toprak, tepsi, birkaç adet solucan, 2 adet bulaşık süngeri.

C. YAŞADIĞIMIZ ÇEVRE

1. ÇEVREMİZDEKİ CANLILARIN YAŞAMA ALANLARI

KAZANIMLAR:

7. Çevredeki yaşam alanları ve burada yaşayan canlılar ile ilgili olarak öğrenciler;

7.1. Gözlemleri sonucunda farklı yaşam alanlarında bulunan canlılara örnekler verir (BSB-1)

7.2. Çevredeki bir yaşam alanına uyum sağlayabilecek bitki ve hayvanları tahmin eder. (BSB-8)

7.3. Canlıların içinde yaşadığı ortama uyum sağladığını fark eder.

SÜRE: 40+40+40

GİRİŞ: Öğrencilerinizi karikatürdeki etkinliği gerçekleştirmek konusunda yönlendiriniz.



Selin, Müge ve Orçun canlıların yaşam alanlarıyla ilgili konuşmaktadırlar. Ancak bir karar veremediler.

Siz hangisinin görüşüne katılırsınız? Yanına x işareti koyunuz.

SELİN () MÜGE () ORÇUN ()

Seçiminizin nedenlerini açıklayınız.

.....

Sizce penguenler için en uygun yaşam alanı nasıldır?

.....

Her canlının yaşayabileceği koşullar farklıdır. Canlılar yaşamlarını sürdürebilmek için uygun ortamlarda bulunmak zorundadırlar. Çevremize dikkatle baktığımızda pek çok yaşam alanı görebiliriz. Örneğin bir ağaç, çok çeşitli canlıların yaşamını sürdürmesi için bir barınak ve besin kaynağıdır. Ağacın altındaki toprakta da çok çeşitli canlılar yaşıyor olabilir. Canlılar içinde buldukları yaşam alanlarına uyum sağlarlar. Neden her canlıyı her ortamda göremeyiz?

- Öğrencilerinizi Solucanlar Hangi Ortamı Severler adlı etkinliğe yönlendiriniz.

SOLUCANLAR HANGİ ORTAMI SEVERLER?

Araç gereçler: Toprak, tepsi, birkaç adet solucan, 2 adet bulaşık süngeri.

İşlem yolu: Bu çalışmayı grup arkadaşlarınızla birlikte yapınız.

- Okulunuzun bahçesinden getirdiğiniz bir miktar toprağı tepsinin ortasına koyunuz.
- Bulaşık süngerlerinden birini ıslatıp tepsinin bir köşesine, diğer süngeri kuru olarak tepsinin diğer köşesine yerleştiriniz.

Sorular:

- Sizce solucanlar hangi süngere doğru yönelecek? Neden?

Tahminim:

- Solucanları tepsinin ortasına koyduğunuz toprağın üzerine bırakınız. Bir süre gözlemleyiniz.

- Solucanlar hangi süngere doğru yöneldiler? Neden?

.....

- Tahmininiz doğru muydu? Gözleminizle tahmininiz farklıysa bunun nedeni ne olabilir? Grup arkadaşlarınızla tartışıp, aşağıdaki boşluğa yazınız.

.....

.....

- Aşağıdaki etkinlikte canlıların yaşam alanları verilmektedir. Sizce bu canlılar yaşam alanlarından hangisinde görülebilir? Tahmin ediniz.

Canlı	GÖZLEMEDEN ÖNCE	GÖZLEMEDEN SONRA
	Yaşayabileceği yerler	Yaşadıkları yerler
Solucan		
Yılan		
Papatya		
Karayosunu		
Kaktüs		
Mantar		
Balık		
Kartal		

Pelikan		
Devekuşu		
Ayı		
Fok		
Kurbağa		
Zürafa		
Deve		

- Öğrencilerinizi yakın çevrenizde bulunan bir hayvanat bahçesine götürünüz. Hayvanat bahçesinde gözlemedikleri canlıların yaşam alanları, beslenme şekilleri gibi özelliklerini not almalarını isteyiniz.
- Aşağıdaki çalışma kağıdını hayvanat bahçesindeki gözleminiz sırasında kayıt tutmak için kullanabilirsiniz. İsterseniz siz de kendi gözlem formunuzu hazırlayabilirsiniz.

CANLININ ADI	DIŞ GÖRÜNÜŞÜ	YAŞADIĞI YERLER	BESLENME ŞEKLİ	ÜREME ŞEKLİ

- Hayvanat bahçesi gezisinden sonra öğrencilerinizin önceki tahminleriyle sonraki tahminlerini yazıp karşılaştırmalarını isteyiniz.

Öğrencilerin gezi sırasındaki gözlemlerini tartıştıktan sonra solucanları nerelerde görebileceklerini sorunuz.

- Canlılar çeşitli yaşam alanlarında yaşarlar. Bu yaşam alanları akarsu kıyısı, ağaç altı, parklar, ormanlar olabilir. Balıklar suda, solucanlar toprak altında ve nemli ortamlarda, kaktüsler sıcak ve kurak ortamlarda uyum gösterirler.

DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki canlılarla yaşam alanlarını eşleştiriniz.

Kurbağa	
Papatya	Akarsu kenarı
Salyangoz	Bahçe
Sincap	Ağaç
Karga	Sulak alanlar
Yosun	Çöl
Deve	Orman
Kaktüs	
Balıkçıl	
Mantar	

2. CANLILARIN BESLENME ŞEKİLLERİ

KAZANIMLAR

7.4. Gözlemlediği bir yaşam alanındaki canlıların beslenmelerindeki benzerlik ve farklılıkları karşılaştırır (BSB-1,4,5,6)

7.5. Bir yaşam alanındaki canlılar arasındaki beslenme ilişkilerini gösteren besin zinciri modeli oluşturur (BSB-21,22, FTTÇ-16)

7.6. İnsan etkisi ile besin zincirindeki bir halkanın yok olması ile ortaya çıkabilecek sonuçları tartışır (BSB-22, 23, FTTÇ-18)

SÜRE: 40+40+40

GİRİŞ: Öğrencilerinize okula gelirken neler yediklerini sorunuz. Nelerle besleniyorlar?

.....

- Evinde hayvan besleyen ya da bitki yetiştiren öğrencilerinize bu canlıların neyle beslendiklerini sorunuz.

Köpek

Kedi:

Muhabbet kuşu:

Tavşan:

Çiçek:.....

Bukalemun:

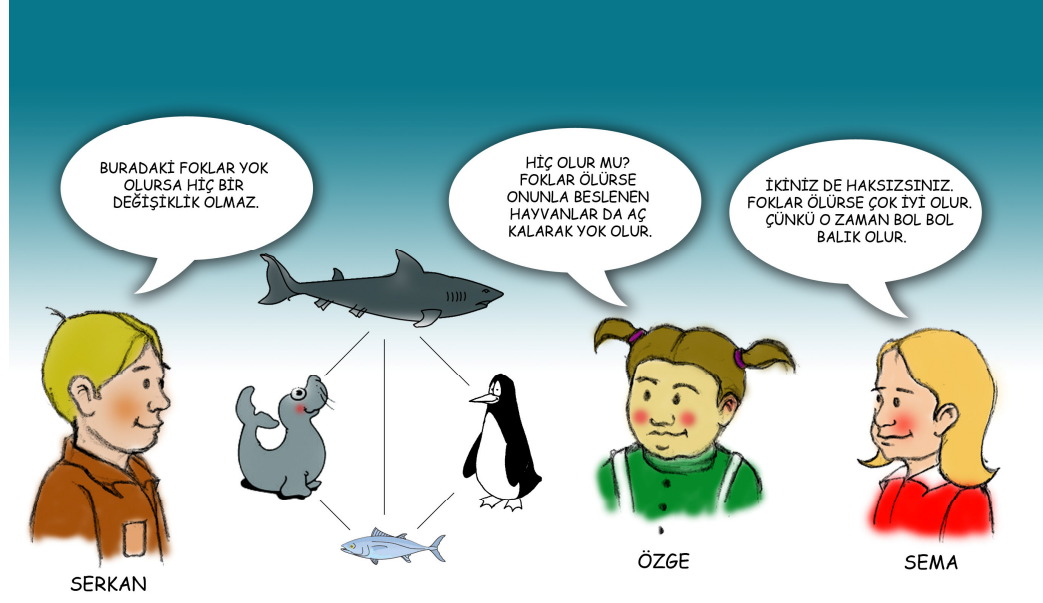
Hamster:

Tavuk:

Kuzu:

- Tüm canlılar yaşamlarını sürdürmek için beslenmek zorundadırlar. Çünkü canlılar enerjiye gereksinim duyarlar. Bazı canlılar (yeşil bitkiler) besinlerini kendileri yaparlar. Bazıları da besinin dışarıdan alırlar. Besinlerini dışarıdan alan canlılar diğer canlılarla beslenirler. Bu nedenle canlılar birbirlerine bağlıdır. Kendi besinini kendi yapan canlılar bitkilerdir. Bitkilerle beslenen hayvanlar otçullar, otçul hayvanları yiyenler ise etçillerdir. Bazı canlılar ise hem otçul hem etçil olabilirler.

Aşağıdaki karikatürde verilen etkinliği öğrencilerinizin tartışmalarını sağlayınız.



Serkan, Özge ve Sema hayvanların birbiriyle ilişkilerini tartışıyorlar. Bu zincirdeki canlılardan biri yok olursa ne olabileceği konusunda farklı görüşlere sahipler.

Siz hangisinin görüşüne katılırsınız? Neden?

() Serkan () Özge () Sema

Çünkü:

.....

- Canlılar yaşamlarını sürdürmek için birbirlerine bağlı yaşarlar. Bu ilişkiye besin zinciri denir. Besin zinciri bildiğimiz zincirlere benzer. Eğer zincirdeki bir halka koparsa zincir de bozulur.

Zincir resmi çiziniz

- Öğrencilerinizi aşağıdaki resimde yer alan canlılar arasındaki ilişkiyi tartışmaya yönlendiriniz.

Sizce aşağıdaki canlılar arasında nasıl bir beslenme ilişkisi vardır?



- Öğrencilerinizle birlikte tartışınız.

Yukarıdaki canlılardan bir tanesi ortadan yok olduğunda neler olabilir?

Kartal yok olursa:

Yılan yok olursa:

Solucan yok olursa:

Kurbağa yok olursa:

Yeşil bitkiler yok olursa:

- Aşağıdaki karikatürdeki etkinliği öğrencilerinizle birlikte tartışınız.



Açıklama: Besin zincirindeki halkalardan biri yok olduğunda onunla beslenen canlıların türü de tehlikeye girer. Böylece doğanın dengesi bozulur.

Örneğin ormanda tilki, kurt, aslan gibi etçil hayvanların ortadan kalkması tavşan geyik gibi otçulların aşırı derecede artmasına neden olacaktır. Böylece bu hayvanlar bitkilerin tükenmesine ve çabuk yok olmasına yol açabilir.

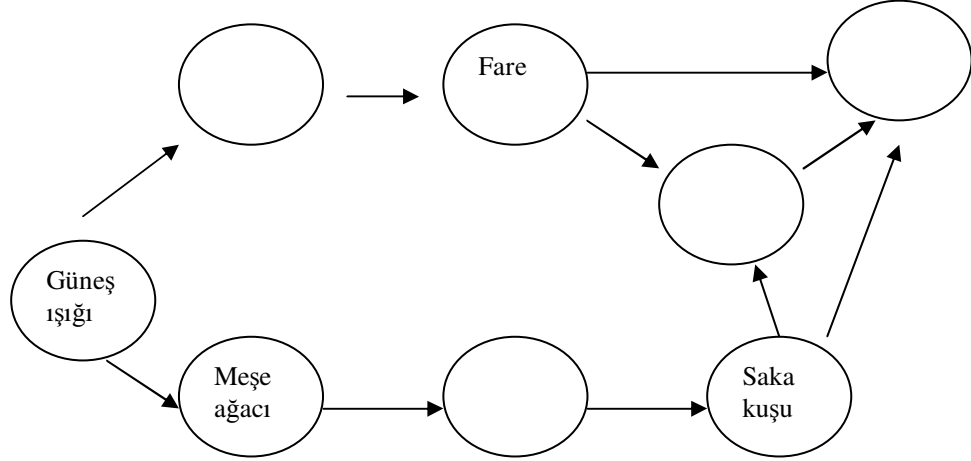
Siz de böyle bir duruma örnekler veriniz.

.....

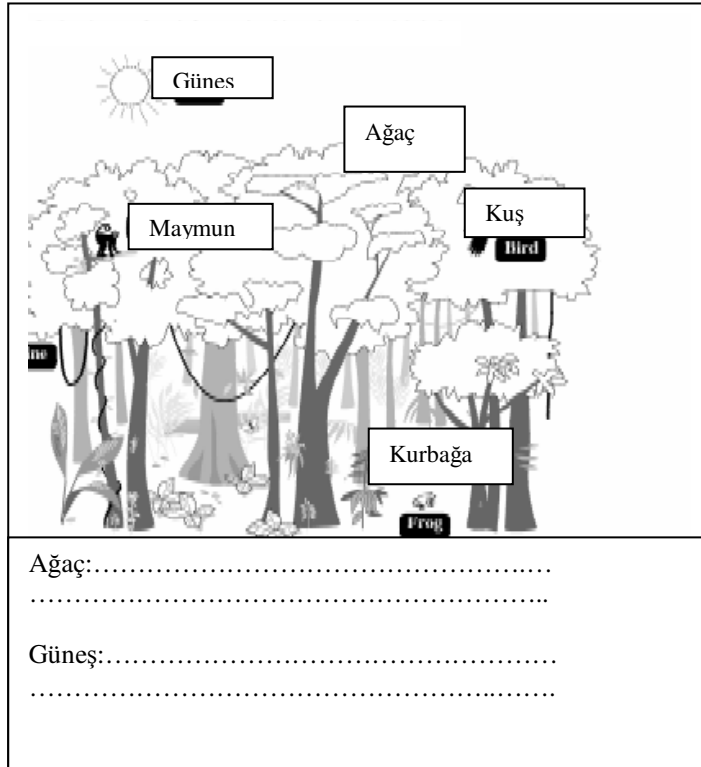
DEĞERLENDİRME:

1) Aşağıda tamamlanmamış bir besin ağı (zinciri) bulunmaktadır. Buradaki boşlukları listelenen canlılarla tamamlayınız. Okların sağlayıcıdan kullanana doğru enerji akışını temsil ettiğini unutmayınız.

- 1) Tırtıl 2) Mısır 3) Şahin 4) Yılan



2) Aşağıdaki resimde yağmur ormanındaki varlıklar verilmektedir. Doğal dengenin devam etmesinde aşağıdakilerin neden önemli olduğunu açıklayınız.



EK.10. CANLILAR DÜNYASINI GEZELİM TANIYALIM ÜNİTESİ ÖĞRENCİ KILAVUZU

CANLILARI SINIFLANDIRALIM

Araç ve Gereçler: Bitki, hayvan, mantar, büyüteç, yapıştırıcı, makas mikroskobik canlı resimleri

HAZIRLIK: Bu derse gelmeden önce gazete ve dergilerden çeşitli canlıların resimlerini kesip getiriniz .

GİRİŞ:

-Çantamızda çok çeşitli eşyalar vardır. Bu eşyaları çeşitli özelliklerine göre gruplarız.

Acaba eşyalarımızı gruplamak bize ne kolaylık sağlar?

- Doğada da çantadaki eşyalar gibi farklı varlıklar var. Bu varlıkları gruplamak mümkün mü?

- Gazete ve dergilerden kesip getirdiğiniz canlı resimlerini inceleyiniz ve bu canlıların özellikleriyle ilgili olarak tartışınız. (dış görünüşleri, beslenmeleri, yaşama şekilleri, üremeleri vb özellikleri).

- Şimdi bu canlıları çeşitli ortak özelliklerine göre gruplayabilir miyiz?

getirmiş olduğunuz canlı resimlerini boşluğa yapıştırınız. Bu canlıları grup arkadaşlarınızla birlikte sınıflandırırsanız nasıl bir yol izlersiniz?

EK 1

Getirdiğiniz resimleri buraya yapıştırınız.

Bu canlılardan yakın çevrenizde yaşayanları Y, uzak çevrenizde yaşayanları U kutusuna yazınız.

Y

U

.....

 Bu canlılar neden size yakın çevrede yaşıyor olabilir?

.....

 Bu canlılar neden sizden uzakta yaşıyorlar?

- Aşağıdaki resimde görülen canlıları yazınız. Bunları sınıflamanız istenseydi nasıl bir yollar izlerdiniz? Grup arkadaşlarınızla birlikte tartışınız.



Resimde göremediğiniz ama var olduğunu düşündüğünüz canlılar var mı? Arkadaşlarınızla belirlediğiniz gruplamayı aşağıya yazınız.

SINIFLAMAMIZ:

Bu canlıları hangi özelliklerinden dolayı bu gruba koydunuz?

Benzer özellikleri :	Farklı özellikleri:



Selin, Eda ve Mehmet mantarlarla ilgili olarak tartışıyorlar. Henüz hangisinin fikrinin doğru olduğuna karar veremediler.

SEN HANGİSİNİN GÖRÜŞÜNE KATILIRSIN? NEDEN?

() Selin () Eda () Mehmet

Çünkü:.....
.....

- Kavram karikatüründe yer alan görüşleri grupça tartıştıktan sonra görüşlerinizi sınıf ortamında da tartışınız.
- Sınıfa getirilen kültür mantarını büyüteç yardımıyla inceleyiniz. İncelenen mantarın resmini defterinize çizin.
- Mantarla çiçekli bir bitkiyi yan yana koyarak aralarındaki farklılıkları belirleyiniz ve aşağıdaki tabloya yazınız.

MANTAR	ÇİÇEKLİ BİTKİ
KÖK:	KÖK:
GÖVDE:	GÖVDE:
YAPRAK:	YAPRAK:
ÇİÇEK:	ÇİÇEK:

Resimlerde gözünüzle göremediğiniz canlılar var mı? Peki bunların varlığını, canlı olduğunu nasıl anlarız?

Mikroskobik canlılar, gözle göremediğimiz ancak mikroskop denilen araçlarla görebildiğimiz canlılardır. Bizlere çeşitli yararları ve zararları vardır. Sonraki haftalarda daha ayrıntılı inceleyeceksiniz.

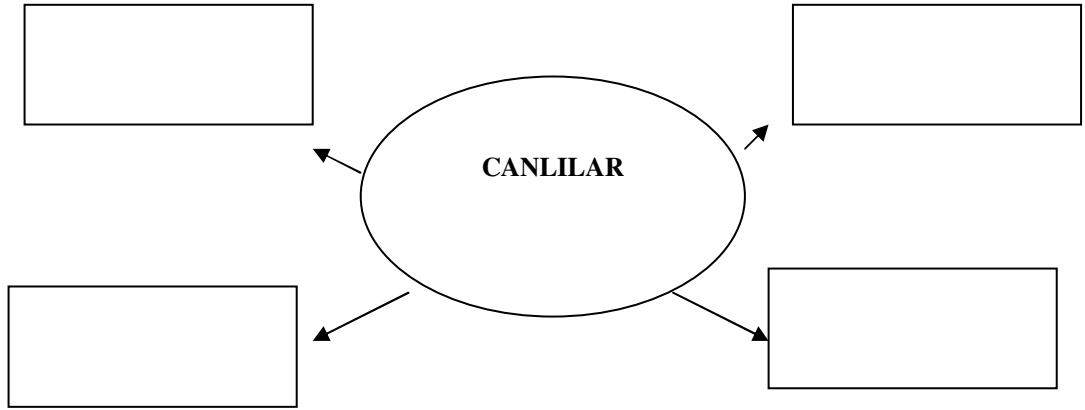
Önceki sınıflamalarınızı gözden geçirin. Bir değişiklik yapmak gerekiyor mu?

Dünyada yaklaşık 1,5 milyon canlı tanımlanmıştır. Ancak bilim insanları dünyada 10 milyon civarında canlı çeşidi olduğunu düşünmektedirler. Her geçen gün yeni canlı çeşitleri tanımlanmaktadır. Canlı çeşitliliğinin fazla olması canlıların sınıflandırılmasını gerektirmiştir. Canlılar daha iyi inceleyebilmek için sınıflandırılırlar.

Canlıları içinde yaşadığımız topluma benzetebiliriz. Nasıl ki içinde yaşadığımız toplumda akrabalık ilişkileri, aileler, aile bireyleri varsa, canlılar dünyasında da canlı grupları vardır.

- Bu grupları aşağıdaki diyagramda yerleştiriniz.

CANLILARI SINIFLANDIRALIM



DEĞERLENDİRME:

6. Bir geziye çıkacağınızı düşünün. Yanınıza istediğiniz bir canlıyı almanıza izin veriliyor. Hangi canlıyı alırdınız? Neden?
7. Canlıların kaç değişik şekilde sınıflandırıldığı ile ilgili bir çizelge hazırlayınız. Siz bu grupların hangisinde yer almak isterdiniz? Neden?
8. Canlıların sınıflandırılmasının yararlarını açıklayınız.
9. Aşağıda verilen canlılarla ait oldukları grupları eşleştiriniz.

Bitkiler	<ul style="list-style-type: none"> • Tavuk • Kedi • Buğday • Fare • Yarasa • Küf • Erik ağacı • Panda • Kültür mantarı • Mikroskopik canlı • Gül • Yılan • Çim
Hayvanlar	
Mantarlar	
Mikroskopik Canlılar	

SONRAKİ DERSE HAZIRLIK:

Bir sonraki derse gelirken çeşitli bitki resimleri, çiçekli ve çiçeksiz bitkiler, büyüteç ve boya kalemleri getiriniz.

HAYVANLARI SINIFLANDIRALIM

ARAÇ VE GEREÇLER: Omurgalı ve omurgasız hayvan resimleri, solucan, kuş, balık, salyangoz, kaplumbağa, büyük karton, oyun hamuru, tel, boya kalemleri, kağıt, büyüteç.

GİRİŞ:

- Evinizde evcil hayvan besliyor musunuz? Yakınızdaki bir hayvanı düşünün ve özelliklerini inceleyin.
- Arkadaşlarınızla birlikte bildiğiniz hayvanların isimlerini ve özelliklerini tartışınız.

UYGULAMA:

- Sınıfa getirdiğiniz hayvan resimlerini masalarınıza sereceğiniz kartonların üzerine koyunuz.
- Kartonların üzerine dizilen hayvanları belirli özelliklerine göre gruplayınız.
- Yaptığınız grupta dikkate aldığınız kriterleri ve özellikleri açıklayınız.
- Getirmiş olduğunuz oyun hamurlarıyla istediğiniz bir hayvanın modelini yapınız. Yapmış olduğunuz bu hayvan modelleri dik durup durabiliyor mu?
- Acaba onların dik durmalarını sağlayacak, destek olacak bir yapı olabilir mi?
- Oyun hamuruyla hazırladığınız hayvan modellerine metal tellerle iskelet yaparak destekleyiniz.

-Şimdi yaptığınız hayvan modelleri öncekinden farklı mı?

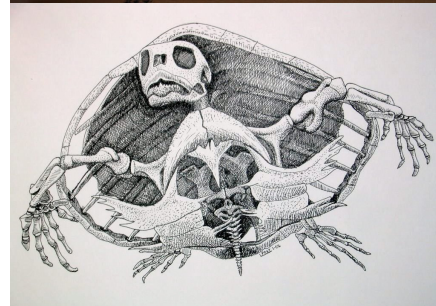
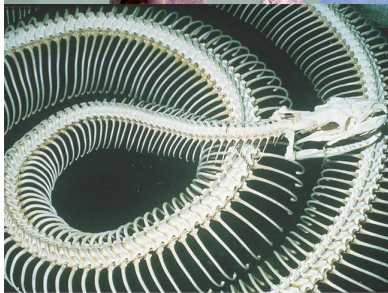
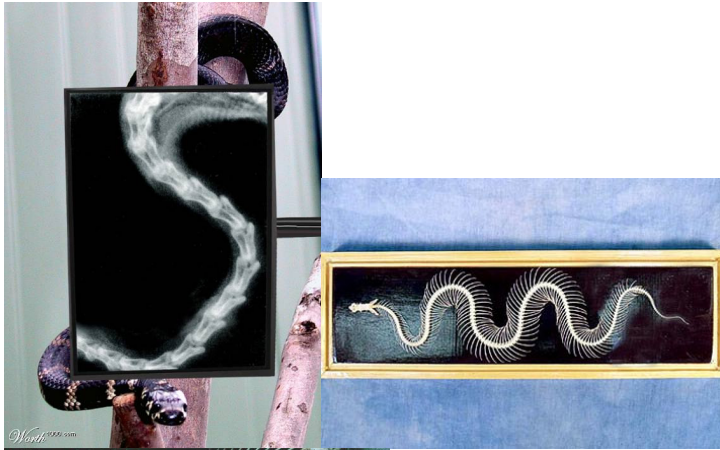
- Vücudumuz Bilmecesini Çözelim ünitesinde işlemiş olduğunuz iskeletin yapı ve görevlerini hatırlayınız. İskeletimiz binaların içindeki demir kolonlara benzer. Onlar da binanın daha sağlam olmasını ve ayakta tutmayı sağlar. Hayvanların vücudunda bulunan omurga da onlara destek olur.

- Sınıfa getirdiğiniz hayvanları daha yakından inceleyiniz. Küçük hayvanları incelerken büyüteç kullanınız.

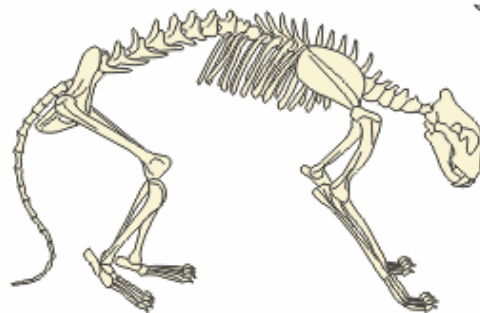
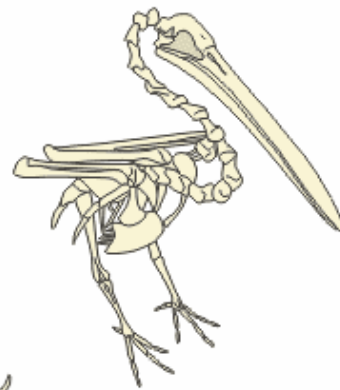
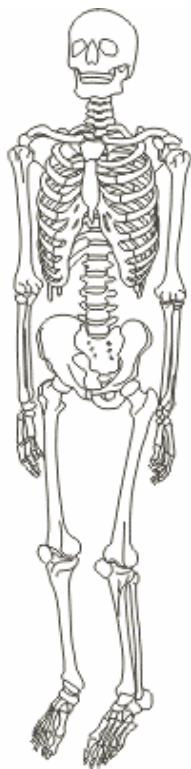
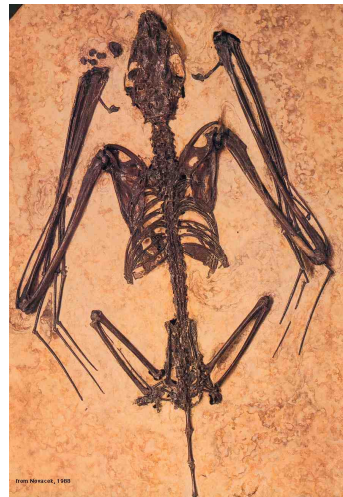
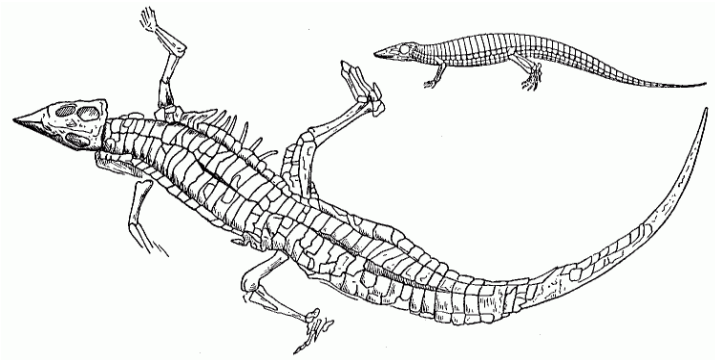
-İncelenen bu canlıların hangisinde omurga bulunup hangisinde bulunmadığını belirleyiniz.

-Aşağıda resimlerini gördüğün canlıları tanıyabilir misin?





Ptilinopus pulchellus
Primate
Order Primates
Locality: Gunung Zebra and Kanyan Forest
1992-94



- DEĞERLENDİRME:

Ek 10:**HAYVANLARI SINIFLANDIRALIM**

Hayvanlar vücutlarında destek yapıları bulunup bulunmamasına göre sınıflandırılır. Vücudunda destek yapısı bulunan hayvanlar omurgalı, bulunmayanlar omurgasız hayvanlardır.

Tablonun altında verilen hayvanları uygun gruba yerleştiriniz. Gruplara siz de bildiğiniz hayvanları ekleyiniz.

OMURGALI HAYVANLAR	OMURGASIZ HAYVANLAR
KUŞ	SOLUCAN
Bu hayvanlar omurgalı hayvanlar grubuna girer. Çünkü:	Bu hayvanlar omurgasız hayvanlar grubuna girer. Çünkü:

SİNEK- YILAN- SÜNGER- KOYUN- BALIK- DENİZ ANASI

- Siz de kendinize incelemek istediğiniz bir hayvan seçiniz. Bu hayvanla ilgili çeşitli bilgiler toplayınız ve bir poster oluşturunuz.

SONRAKİ DERSE HAZIRLIK: Sonraki derse gelirken çeşitli omurgalı ve omurgasız hayvan resimleri, yapıştırıcı, karton getiriniz.

Ek 11.

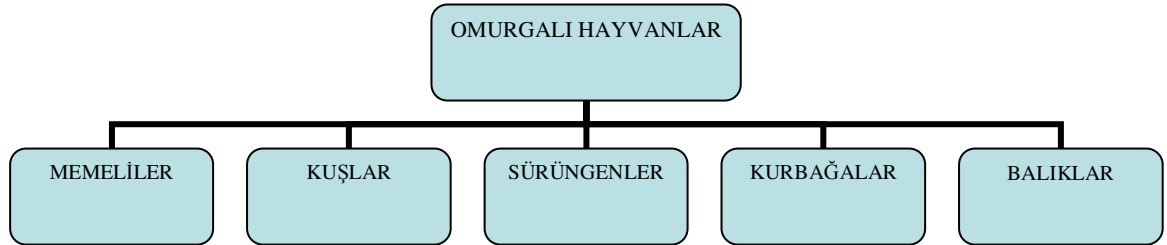
Grup arkadaşlarınızla birlikte aşağıda resimleri bulunan omurgalı hayvanları benzer ve farklı özelliklerine göre gruplayınız. Her gruba bir isim verip özelliklerini yazınız.



	1. grup	2. grup	3. grup	4. grup	5. grup
Gruptaki hayvanlar					
Niçin bu hayvanları bu gruba dahil ettiniz?					
Bu gruba bir ad veriniz:					

Resimde görülen hayvanları aşağıdaki özelliklere göre gruplayınız.			
Yavrularını doğurup sütle besleyenler		Yumurta ile çoğalanlar	
Vücutları kıllarla kaplı olanlar	Vücutları tüylerle kaplı olanlar	Vücutları pullarla kaplı olanlar	Derileri nemli olanlar
Akciğer solunumu yapanlar		Solungaç solunumu yapanlar	

-Ek 11 deki hayvanları grupladıktan sonra bu grupların adlarını ve özelliklerini tartışınız.



-Omurgalı hayvan grupları için;

Memeliler: Vücutlarının kıllarla kaplı olması, yavrularını doğurma ve sütle besleme

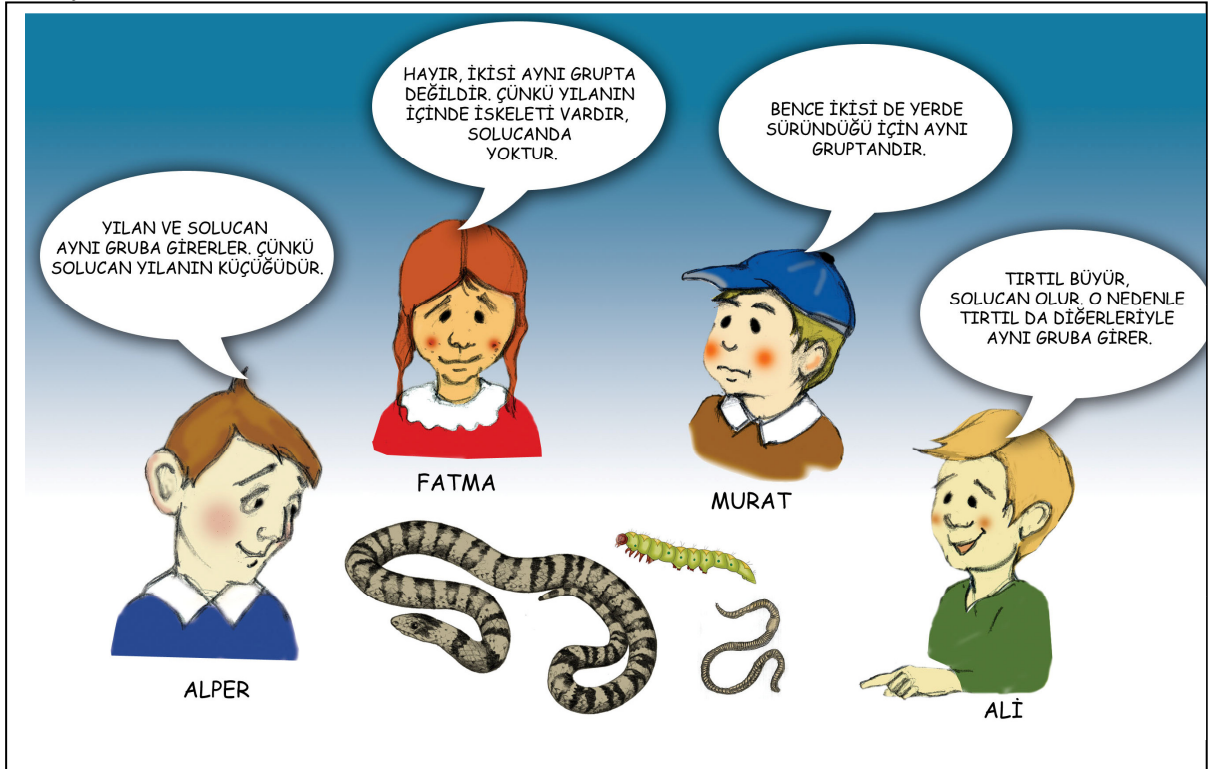
Kuşlar: Tüy ve kanat, yumurta ile üreme

Sürüngenler: Pullu, sert deri, yumurta ile üreme

Kurbağalar: İki yaşamlılık, yumurta ile üreme

Balıklar: Suda yaşama, yüzgeç ile hareket, pullarla kaplı vücut, solungaçlar ve yumurta ile üreme verilir.

Araştırdığımız hayvanlarla ilgili bilgileri sınıfa sununuz. Bu bilgilerle sınıf panosuna asılmak üzere bir poster hazırlayınız.

DEĞERLENDİRME:**EK 12:****Ön sayfa**

Alper, Ali, Fatma ve Murat yılan ve solucanlarla ilgili tartışıyorlar. Ancak solucanlarla yılanların aynı gruba girip girmediklerine henüz karar veremediler. Siz yukarıdaki görüşlerin hangisine katılırsınız? Yanına x işareti koyunuz.

ALPER ()

ALİ ()

FATMA () MURAT ()

Seçiminizin nedenlerini açıklayınız.

.....

.....

- Arkadaşlarınızla birlikte seçiminiz tartışınız. Tartıştıktan sonra fikirleriniz değişirse aşağıdaki bölüme nedenleriyle birlikte yazınız.

.....

.....

.....

.....

- Görünüşleri birbirine benzediği halde aynı grupta yer almayan başka hayvanlar da var mı?

ANLAM ÇÖZÜMLEME TABLOSU

Aşağıdaki tabloya omurgalı hayvanlarla ilgili özellikleri yazınız.

ÖZELİKLER	MEMELİLER	KUŞLAR	KURBAĞALAR	BALIKLAR	SÜRÜNGENLER
Örnek	Örn:	Örn:	Örn:	Örn:	Örn:
Genel görünüş					
Solunum					
Beslenme					
Çoğalma					
Yaşadıkları yerler					

SONRAKİ DERSE HAZIRLIK:

Sonraki derse gelirken solucan, arı, kelebek, böcek, salyangoz, midye ve kolay bulunabilecek omurgasız hayvanlardan örnekler getiriniz.

.....

3.2. OMURGASIZ HAYVANLARI TANIYALIM

ARAÇ VE GEREÇLER: Solucan, arı, kelebek, böcek, salyangoz, midye ve kolay bulunabilecek omurgasız hayvanlardan örnekler, büyüteç, beyaz kağıt.

GİRİŞ:

-Sınıfa getirilen omurgasız canlıları üzerine beyaz kağıt serilen sıraların üzerinde inceleyiniz. Çok küçük olan canlıları incelerken büyüteç kullanabilirsiniz.

-Hayvanları incelerken belli özelliklerini belirleyip tabloya yerleştiriniz.

Hayvan	Dış görünüşü/ Organları	Nerede bulunduğu	Hareketleri
Karınca			
Arı			
Solucan			
Salyangoz			

Size dağıtılan resimde gördüğünüz hayvanları omurgalı ve omurgasız olarak ayırınız.

OMURGALI		OMURGASIZ	
TAHMİNİM	SONRAKİ DÜŞÜNCEM	TAHMİNİM	SONRAKİ DÜŞÜNCEM
.....		
.....		

TAHMİNİM VE GÖZLEMDEN SONRAKİ DÜŞÜNCEM ARASINDA FARK VARDI/YOKTU.

ÇÜNKÜ:

.....
.....

() Ayşim () Yeşim () Metin

Çünkü:

DEĞERLENDİRME:

Aşağıdaki soruları gözeneklerdeki canlılara göre yanıtlayınız.

1. Solucan	2. Yılan	3. Midye	4. Yarasa
5. Salyangoz	6. Balık	7. Kelebek	8. Sinek
9. Örümcek	10. Tırtıl	11. Kaplumbağa	12. Yunus

Yukarıdakilerden kaç tanesi omurgalıdır?

Yukarıdakilerin kaç tanesi omurgasızdır?

Yukarıdaki canlılardan hangileri kuşlar grubuna girer?

Yukarıdaki canlıların hangileri memeliler grubuna girer?

Yukarıdaki canlıların hangileri sürüngenler grubuna girer?

Yukarıdaki canlılardan hangileri balıklar grubuna girer?

BİR SONRAKİ DERSE HAZIRLIK: Sonraki derse gelirken çiçekli bir bitki, 2 adet kültür mantarı, tepsi, çeşitli yiyecek parçaları, küflenmiş ekme, hamur mayası getiriniz.

- Ayşin odasında unuttuğu salçalı ekmeği birkaç gün sonra buldu. Ama ekmeğin üzerinde yeşil bir tabaka olduğunu gördü ve ekmeği hemen çöpe attı. Sence ekmeğin üzerindeki o tabaka nereden gelmiş olabilir?

KÜF MANTARLARINI GÖZLEMLEYELİM

Salça, peynir, limon gibi besinlerin üzerinde gördüğünüz yeşil kısımlar nedir? Anneleriniz bazı yiyecekleri küflenmiş diyerek çöpe atarlar. Acaba küf nedir?

Malzemeler: Büyüteç, peynir, limon, salça, ekme küfü.

Gözlem: Küflenmiş besinleri mikroskop yardımıyla inceleyiniz? Nasıl görünüyor? Acaba bu küf nereden geliyor? Tahmininizi yazınız.

.....

İşlem: Üç dilim ekmeği farklı ortamlara koyarak küflenmelerini gözlemlemelerini isteyiniz.

4. ekme: Nemli ve sıcak bir ortama konulur.
5. ekme: Nemli ve soğuk bir ortama konulur.
6. ekme: Kuru ve serin bir yere konulur.

- Sizce hangi ekme daha önce küflenecek? Tahmininiz ve nedeni nedir?

-

-

Ekmeği birkaç gün gözlemleyiniz. Sizce ekme neden küfleniyor?

.....

.....

Küflenmemesi için yiyecekleri hangi ortamda saklamalıyız?

.....

.....

- Küf mantarlarının hepsi zararlı değildir. Antibiyotiklerin elde edilmesinde küf mantarlarından faydalanılmaktadır. İlk kez peynir küfünden penisilin isimli antibiyotik elde edilmiştir.
- Küf mantarı ve kültür mantarından başka ne tür mantarlar vardır?

HAMUR MAYALAYALIM

Annenizin hamur mayaladığını gözlemlemiştinizdir. Sizce hamurun böyle kabarmasının nedeni nedir?

MALZEMELER:

- Bir miktar un
- 2 bardak ılık su
- 2 çay kaşığı şeker
- 2 çay kaşığı hamur mayası
- Mikroskop, lam ve lamel
- İki adet kap

YAPILIŞI:

Kaplardan birine un, şeker, maya ve ılık suyu koyunuz. Diğer kaba ise un, şeker ve ılık suyu koyunuz. Her iki kaptaki malzemeleri de iyice karıştırıp, bir süre bekleyiniz.

Soru: Sizce hangi kaptaki karışım daha çok kabaracak? Nedeni nedir?

.....

Gözlem: 10 dakika sonra her iki kaptan da bir miktar alıp mikroskopta inceleyiniz.

Her iki örneği karşılaştırınız. Mikroskopta gördüğünüz görüntüleri aşağıya çiziniz.



Açıklama: Sizce bu farkın nedeni nedir? Eğer kaplardan birine maya koymasaydık ne olurdu?

Bu farkı oluşturan neden nedir? Acaba canlı mıdır?

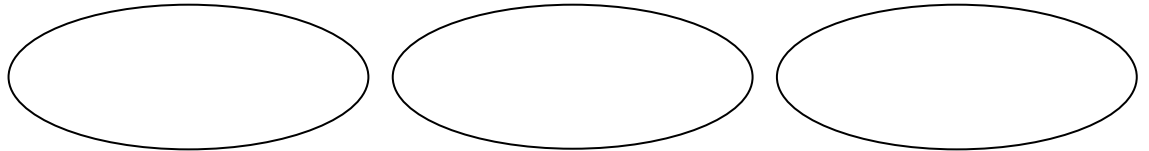
.....

- Hamurun kabarmasını sağlayan maya mantarıdır. Maya mantarları canlıdır.
- Maya mantarları insanların yaşamını kolaylaştırır. İhtiyaç duydukları besin, su ve uygun sıcaklığı bulduklarında yaşamsal faaliyetlerine başlarlar. Ilık su, şeker ve maya karıştırıldığında maya mantarları çoğalmaya başlar. Gaz kabarcıkları oluşturur. Bu nedenle de pastalar ve ekmeklerin hamuru kabarır.
- Yediğimiz mantarlar dışında hastalık yapan mantarlar da vardır. Başkalarının eşyalarını kullanmak (tarak, terlik, giysi vb) bu mantarların bize de bulaşabilir. Mantar hastalığı tedavi edilebilen bir hastalıktır ama yakalanmamak için dikkatli olmak ve temizliğe özen göstermek gerekir.
- Öğrencilerinize gazete ve dergilerden mantarlarla ilgili haberleri, resimleri araştırmalarını isteyiniz. Öğrencilerinizin getirdikleri haberlerden oluşturacağınız bir posteri sınıf panosuna asınız.

DEĞERLENDİRME:

- Mantarlardan bazılarını çok küçük oldukları için bir takım araçlarla gözleyebiliriz. Bu mantarların bazıları yararlı bazıları zararlıdır.

MANTAR ÇEŞİTLERİ



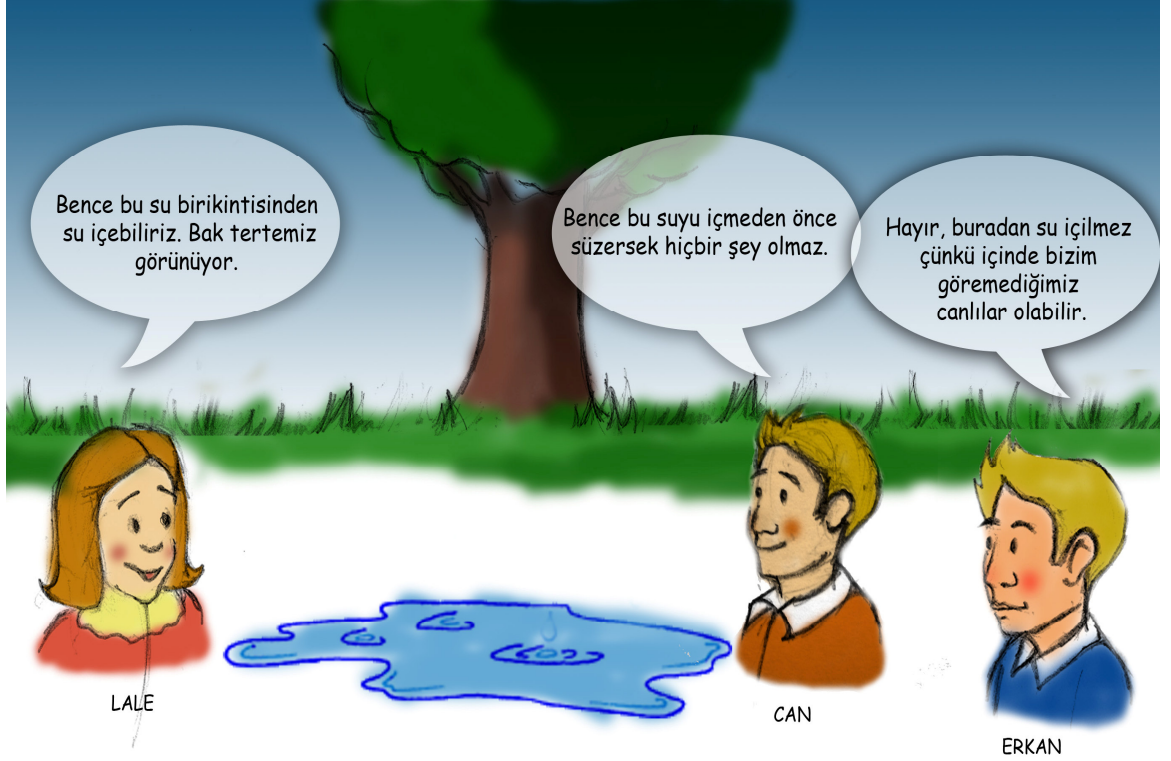
YARARLI MANTARLAR:

ZARARLI MANTARLAR:



BİR SONRAKİ DERSE HAZIRLIK: Sonraki derse gelirken, 250 ml süt, 1 kaşık yoğurt, cezve, bir kavanoz, havlu getiriniz.

5. MİKROSKOBİK CANLILARI TANIYALIM



Lale, Can ve Erkan oyun oynarlarken çok susamışlar. Ancak etrafta hiç çeşme görememişler. Buldukları su birikintisinden su içip içmemek üzerinde tartışıyorlar.

SEN HANGİSİNİN GÖRÜŞÜNE KATILIRSIN? NEDEN?

() LALE

() CAN

() ERKAN

Çünkü:.....

- Sınıfa getirmiş olduğunuz su birikintisi örneğini mikroskopta incelemenden önce göreceğinizi tahmin ediyorsunuz?
-
- Mikroskopta gördükleriniz canlı mıdır?. Neden böyle düşünüyorsunuz?
-

YOĞURT YAPALIM

Malzemeler: 250 ml. süt, 1 kaşık yoğurt, cezve, bir kavanoz, havlu

Yapılışı: Sütü cezveye koyarak ocak üzerinde iyice kaynatınız.

- Kaynamış sütü kavanoza koyarak ılık hale gelinceye kadar bekleyiniz.
- Ilık sütün içine bir kaşık yoğurt koyup iyice karıştırdıktan sonra ağzını kapatınız.
- Kavanozu havlu ile sarıp sıcak bir ortamda bekletiniz. Kımıldatmamaya dikkat ediniz.
- Kavanozu sıcak bir ortamdaki alarak soğuyup katılaşması için buzdolabı ya da soğuk bir ortamda bekletiniz.

Sorular:

- Sizce sütü kaynatmanın nedeni nedir? Grup arkadaşlarınızla tartışınız.
-
-
-
- Sütün içine konulan yoğurdun görevi nedir?
-
-

- Sütten yoğurt ve peynir, üzüm suyundan sirke yapımında mikroskobik canlıların etkilidir. Ayrıca bu canlılar canlı atıklarının çürüyerek toprağa karışmasında rol oynarlar.
- Mikroskobik canlılar yararlı olduğu gibi zararlı da olabilir. Örneğin insanda kızamık, kabakulak, tifo, kolera, suçiçeği, verem gibi hastalıklara yol açarlar.
- Mikroskobik canlıların nerelerde bulunduğunu sınıfça tartışınız. Mikroskobik canlıların yararları ve zararlarını tartışınız.

MİKROSKOBİK CANLILAR	
YARARLARI	ZARARLARI

- Besinleri mikroskopik canlıların zararlı etkilerinden korumak için yapılan etkinlikleri biliyor musun?

Anneciğim bence bu sebzeleri plastik poşete koyup dolaba kaldıralım. Kışın da yeriz.

Olur mu kızım? Sebzelerin bozulmaması için bir kısmını konserve yapalım, bir kısmını da güneşte kurutalım.

Anneciğim bence sebzelerin bozulmaması için şimdiden pişirelim, pişirsek bozulmazlar.



AYŞE

ANNE

ALİCAN

Ayşe, Alican ve annesi yazın bahçelerinde yetiştirdikleri sebzeleri kışın da yiyebilmek için bir çözüm aramaktadırlar.

Sen hangisinin görüşüne katılırsın? Nedenini açıklar mısın?

() Ayşe () Anne () Alican

Çünkü:

.....

.....

- Besinleri mikroskobik canlıların zararlı etkilerinden korumak için alınan önlemleri araştırın ve bir poster hazırlayın.
- Mikroskobik canlıların insan sağlığına etkilerini araştırınız. Sizce hangi hastalıklara mikroskobik canlılar neden olmaktadır?

Sütten yoğurt, peynir, üzüm suyundan sirke yapımında mikroskobik canlılar etkilidir. Ayrıca bu canlılar canlı artıklarının çürüyerek toprağa karışmasında rol oynarlar.

Açıkta bırakılan sütün, etin, ve salçanın bozulmasına mikroskobik canlılar neden olurlar. Bu canlılar havadan besinlere geçerler ve sıcak ortamda çok çabuk çoğalırlar. Mikroskobik canlılar toprakta, denizlerde, okyanuslarda, su birikintilerinde ve havada da bulunabilirler. Diğer canlılara yarar sağladıkları gibi bazı zararlar da verebilirler. Örneğin hasta olmamızı sağlayan mikroskobik canlılar da vardır. Kolera, verem, tifo, tifüs gibi hastalıklara neden olabilirler. Bu nedenle yiyeceklerimizi saklarken çeşitli yöntemler kullanırız. İçtiğimiz sulara dikkat etmeliyiz. Yiyeceklerimiz saklarken tuzlama, kurutma, konserve yapma, pastörize etme gibi yöntemler kullanırız.

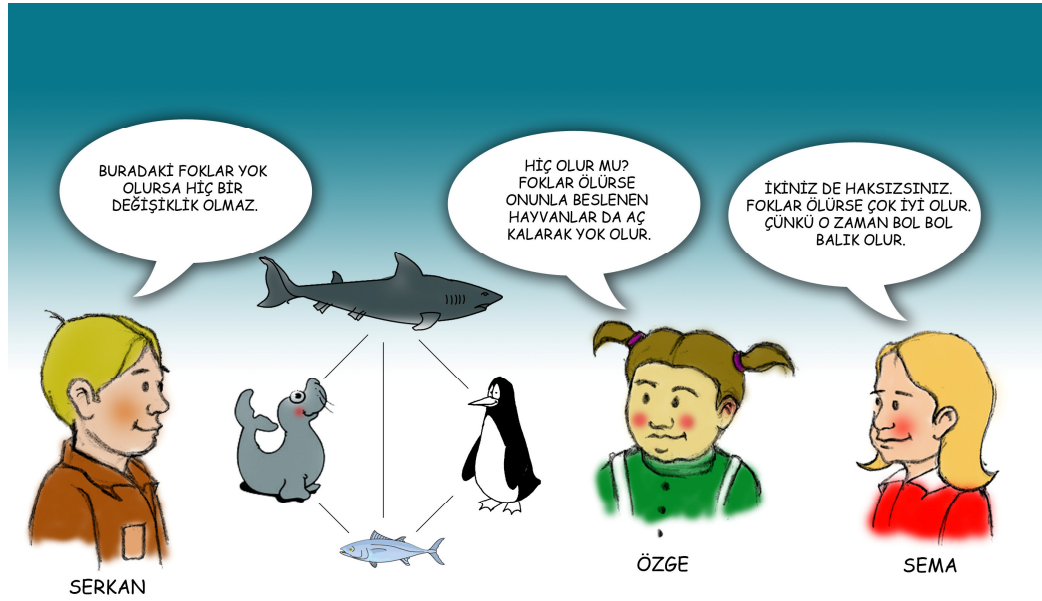
BİR SONRAKİ DERSE HAZIRLIK: Toprak, tepsi, birkaç adet solucan, 2 adet bulaşık süngeri.

2. CANLILARIN BESLENME ŞEKİLLERİ

- **GİRİŞ:** Aşağıdaki canlılar neyle beslenirler?

- Köpek
- Kedi:
- Muhabbet kuşu:
- Tavşan:
- Çiçek:.....
- Bukalemun:
- Hamster:
- Tavuk:
- Kuzu:

- Tüm canlılar yaşamlarını sürdürmek için beslenmek zorundadırlar. Çünkü canlılar enerjiye gereksinim duyarlar. Bazı canlılar (**yeşil bitkiler**) **besinlerini kendileri yaparlar**. Bazıları da besinin dışarıdan alırlar. Besinlerini dışarıdan alan canlılar diğer canlılarla beslenirler. Bu nedenle canlılar birbirlerine **bağlıdır**. **Kendi besinini kendi yapan canlılar bitkilerdir. Bitkilerle beslenen hayvanlar otçullar, otçul hayvanları yiyenler ise etçillerdir. Bazı canlılar ise hem otçul hem etçil olabilirler.**



Serkan, Özge ve Sema hayvanların birbiriyle ilişkilerini tartışıyorlar. Bu zincirdeki canlılardan biri yok olursa ne olabileceği konusunda farklı görüşlere sahipler.

Siz hangisinin görüşüne katılırsınız? Neden?

() Serkan () Özge () Sema

Çünkü:

.....

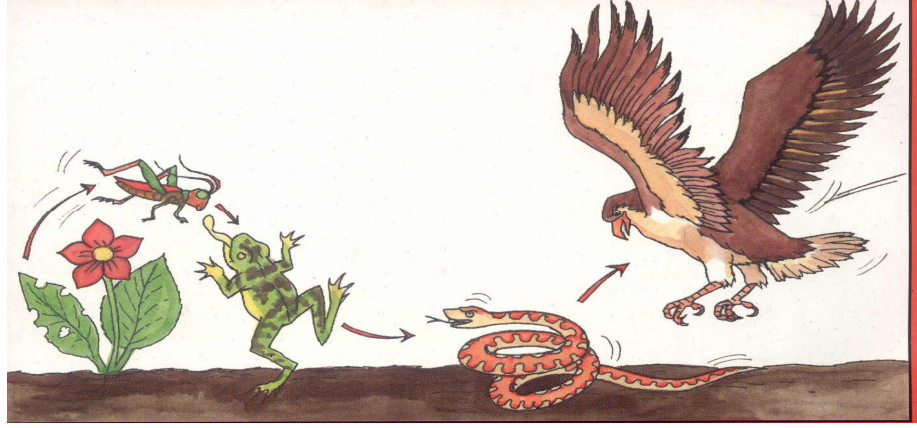
.....

- Canlılar yaşamlarını sürdürmek için birbirlerine bağlı yaşarlar. Bu ilişkiye besin zinciri denir. Besin zinciri bildiğimiz zincirlere benzer. Eğer zincirdeki bir halka koparsa zincir de bozulur.

Siz de bu boşluğa bir zincir resmi çiziniz.

Sizce aşağıdaki canlılar arasında nasıl bir beslenme ilişkisi vardır?

Aşağıdaki canlılardan bir tanesi ortadan yok olduğunda neler olabilir?



Kartal yok olursa:

.....

Yılan yok olursa:

.....

Solucan yok olursa:.....

.....

Kurbağa yok olursa:

.....

Yeşil bitkiler yok olursa:

.....



Güzin, Tolga ve Derya tarlalarındaki kargalarla ilgili olarak tartışıyorlar. Ancak bu konuda farklı görüşlere sahipler.

Siz hangisinin görüşüne katılırsınız? Neden?

()Güzin ()Tolga () Derya

Çünkü:

.....

.....

Açıklama: Besin zincirindeki halkalardan biri yok olduğunda onunla beslenen canlıların türü de tehlikeye girer. Böylece doğanın dengesi bozulur.

Örneğin ormanda tilki, kurt, aslan gibi etçil hayvanların ortadan kalkması tavşan geyik gibi otçulların aşırı derecede artmasına neden olacaktır. Böylece bu hayvanlar bitkilerin tükenmesine ve çabuk yok olmasına yol açabilir.

Siz de böyle bir duruma örnekler veriniz.

.....

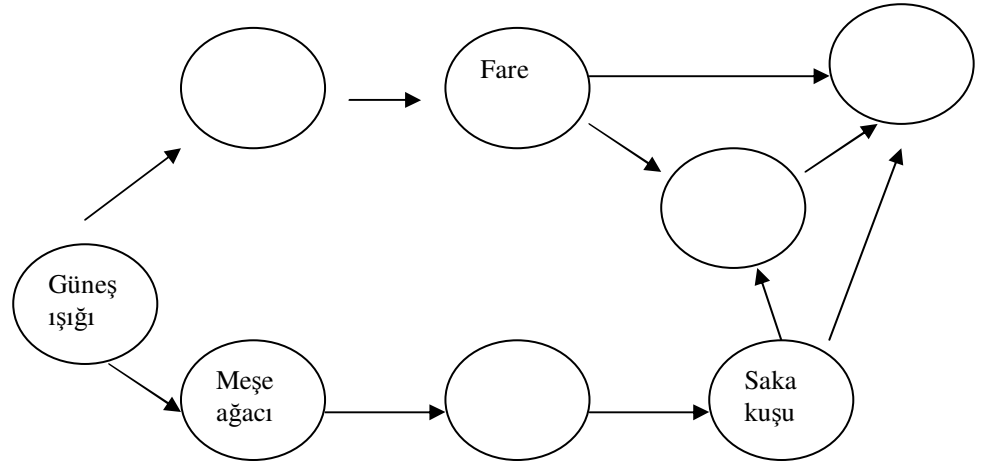
.....

.....

DEĞERLENDİRME:

1) Aşağıda tamamlanmamış bir besin ağı (zinciri) bulunmaktadır. Buradaki boşlukları listelenen canlılarla tamamlayınız. Okların sağlayıcıdan kullanana doğru enerji akışını temsil ettiğini unutmayınız.

- 1) Tırtıl 2) Mısır 3) Şahin 4) Yılan



2) Aşağıdaki resimde yağmur ormanındaki varlıklar verilmektedir. Doğal dengenin devam etmesinde aşağıdakilerin neden önemli olduğunu açıklayınız.

In the picture of a rainforest, six objects have been labeled.

Maymun Ağaç Kuş

Güneş

Monkey Tree İlkel

Kurbağa

Ağaç:.....

Güneş:.....

EK 11. ÖĞRENCİ ÜRÜNLERİNDEN ÖRNEKLER



Güzin, Tolga ve Derya tarlalarındaki kargalarla ilgili olarak tartışıyorlar. Ancak bu konuda farklı görüşlere sahipler.

Siz hangisinin görüşüne katılırsınız? Neden?

() Güzin Tolga () Derya

Çünkü: Eğer Güzin'ın dediği gibi yaparsak...
ürünler daha çok zarar görür...
.....
.....

Açıklama: Besin zincirindeki halkalardan biri yok olduğunda onunla beslenen canlıların türü de tehlikeye girer. Böylece doğanın dengesi bozulur.

Örneğin ormanda tilki, kurt, aslan gibi etçil hayvanların ortadan kalkması tavşan geyik gibi otçulların aşırı derecede artmasına neden olacaktır. Böylece bu hayvanlar bitkilerin tükenmesine ve çabuk yok olmasına yol açabilir.

Siz de böyle bir duruma örnekler veriniz.

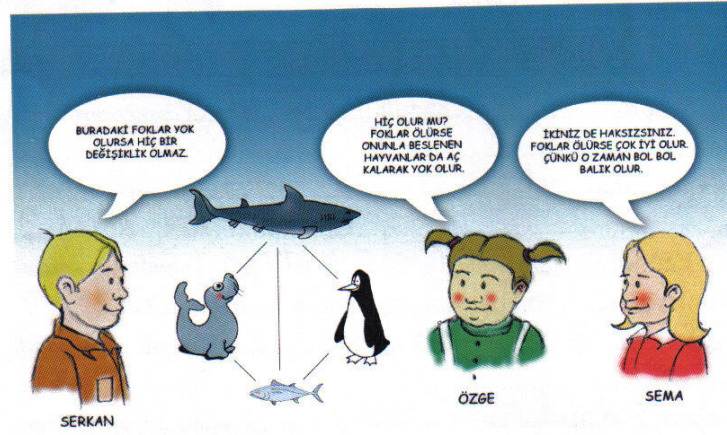
Örneğin kurban, keçi, koyun, inekler gibi hayvanlar...
bizde onlardan yararlanıp...
para...
.....
.....

2. CANLILARIN BESLENME ŞEKİLLERİ

- **GİRİŞ:** Aşağıdaki canlılar neyle beslenirler?

Köpek: *Hepailefeci* → *Doğada olan (otçul)*
 Kedi: *Hepailefeci* → *Doğada olan (otçul)*
 Muhabbet kuşu: *Hepailefeci*
 Tavşan: *Otçul*
 Çiçek: *Kendi besinini yapar*
 Bukalemun: *Hepailefeci*
 Hamster: *(Deney faresi) → Otçul*
 Tavuk: *Hepailefeci*
 Kuzu: *Otçul*

- Tüm canlılar yaşamlarını sürdürmek için beslenmek zorundadırlar. Çünkü canlılar enerjiye gereksinim duyarlar. Bazı canlılar (**yeşil bitkiler**) **besinlerini kendileri yaparlar**. Bazıları da besinin dışarıdan alırlar. Besinlerini dışarıdan alan canlılar diğer canlılarla beslenirler. Bu nedenle canlılar birbirlerine **bağlıdır**. **Kendi besinini kendi yapan canlılar bitkilerdir**. Bitkilerle beslenen hayvanlar **otçullar**, otçul hayvanları **yiyenler ise etçillerdir**. Bazı canlılar ise hem otçul hem etçil olabilirler.



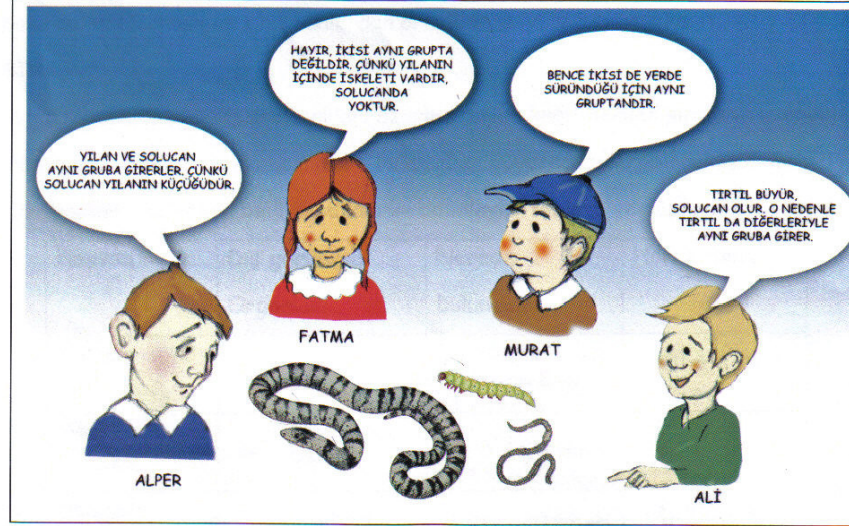
Serkan, Özge ve Sema hayvanların birbiriyle ilişkilerini tartışıyorlar. Bu zincirdeki canlılardan biri yok olursa ne olabileceği konusunda farklı görüşlere sahipler.

Siz hangisinin görüşüne katılırsınız? Neden?

() Serkan (X) Özge () Sema

Çünkü: *Çok beslenen hayvanlar ölür. Özgelerin dediği gibi hayvanlar ölür.*

DEĞERLENDİRME:

EK 12:
Ön sayfa

Alper, Ali, Fatma ve Murat yılan ve solucanlarla ilgili tartışıyorlar. Ancak solucanlarla yılanların aynı gruba girip girmediklerine henüz karar veremediler. Siz yukarıdaki görüşlerin hangisine katılırsınız? Yanına x işareti koyunuz.

ALPER () ALİ () FATMA (x) MURAT ()

Seçiminizin nedenlerini açıklayınız.

Çünkü..... solucanda..... iskelet..... yoktur..... solucan..... omurgasızdır.....

- Arkadaşlarınızla birlikte seçiminizi tartışınız. Tartıştıktan sonra fikirleriniz değişirse aşağıdaki bölüme nedenleriyle birlikte yazınız.

Fikrimiz değişmedi. Çünkü solucanlar.....
kesisi..... yumuşaktır ve omurgasızdır.....

- Görünüşleri birbirine benzediği halde aynı grupta yer almayan başka hayvanlar da var mı?

Ek4

Resimdeki BU SAKSIDAKI BİTKİ ÇİÇEKSİZ BİR BİTKİDİR. ÇÜNKÜ YEMEŞİL, HIÇ ÇİÇEĞİ YOK.

HAYIR, BU ÇİÇEKLİ BİR BİTKİDİR. BAKIN YAPRAKLARI VAR. KENDİ BESİNİNİ KENDİ YAPIYOR.

BENCE BU ÇİÇEKLİ BİR BİTKİDİR. ÇÜNKÜ TOHUM OLUŞTURMUŞ. KÖKÜ, GÖVDESİ VAR.

ALICAN

MELİS

AYŞEN

Alican, Melis ve Ayşen gördükleri bitkinin çiçekli bir bitki mi yoksa çiçeksiz bir bitki mi olduğu konusunda karar vermeye çalışıyorlar

- Siz yukarıdaki görüşlerin hangisine katılırsınız? Yanına x işareti koyunuz.

ALICAN (x) MELİS () AYŞEN (x)

- Görüşünüzü nedenleriyle açıklayınız.

Çünkü bu bitki çiçek tohumla üreyen bir çiçekli bir bitkidir. Kökünde de lifler vardır.

- Grubunuzdaki arkadaşlarınızla seçiminizi ve nedenlerinizi tartışınız.

Çiçekli bitkilerde gövde, kök, yaprak, çiçek tohumu çiçeklidir.

-Sınıfınıza getirmiş olduğunuz bitkileri inceleyiniz ve resimlerini çiziniz.

9

8

Uygulama 2:

- Bitkinin diğer kısımlarının görevlerini biliyor musun? Kerevizin sapı, karanfilin yeşil sap kısmı bitkinin hangi bölümüdür?

EK7: ÇİÇEĞİME NE OLDU ?**TAHMİN:**

- Sınıfa getirmiş olduğunuz karanfil, kereviz sapı gibi bitkiler mürekkep ya da gıda boyasıyla renklendirilmiş su içine bırakıldığında neler olabilir? Tahminlerinizi yazın ve arkadaşlarınızla tartışın.

Tahminim: Çiçeğin gövdesi suya biter.

GÖZLEM:

- Şimdi su dolu kaba elinizdeki mürekkep ya da gıda boyalarını karıştırın.
-Hazırladığınız sıvının içine bitkileri bırakın ve bekleyin.
-Neler gözlemliyorsunuz?

Gözlemlerim:(1.gün)

Çiçeğin rengi değişebilir.

EK 7 ARKA SAYFA:

AÇIKLAMA:

- Cam kavanozun içine koyduğunuz çiçeğin renginde bir değişiklik var mı?

Var.....

- Bu değişikliğin nedeni sizce nedir?

Mikropların etkisiyle ~~et~~ suyu çekti.

- Tahmininizle gözleminiz aynı mı? Bir farklılık var mı? Neden?

Ben daha önce çiçeğin gövdesi uzayabilir dedim ama doğru değil, çiçeğin rengi değişti.

- Bitkinin gövdesini ortadan ikiye diklemesine kesin ve iletim borularını inceleyiniz.

- Bitkilerin gövdesini vücudumuzdaki damarlara benzetebilir miyiz? Neden?

Evet, çünkü bizim damarlara benzetebiliriz. Damarlar hep aynıdır.

- Bitkinin gövdesini başka nelere benzetebiliriz? Yazınız.

Gövde, elektrik kablosu, su borusu, doğal gaz borusu, karaltıcı borusu, kalem, asansör.

- Kökün ve gövdenin görevlerini listeleyebilir misin?

Kökün görevleri:	Gövdenin görevleri:
• Toprakta aldığı suyu bölümle gönderir.	• Bitkiyi dik tutar.
• Toprağa bağlıdır.	• Suyu iletir.
• Besin depo eder.	• Bitkinin yaprağını çiçeğini taşıyıcı.



Güzin, Tolga ve Derya tarlalarındaki kargalarla ilgili olarak tartışıyorlar. Ancak bu konuda farklı görüşlere sahipler.

Siz hangisinin görüşüne katılırsınız? Neden?

() Güzin Tolga () Derya

Çünkü: Kargalar ölürse fareler çoğalır oyle den Tolga.

Açıklama: Besin zincirindeki halkalardan biri yok olduğunda onunla beslenen canlıların türü de tehlikeye girer. Böylece doğanın dengesi bozulur.

Örneğin ormanda tilki, kurt, aslan gibi etçil hayvanların ortadan kalkması tavşan, gevik gibi otçulların aşırı derecede artmasına neden olacaktır. Böylece bu hayvanlar bitkilerin tükenmesine ve çabuk yok olmasına yol açabilir.

Siz de böyle bir duruma örnekler veriniz.

Yesillikler olmaz koyunlar, kezikler olmazdı. koyun kezik olmazsa kurt, tilki ama böyle bozulur gıda.

Her canlının yaşayabileceği koşullar farklıdır. Canlılar yaşamlarını sürdürebilmek için uygun ortamlarda bulunmak zorundadırlar. Çevremize dikkatle baktığımızda pek çok yaşam alanı görebiliriz. Örneğin bir ağaç, çok çeşitli canlıların yaşamını sürdürmesi için bir barınak ve besin kaynağıdır. Ağacın altındaki toprakta da çok çeşitli canlılar yaşıyor olabilir. Canlılar içinde buldukları yaşam alanlarına uyum sağlarlar. Neden her canlıyı her ortamda göremeyiz?

SOLUCANLAR HANGİ ORTAMI SEVERLER?

Araç gereçler: Toprak, tepsi, birkaç adet solucan, 2 adet bulaşık süngeri.

İşlem yolu: Bu çalışmayı grup arkadaşlarınızla birlikte yapınız.

- Okulunuzun bahçesinden getirdiğiniz bir miktar toprağı tepsinin ortasına koyunuz.
- Bulaşık süngerlerinden birini ıslatıp tepsinin bir köşesine, diğer süngeri kuru olarak tepsinin diğer köşesine yerleştiriniz.

Sorular:

- Sizce solucanlar hangi süngere doğru yönelecek? Neden?

Tahminim: Çünkü solucan kuru süngere gider çünkü sıcak kurak ortamı sever.

- Solucanları tepsinin ortasına koyduğunuz toprağın üzerine bırakınız. Bir süre gözlemleyiniz.
- Solucanlar hangi süngere doğru yöneldiler? Neden?

tahminim yanlış çıktı ıslak süngere gitti

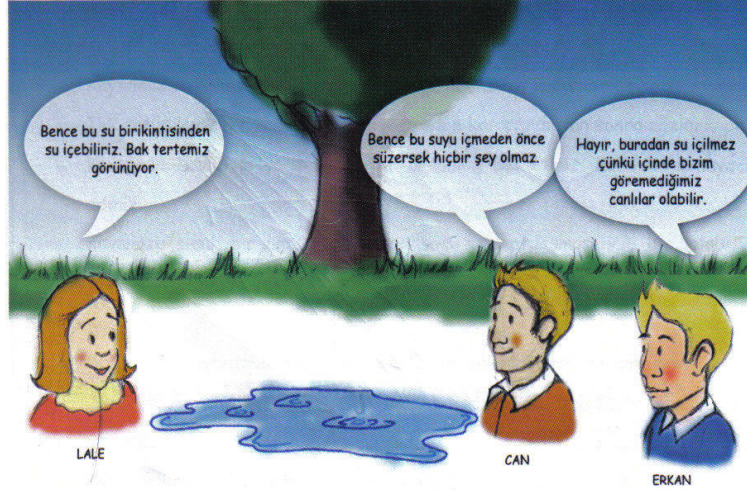
- Tahmininiz doğru muydu? Gözleminizle tahmininiz farklıysa bunun nedeni ne olabilir? Grup arkadaşlarınızla tartışıp, aşağıdaki boşluğa yazınız.

tahm.....

Canlılar çeşitli yaşam alanlarında yaşarlar. Bu yaşam alanları akarsu kıyısı, ağaç altı, parklar, ormanlar olabilir. Balıklar suda, solucanlar toprak altında ve nemli ortamlarda, kaktüsler sıcak ve kurak ortamlarda uyum gösterirler.

5. MİKROSKOBİK CANLILARI TANIYALIM

Büşra Duran



Lale, Can ve Erkan oyun oynarlarken çok susamışlar. Ancak etrafta hiç çeşme görememişler. Buldukları su birikintisinden su içip içmemek üzerinde tartışıyorlar.

SEN HANGİSİNİN GÖRÜŞÜNE KATILIRSIN? NEDEN?

() LALE

() CAN

(X) ERKAN

Çünkü Erkan'ın dediği gibi suda denizde neredeyse her yerde göremediğimiz canlılar var. Bunları bizleri hatırlatıyorlar. Bu göremediğimiz canlılar mikroskopik canlılardır.

- Sınıfa getirmiş olduğunuz su birikintisi örneğini mikroskopta incelemeyen önce göreceğinizi tahmin ediyorsunuz?

- Göremediğimiz canlıları mikroskop yardımıyla göreceğiz.

- Mikroskopta gördükleriniz canlı mıdır? Neden böyle düşünüyorsunuz?

- Evet canlıdır. Hareket ediyorlar. Bizide hareket ettikleri için bence canlıdır.

EK 12 DENEY GRUBU ÖĞRETMENİNİN GÖRÜŞLERİ

"Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım" ünitesi ile ilgili yaptığımız bu çalışma öğrencilerin çok ilgisini çekti. Özellikle kavram karikatürleri ile ilk kez karşılaşan öğrenciler, dersin işlenişine geçilmeden önce karikatürlerdeki karakterlerin kendi düşüncelerini dile getirmesi, yanlışlarında tek olmadığını farketmeleri, bunu karikatürdeki karakterler aracılığıyla ifade etmeleri açısından çok faydalı oldu.

Örneğin; mantarın bitki olduğunu düşünen bir öğrenci, bunu kendi fikri gibi düşünen kavram karikatürlerindeki karakterlerden Selin, Eda veya Mehmet'in fikri olarak dile getirildiği için, "Acaba yanlış söylesem, gülerler mi?" korkusundan sıyrılmış bir şekilde duygularını ifade edebildiler. Özellikle karakterlerin canlandırılıp, oynatılması, derse eğlence katıyordu.

Analojiler ise öğrencilerin, dünyayı anlamaya çabalarında öğrendikleri bilgileri kendi dünyalarına yakın ifadelerle somutlaştırmaları açısından çok faydalı oldu. Yeni kavramları öğrenmedeki kavram kargaşası, analogi ile soyuttan somuta dönüştü. Öğrencilerin bireysel algılama seviyeleri dikkate alındığında, bu yöntemle daha çok öğrenciye ulaşabilişliliğimi düşünüyorum.

Tahmin - Gözlem - Açıklama tekniği ise, öncelikle öğrencinin dikkatini çekmek açısından benim için önemlidir. Öğrencinin bir deneyde ne göreceğini yada sonucun ne olacağı, tahmin etmesi, öğrencinin konuya sahip olmasını sağladı. Bu yüzden gözlem daha dikkatli yapıldı. Deneyinin sonucunun açıklanmasıyla

tahmininde yanılan öğrencinin, niçin yanıldığı, kendisi tarafından tespit edilip, yanlışların düzeltilmesini kolaylaştırıldı.

Bu çalışma, öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine yönelik düşüncelerini olumlu şekilde etkiledi. Çünkü analogi ile, kavramlar artık bir anlam ifade etmeye başladı. Şekil aldı. Kavram kartları ile yanlışlar en başından tespit edildiği için, doğru bilgiye ulaşmak daha çabuk oldu. Grupça fikir alış-ve-rişi yapıldığı için, karşı fikirlere saygı göstermeyi öğrendiler. TGA tekniğiyle tahminlerdeki yanlışların, gözlem sonundaki açıklamalarda, kendisi tarafından tespit edilmesi, kendini değerlendirme, kararlarını sorgulama, kişisel eleştiriyi yapabileme açısından öğrencilere katkı sağladığını düşünüyorum.

Bu çalışmada izlediğimiz yaklaşımı gelecekte Fen ve Teknoloji Dersinin öğretiminde kullanmak isterim. Çünkü öğrencilerin eğlenerek öğrenmeleri, bilginin kalıcı olmasını sağlıyor. Onların ilk kez karşılaştıkları olay ya da mekanizmanın, bildiği bir dille şekil alması, bilmediğin bir yerde dolaşırken korkup, evine girdiğinde duyulan huzur gibi rahatlık veriyor. Öğrenciler yapamam korkusunu yendiği zaman işin % 50'sini bitirmiş olduklarını düşünüyorum.

Bu çalışmada beni en çok etkileyen, öğrencilerin yanlışlarının yok edilmesinin aslında hiç kolay olmadığını. Bu çalışma, diğer yaklaşımlara göre arızayı önceden tespit edip, konuyu hakimler gibi önlem alınmasını sağladı. Önemli olan hastalığı tedavi etmek değil, hastalanma ihtimalini azaltmaktır.

Bu çalışmada gözlemlediğim eksiklik, pekiştirme soruları, kazandırılmak istenen her davranışı ölçebilecek sayıda ve nitelikte olmasının, bilgilerin kalıcı bellekte yer almasına katkı sağlayacağını düşünüyorum. Değişik soru teknikleri sayesinde öğrendiklerini bilgi transferi yaparak kullanmaları, etkili öğrenmeyi sağlayacağına inanıyorum.

Birlikte yaptığımız bu çalışma hem eğlenceli, hem de geleceğe yönelik bir çalışma oldu. Bu çalışmada rol almak beni ve öğrencilerimi mutlu etti. Onlar için de bir renk, bir hareket oldu. Çalışmalarınızda başarılar diler ve bizleri bu çalışmaya ortak ettiğiniz için çok teşekkür ederim.



Hatice ŞAHİN
5.A Sınıf Öğretmeni

