

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ



5E ÖĞRETİM MODELİNE DAYALI ANLAM OLUŞTURMA
YAKLAŞIMININ 8.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ENERJİ
DÖNÜŞÜMLERİ VE ÇEVRE BİLİMİ ÜNİTESİ KAVRAMLARINI
ANLAMALARINA VE ÜSTBİLİŞSEL FARKINDALIKLARINA
ETKİSİ

BÜŞRA TURNA GÜLCÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Jüri Üyeleri: **Prof. Dr. M. Sabri KOCAKÜLAH** **(Tez Danışmanı)**
 Dr.Öğr. Üyesi Hasene Esra YILDIRIR
 Dr.Öğr. Üyesi Şirin İLKÖRÜCÜ

BALIKESİR, OCAK-2023

ETİK BEYAN

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak tarafımda hazırlanan **“5E Öğretim Modeline Dayalı Anlam Oluşturma Yaklaşımının 8.Sınıf Öğrencilerinin Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi Ünitesi Kavramlarını Anlamalarına ve Üstbilişsel Farkındalıklarına Etkisi”** başlıklı tezde;

- Tüm bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Kullanılan veriler ve sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Tüm bilgi ve sonuçları bilimsel araştırma ve etik ilkelere uygun şekilde sunduğumu,
- Yararlandığım eserlere atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,

beyan eder, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ederim.

Büşra TURNA GÜLCÜ

ÖZET

**5E ÖĞRETİM MODELİNE DAYALI ANLAM OLUŞTURMA YAKLAŞIMININ
8.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ENERJİ DÖNÜŞÜMLERİ VE ÇEVRE BİLİMİ
ÜNİTESİ KAVRAMLARINI ANLAMALARINA VE ÜSTBİLİŞSEL
FARKINDALIKLARINA ETKİSİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
BÜŞRA TURNA GÜLCÜ
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ
(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. M. SABRİ KOCAKÜLAH)
BALIKESİR, OCAK - 2023**

Bu araştırmada sosyal yapılandırmacılık kuramını temeline alan ve Vygotsky'nin bilişsel gelişimin kaynağı olarak savunduğu anlam oluşturma yaklaşımının 5E modeli ile entegre edilmiş öğretimin etkilerinin incelenmesi hedeflenmiştir. Araştırmanın amacı öğrencilerin günlük hayatta öğrendikleri ve bilimsel olmayan bilgiler doğrultusunda şekillenen kavram yanılgıları göz önünde bulundurularak 5E öğretim modeline dayalı anlam oluşturma yaklaşımı ile oluşturulan öğrenme ortamında öğrencilerin “Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi” ünitesine dayalı öğrenme süreçlerini incelemektir.

Araştırmanın örneklemini Balıkesir ili Dursunbey İlçesi'ndeki bir köy okulunun 8.sınıfında öğrenim gören 22 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın araştırma modeli karma araştırma türlerinden gömülü desendir. Araştırmanın nicel boyutunda ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın deneysel işleminde deney grubundaki öğrencilere araştırmacı tarafından geliştirilen 8.sınıf öğretim programı kapsamında 5E ile entegre edilmiş anlam oluşturma yaklaşımına dayalı öğretim planı ve etkinlikler uygulanmıştır. Kontrol grubuna ise araştırmacı tarafından 8.sınıf öğretim programına göre ders öğretmeni tarafından belirlenen öğretim ve etkinlikler uygulanmıştır. Her iki gruba da öğretim öncesi ve sonrası kavramsal anlama testi ile üst biliş ölçeği ön test ve son test uygulanmış ve yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre deney grubunda tasarlanan öğretimin sınıf içindeki sosyal etkileşimi artırarak ve bilişsel çatışmayı başlatarak öğrencilerin bilgiyi anlamlandırma ve kavramsal değişim sürecini başlatma noktasında kontrol grubuna göre daha fazla etkiye sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca tasarlanan öğretim yönteminin öğrencilerin üst bilişsel gelişimine olumlu etkisinin olduğu görülmüş ve akademik başarılarını arttırmada önemli bir etken olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

ANAHTAR KELİMELEER: Anlam oluşturma yaklaşımı, enerji dönüşümleri ve çevre bilimi, 5E öğrenme modeli, üstbiliş.

ABSTRACT

THE EFFECT OF TEACHING BASED ON MEANING-CREATION APPROACH INTEGRATED WITH THE 5E TEACHING MODEL ON ENERGY TRANSFORMATION AND ENVIRONMENTAL SCIENCE UNITS AND METACOGNITIVE AWARENESS OF 8TH GRADE STUDENTS

MSC THESIS

BÜŞRA TURNA GÜLCÜ

BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE

PRİMARY SCİENCE EDUCATION

ELEMENTARY SCİENCE EDUCATION

(SUPERVISOR:ASSOC.PROF.DR.M. SABRİ KOCAKÜLAH)

BALIKESİR, JANUARY - 2023

In this research, it is aimed to examine the effects of teaching integrated with the 5E model of the meaning-making approach, which is based on the social constructivism theory and advocated by Vygotsky as the source of cognitive development. The aim of the research is to examine the learning processes of the students based on the "Energy Transformations and Environmental Science" unit in the learning environment created with the meaning-making method integrated with the 5E teaching model, taking into account the misconceptions that students learn in daily life and shaped in line with non-scientific information.

The sample of the research consists of 22 students studying in the 8th grade of a village school in Dursunbey district of Balıkesir province. The research model of the study is the embedded design, which is one of the mixed research types. In the quantitative dimension of the research, a quasi-experimental design with a pre-test post-test control group was used. In the experimental process of the research, a teaching plan and activities based on the meaning-making approach integrated with 5E were applied to the students in the experimental group within the scope of the 8th grade curriculum developed by the researcher. In the control group, the teaching and activities determined by the lesson teacher according to the 8th grade curriculum were applied by the researcher. To both groups, pre- and post-teaching conceptual understanding test, met cognition scale pre-test and post-test were applied and semi-structured interviews were conducted. According to the results of the research, it was seen that the instruction designed in the experimental group had a greater effect on students' understanding of information and initiating the conceptual change process by increasing social interaction in the classroom and initiating cognitive conflict compared to the control group. In addition, it was seen that the designed teaching method had a positive effect on the metacognitive development of the students and it was concluded that it was an important factor in increasing their academic success.

KEYWORDS:Meaning-making approach, energy transformations and environmental science, 5E learning model, metacognition

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ.....	vii
TABLO LİSTESİ.....	viii
SEMBOL LİSTESİ	xi
ÖNSÖZ	xii
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Eğitim ve Öğretim.....	1
1.2 Fen Bilimleri Dersinin Önemi	1
1.3 Fen Bilimleri Dersinin Temel Yaklaşımı	2
1.4 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın Temel Yapısı.....	4
1.5 Yapılandırmacı Yaklaşım	5
1.5.1 Bilişsel Yapılandırmacılık	7
1.5.2 Sosyal Yapılandırmacılık	7
1.6 5E Öğrenme Modeli.....	8
1.7 Anlam Oluşturma Yaklaşımı	11
1.7.1 Odak	12
1.7.1.1 Öğretimin Amaçları.....	12
1.7.1.2 İçerik	13
1.7.2 Yaklaşım	13
1.7.2.2 İletişimsel Yaklaşım	13
1.7.3 Eylem.....	15
1.7.3.1 Konuşma Kalıpları	15
1.7.3.2 Öğretmen Müdahaleleri	16
1.8 Kavramsal Değişim	17
1.9 Üst biliş.....	19
1.10 Anlam Oluşturma Yaklaşımı İle İlgili Yapılan Çalışmalar	20
1.11 Üst Biliş İle İlgili Yapılan Çalışmalar	22
1.12 Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi Ünitesi İle İlgili Yapılan Çalışmalar	25
1.13 Araştırmanın Önemi	27
1.14 Araştırmanın Amacı	28
1.15 Araştırmanın Problemi	29
1.15.1 Araştırmanın Alt Problemleri	29
1.16 Araştırmanın Sayıltıları	29
1.17 Araştırmanın Sınırlılıkları.....	30
2. YÖNTEM	31
2.1 Araştırma Modeli	31
2.2 Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	32
2.3 Veri Toplama Araçları.....	32
2.3.1 Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi Kavramsal Anlama Testi	33
2.3.2 Üstbilişsel Farkındalık Ölçeği.....	48
2.3.3 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formları	49

2.3.3.1 Kavramsal Anlama Testine Ait Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	49
2.3.3.2 Üst Biliş ile ilgili Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	50
2.4 Verilerin Analizi	51
2.4.1 Nitel Verilerin Analizi	51
2.4.1.2 Yarı Yapılandırılmış Görüşmelere Ait Nitel Analiz	51
2.4.1.2.1 Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi Kavramsal Anlama Testine Ait Görüşmelerin Nitel Analizi.....	51
2.4.1.2.2 Üst Biliş ile ilgili Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formlarına Ait Görüşmelerin Nitel Analizi.....	52
2.4.2 Nicel Verilerin Analizi	52
2.4.2.1 Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi Kavramsal Anlama Testinin Nicel Analizi ...	52
2.4.2.2 Üstbiliş Ölçeği Nicel Analizi	55
2.5 Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları	56
3. ÖĞRETİM	59
3.1 Sınıfın Hazırlanması Oturma Planı	59
3.2 Öğretim Öncesi Hazırlık.....	59
3.2.1 Pilot Öğretime Ait Derslerin Tanıtılması	60
3.2.2 Esas Uygulamaya Ait Ders Planlarının Oluşturulması	60
3.3 5E Öğretim Modeli ve Anlam Oluşturma Yaklaşımının Bu Modele Entegre Edilmesi.....	61
3.4 Öğretim Modelinin Uygulanması	63
3.4.1 Besin Zinciri ve Enerji Akışı Konusunun Öğretimi.....	64
3.4.1.1 Girme Aşaması.....	65
3.4.1.2 Keşfetme Aşaması.....	67
3.4.1.3 Açıklama Aşaması.....	69
3.4.1.4 Derinleştirme aşaması	71
3.4.1.5 Değerlendirme Aşaması.....	73
3.4.2 Enerji Dönüşümleri Konusunun Öğretimi.....	75
3.4.2.1 Girme Aşaması.....	76
3.4.2.2 Keşfetme Aşaması.....	78
3.4.2.3 Açıklama Aşaması.....	81
3.4.2.4. Derinleştirme Aşaması	83
3.4.2.5 Değerlendirme Aşaması.....	85
3.4.2.6 Girme Aşaması.....	88
3.4.2.7 Keşfetme Aşaması.....	90
3.4.2.8 Açıklama Aşaması.....	92
3.4.2.8 Derinleştirme Aşaması	94
3.4.2.9 Değerlendirme Aşaması.....	96
3.4.2.10 Girme Aşaması.....	99
3.4.2.11 Keşfetme Aşaması.....	102
3.4.2.12 Açıklama Aşaması.....	104
3.4.2.13 Derinleştirme Aşaması.....	106
3.4.2.14 Değerlendirme Aşaması.....	108
3.4.2.15 Girme Aşaması.....	111
3.4.2.16 Keşfetme Aşaması.....	113
3.4.2.17 Açıklama Aşaması.....	115
3.4.2.18 Derinleştirme Aşaması.....	118
3.4.2.19 Değerlendirme Aşaması.....	120
4. BULGULAR.....	123
4.1 Kavramsal Anlama Testine Ait Bulgular	123

4.1.1 Besin Zinciri Kavramı ile İlgili Bulgular	123
4.1.1.1 Kavramsal Anlama Testindeki 3. Soruya Ait Bulgular	123
4.1.1.2. Kavramsal Anlama Testindeki 8. Soruya Ait Bulgular	129
4.1.2 Fotosentez Kavramı ile İlgili Bulgular	137
4.1.2.1. Kavramsal Anlama Testindeki 4. ve 5. Sorulara Ait Bulgular	137
4.1.2.2 Kavramsal Anlama Testindeki 6. Soruya Ait Bulgular	148
4.1.3 Solunum Kavramı ile İlgili Bulgular	155
4.1.3.1 Kavramsal Anlama Testi 1.Soruya Ait Bulgular	155
4.1.3.2 Kavramsal Anlama Testi 2.ve 7. Soruya Ait Bulgular	161
4.1.4 Madde Döngüsü Kavramı ile İlgili Bulgular	171
4.1.4.1 Kavramsal Anlama Testi 9.Soruya Ait Bulgular	171
4.1.4.2 Kavramsal Anlama Testi 10.Soruya Ait Bulgular	178
4.1.5 Küresel Isınma Kavramı ile İlgili Bulgular	184
4.1.5.1 Kavramsal Anlama Testi 12.Soruya Ait Bulgular	184
4.1.5.2 Kavramsal Anlama Testi 13.Soruya Ait Bulgular	190
4.1.6 Geri Dönüşüm Kavramı ile İlgili Bulgular	196
4.1.6.1 Kavramsal Anlama Testi 15.Soruya Ait Bulgular	196
4.1.6.2 Kavramsal Anlama Testi 17. Soruya Ait Bulgular	201
4.1.7 Sürdürülebilir Kalkınma ile İlgili Bulgular	206
4.1.7.1 Kavramsal Anlama Testi 11.Soruya Ait Bulgular	206
4.1.7.2 Kavramsal Anlama Testi 14. Soruya Ait Bulgular	212
4.1.7.3 Kavramsal Anlama Testi 16. Soruya Ait Bulgular	218
4.2 Kavramsal Anlama Testine Ait Nicel Bulgular	224
4.3 Üst Biliş Ölçeğine Ait Bulgular	225
4.3.1 Üst Biliş Ölçeğine Ait Nicel Bulgular	225
4.3.2 Üst Biliş Ölçeğine Ait Nitel Bulgular	227
4.3.2.1 Öğrencilerin Üst Bilişsel Değişimlerinin Analizi	227
4.3.2.1.1 Ö1'nin Üst Bilişsel Değişimin Analizi	228
4.3.2.1.2 Ö3'ün Üst Bilişsel Değişimin Analizi	234
4.3.2.1.3 Ö12'nin Üst Bilişsel Değişimin Analizi	241
5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	249
5.1 Sonuç ve Tartışma.....	249
5.1.1 Öğrencilerin Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi Ünitesindeki Kavramlara İlişkin Kavramsal Anlamalarına Ait Sonuçlar	249
5.1.1.1 Besin Zinciri Kavramına Ait Sonuçlar	249
5.1.1.1.2 Fotosentez Kavramına Ait Sonuçlar	253
5.1.1.1.3 Solunum Kavramına Ait Sonuçlar	257
5.1.1.1.4 Madde Döngüsü Kavramına Ait Sonuçlar	260
5.1.1.1.5 Küresel Isınma Kavramına Ait Sonuçlar	263
5.1.1.1.6 Geri Dönüşüm Kavramına Ait Sonuçlar	266
5.1.1.1.7 Sürdürülebilir Kalkınma Kavramına Ait Sonuçlar	268
5.1.2 Öğrencilerin Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi Ünitesindeki Kavramlara İlişkin Kavramsal Anlamalarına Ait Nicel Sonuçlar	271
5.1.3 Öğrencilerin Üst Bilişsel Becerilerine Ait Sonuçlar	271
5.1.4 5E Öğretim Modeline Dayalı Anlam Oluşturma Yaklaşımının Kullanıldığı Öğretime Ait Sonuçlar	273
5.2 Öneriler	275
5.2.1 Öğretime Yönelik Öneriler	275
5.2.2 Gelecek Araştırmalara Yönelik Öneriler	277
6. KAYNAKLAR	278

EKLER.....	289
EK A: Anlam Oluşturma Etkileşimlerine Dayalı 5E Öğrenme Modeli Ders Planı	290
EK B: Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi Ünitesi Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları.....	296
EK C: Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi Ünitesi Kavramsal Anlama Testi	299
EK D: Üstbiliş Ölçeği	307
EK E: Üstbiliş ile İlgili Açık Uçlu Anket Soruları	308
EK F: Etik Kurul Onayı	310
EK G: Araştırma İzni	313
EK H: Ölçek İzni	315
ÖZGEÇMİş	316



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1: Anlam oluşturma analiz çerçevesi	12
Şekil 1.2: Posner ve arkadaşlarının (1982) kavramsal değişim modeli.....	18
Şekil 2.1: Üç aşamalı EDÇBKAT 1. sorusu	34
Şekil 2.2: Üç aşamalı EDÇBKAT 2. sorusu	35
Şekil 2.3: Üç aşamalı EDÇBKAT 3. sorusu	36
Şekil 2.4: Üç aşamalı EDÇBKAT 4. sorusu	36
Şekil 2.5: Üç aşamalı EDÇBKAT 5. sorusu	37
Şekil 2.6: Üç aşamalı EDÇBKAT 6. sorusu	38
Şekil 2.7: Üç aşamalı EDÇBKAT 7. sorusu	39
Şekil 2.8: Üç aşamalı EDÇBKAT 8. sorusu	40
Şekil 2.9: Üç aşamalı EDÇBKAT 9. sorusu	41
Şekil 2.10: Üç aşamalı EDÇBKAT 10. sorusu	42
Şekil 2.11: Üç aşamalı EDÇBKAT 11. sorusu	43
Şekil 2.12: Üç aşamalı EDÇBKAT 12. sorusu	43
Şekil 2.13: Üç aşamalı EDÇBKAT 13. sorusu	44
Şekil 2.14: Üç aşamalı EDÇBKAT 14. sorusu	45
Şekil 2.15: Üç aşamalı EDÇBKAT 15. sorusu	46
Şekil 2.16: Üç aşamalı EDÇBKAT 16. sorusu	47
Şekil 2.17: Üç aşamalı EDÇBKAT 17. sorusu	48
Şekil 3.1: Enerji dönüşümleri ve çevre bilimi ünitesi kavram haritası	61
Şekil 4.1: Grupların kavramsal anlama testi puanlarının test türüne göre değişimi	224
Şekil 4.2: Grupların üst biliş ölçeğine ait puanlarının test türüne göre değişimi	226

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1.1: İletişimsel yaklaşımın dört boyutu	14
Tablo 2.1: Kavramsal anlama testi sorularınınait oldukları kazanımlar ve kavramsal temalar	33
Tablo 2.2: Bilişüstü ölçeğe ait güvenilirlik sonuçları	49
Tablo 2.3: Kavramsal anlama testi verilerinin normal dağılım analizi sonuçları	53
Tablo 2.4: Öğrencilerin verecekleri cevapların tüm olasılıkları	54
Tablo 2.5: Üst biliş ölçeğine ait verilerin normal dağılım kontrol sonuçları	56
Tablo 2.6: Kavramsal anlama testine ait madde analizleri	58
Tablo 3.1: Sickel (2017)'nin 5E öğretim modeli ve anlam oluşturma entegrasyonu	62
Tablo 3.2: 5E öğretim modeli ile anlam oluşturma yaklaşımı entegrasyonu	63
Tablo 3.3: Besin zinciri ve enerji akışı bölümünün öğretimineait derslerin planı	64
Tablo 3.4: Dersin Girme aşamasına ait anlam oluşturma analiz tablosu	65
Tablo 3.5: Dersin giriş aşaması uygulamasından bir kesit	66
Tablo 3.6: Dersin keşfetme aşaması anlam oluşturma analiz çerçevesi	67
Tablo 3.7: Dersin keşfetme aşaması uygulamasından bir kesit	68
Tablo 3.8: Dersin açıklama aşaması anlam oluşturma analiz çerçevesi	69
Tablo 3.9: Dersin açıklama aşaması uygulamasından bir kesit	70
Tablo 3.10: Dersin derinleştirme aşaması anlam oluşturma analiz çerçevesi	71
Tablo 3.11: Dersin derinleştirme aşaması uygulamasından bir kesit	72
Tablo 3.12: Dersin değerlendirme aşaması anlam oluşturma analiz çerçevesi	73
Tablo 3.13: Dersin değerlendirme aşaması uygulamasından bir kesit	74
Tablo 3.14: Enerji dönüşümleri konusunun öğretimine ait derslerin planı	75
Tablo 3.15: Dersin Girme aşamasına ait anlam oluşturma analiz tablosu	76
Tablo 3.16: Dersin girme aşaması uygulamasından bir kesit	77
Tablo 3.17: Dersin keşfetme aşaması anlam oluşturma analiz çerçevesi	78
Tablo 3.18: Dersin keşfetme aşaması uygulamasından bir kesit	79
Tablo 3.19: Dersin açıklama aşaması anlam oluşturma analiz çerçevesi	81
Tablo 3.20: Dersin açıklama aşamasından bir kesit	82
Tablo 3.21: Dersin derinleştirme aşamasına ait anlam oluşturma analiz çerçevesi	83
Tablo 3.22: Dersin derinleştirme aşamasına ait bir kesit	84
Tablo 3.23: Dersin değerlendirme aşaması anlam oluşturma analiz çerçevesi	85
Tablo 3.24: Dersin değerlendirme aşamasına ait uygulamadan bir kesit	86
Tablo 3.25: Enerji dönüşümleri ve çevre bilimi konusunun öğretimine ait derslerin planı	87
Tablo 3.26: Dersin Girme aşamasına ait anlam oluşturma analiz tablosu	88
Tablo 3.27: Dersin girme aşamasına ait uygulamadan bir kesit	89
Tablo 3.28: Dersin keşfetme aşaması anlam oluşturma analiz çerçevesi	91
Tablo 3.29: Dersin keşfetme aşaması uygulamasından bir kesit	91
Tablo 3.30: Dersin açıklama aşaması anlam oluşturma analiz çerçevesi	92
Tablo 3.31: Dersin açıklama aşamasından bir kesit	93
Tablo 3.32: Dersin derinleştirme aşamasına ait anlam oluşturma analiz çerçevesi	94
Tablo 3.33: Dersin derinleştirme aşamasına ait bir kesit	95
Tablo 3.34: Dersin değerlendirme aşaması anlam oluşturma analiz çerçevesi	96
Tablo 3.35: Dersin değerlendirme aşamasına ait uygulamadan bir kesit	97

Tablo 3.36: Enerji dönüşümleri ve çevre bilimi konusunun öğretimine ait derslerin planı	99
Tablo 3.37: Dersin girme aşamasına ait anlam oluşturma analiz tablosu	100
Tablo 3.38: Dersin girme aşamasına ait uygulamadan bir kesit	101
Tablo 3.39: Dersin keşfetme aşaması anlam oluşturma analiz çerçevesi	102
Tablo 3.40: Dersin keşfetme aşaması uygulamasından bir kesit	103
Tablo 3.41: Dersin açıklama aşaması anlam oluşturma analiz çerçevesi	104
Tablo 3.42: Dersin açıklama aşamasına ait uygulamadan bir kesit	105
Tablo 3.43: Dersin derinleştirme aşamasına ait anlam oluşturma analiz çerçevesi.....	106
Tablo 3.44: Dersin derinleştirme aşamasına ait bir kesit	107
Tablo 3.45: Dersin değerlendirme aşaması anlam oluşturma analiz çerçevesi	108
Tablo 3.46: Dersin değerlendirme aşamasına ait uygulamadan bir kesit	109
Tablo 3.47: Enerji dönüşümleri konusunun öğretimine ait derslerin planı	110
Tablo 3.48: Dersin Girme aşamasına ait anlam oluşturma analiz tablosu	111
Tablo 3.49: Dersin girme aşamasına ait uygulamadan bir kesit	112
Tablo 3.50: Dersin keşfetme aşaması anlam oluşturma analiz çerçevesi	113
Tablo 3.51: Dersin keşfetme aşaması uygulamasından bir kesit	114
Tablo 3.52: Dersin açıklama aşaması anlam oluşturma analiz çerçevesi	115
Tablo 3.53: Dersin açıklama aşamasına ait uygulamadan bir kesit	116
Tablo 3.54: Dersin derinleştirme aşamasına ait anlam oluşturma analiz çerçevesi.....	118
Tablo 3.55: Dersin derinleştirme aşamasına ait bir kesit	119
Tablo 3.56: Dersin değerlendirme aşaması anlam oluşturma analiz çerçevesi	120
Tablo 3.57: Dersin değerlendirme aşamasına ait uygulamadan bir kesit.....	121
Tablo 4.1: 3. sorunun aşamalarına katılımcıların verdiği cevaplar.....	124
Tablo 4.2: 3. soruya verilen cevapların seçenekler bazında dağılımı	126
Tablo 4.3: 8. sorunun aşamalarına katılımcıların verdiği cevaplar.....	130
Tablo 4.4: 8. soruya verilen cevapların seçenekler bazında dağılımı	132
Tablo 4.5: 4. sorunun aşamalarına katılımcıların verdiği cevaplar.....	138
Tablo 4.6: 5. sorunun aşamalarına katılımcıların verdiği cevaplar.....	139
Tablo 4.7: 4.Soruya verilen cevapların seçenekler bazında dağılımı	142
Tablo 4.8: 5. soruya verilen cevapların seçenekler bazında dağılımı	143
Tablo 4.9: 6. sorunun aşamalarına katılımcıların verdiği cevaplar.....	149
Tablo 4.10: 6. soruya verilen cevapların seçenekler bazında dağılımı	151
Tablo 4.11: 1. sorunun aşamalarına katılımcıların verdiği cevaplar.....	156
Tablo 4.12: 1. soruya verilen cevapların seçenekler bazında dağılımı	158
Tablo 4.13: 2. sorunun aşamalarına katılımcıların verdiği cevaplar.....	162
Tablo 4.14: 7. sorunun aşamalarına katılımcıların verdiği cevaplar.....	163
Tablo 4.15: 2. soruya verilen cevapların seçenekler bazında dağılımı	166
Tablo 4.16: 7. soruya verilen cevapların seçenekler bazında dağılımı	167
Tablo 4.17: 9. sorunun aşamalarına katılımcıların verdiği cevaplar.....	172
Tablo 4.18: 9. soruya verilen cevapların seçenekler bazında dağılımı	174
Tablo 4.19: 10. sorunun aşamalarına katılımcıların verdiği cevaplar	179
Tablo 4.20: 10. soruya verilen cevapların seçenekler bazında dağılımı	181
Tablo 4.21: 12. sorunun aşamalarına katılımcıların verdiği cevaplar	185
Tablo 4.22: 12. soruya verilen cevapların seçenekler bazında dağılımı	187
Tablo 4.23: 13. sorunun aşamalarına katılımcıların verdiği cevaplar	191
Tablo 4.24: 13. soruya verilen cevapların seçenekler bazında dağılımı	193
Tablo 4.25: 15. sorunun aşamalarına katılımcıların verdiği cevaplar	197
Tablo 4.26: 15. soruya verilen cevapların seçenekler bazında dağılımı	199
Tablo 4.27: 17. sorunun aşamalarına katılımcıların verdiği cevaplar	202

Tablo 4.28: 17. soruya verilen cevapların seçenekler bazında dağılımı	204
Tablo 4.29: 11. sorunun aşamalarına katılımcıların verdiği cevaplar	207
Tablo 4.30: 11. soruya verilen cevapların seçenekler bazında dağılımı	209
Tablo 4.31: 14. sorunun aşamalarına katılımcıların verdiği cevaplar	213
Tablo 4.32: 14. soruya verilen cevapların seçenekler bazında dağılımı	215
Tablo 4.33: 16. sorunun aşamalarına katılımcıların verdiği cevaplar	219
Tablo 4.34: 16. soruya verilen cevapların seçenekler bazında dağılımı	221
Tablo 4.35: Kavramsal anlama testi ortalama ve standart sapma değerleri	224
Tablo 4.36: Grupların kavramsal anlama testi ön test -son test puanlarının ANOVA sonuçları.....	225
Tablo 4.37: Üst biliş ölçeğine ait ortalama ve standart sapma değerleri	226
Tablo 4.38: Grupların üst biliş ölçeği ön test – son test puanlarının ANOVA sonuçları.....	227
Tablo 4.39: Ö1'nin üst bilişsel değişimin analizi	229
Tablo 4.40: Ö3'ün üst bilişsel değişimin analizi	235
Tablo 4.41: Ö12'nin üst bilişsel değişimin analizi	242
Tablo 5.1: Besin Zinciri kavramına ait alanyazın ve bu araştırmada tespit edilen kavram yanılgıları.....	251
Tablo 5.2: Fotosentez kavramına ait alanyazın ve bu araştırmada tespit edilen kavram yanılgıları.....	253
Tablo 5.3: Solunum kavramına ait alanyazın ve bu araştırmada tespit edilen kavram yanılgıları.....	258
Tablo 5.4: Madde döngüsü kavramına ait alanyazın ve bu araştırmada tespit edilen kavram yanılgıları.....	261
Tablo 5.5: Küresel Isınma kavramına ait alanyazın ve bu araştırmada tespit edilen kavram yanılgıları.....	265
Tablo 5.6: Geri Dönüşüm kavramına ait alanyazın ve bu araştırmada tespit edilen kavram yanılgıları.....	267
Tablo 5.7: Sürdürülebilir Kalkınma kavramına ait alanyazın ve bu araştırmada tespit edilen kavram yanılgıları	270

SEMBOL LİSTESİ

A	:Araştırmacı
F	:Frekans
Ö	:Öğrenci
N	: Toplam sayı
p	: Tutarlılık yüzdesi
$\bar{X}$	:Ortalama
%	:Yüzde



ÖNSÖZ

Tezim süresince fikirleri ile tezimin yönlenmesinde çok önemli katkıları olan değerli danışmanım Prof. Dr. Sabri KOCAKÜLAH'a ayrıca tezimin uygulama safhasında bana yardımcı olan öğrencilerim ve okul idareme teşekkür ederim.

Çalışmamı gerçekleştirirken her zaman yanımda olan emeğini, yardımlarını benden esirgemeyen canım annem Nermin TURNA, canım babam Ali TURNA ve biricik kardeşim Kübra TURNA'ya ayrıca çalışmamın her aşamasında yanımda olan sevgili eşim Taner GÜLCÜ'ye sonsuz teşekkürler.

Balıkesir, 2023

Büşra TURNA GÜLCÜ



1. GİRİŞ

Bu bölümde; araştırmanın dayandığı kuramsal temeller ile “Enerji dönüşümleri ve çevre bilimi ünitesi” ile ilgili yapılan diğer araştırma bilgileri yer almaktadır.

1.1 Eğitim ve Öğretim

Eğitim insanların doğumuyla başlayıp, hayatlarının her aşamasında devam eden dinamik bir süreçtir. Bu süreç alan yazında farklı şekillerde tanımlanmıştır. Başaran(1993)’e göre eğitim, kişinin doğuştan getirdiği yetenekleri kendi sınırları içerisinde en üst düzeye kadar ulaştırabilmesidir. Eğitim bireyinsahip olduğu beceri, yetenekve tutum gibi davranışlarıile birliktedahil olduğu toplumun manevi ve kültürel değerlerini de kazandırmayı amaçlayan bir süreçtir (MEB, 2017). Bir başka tanımda ise eğitim, bazı değişkenler sonucunda kişinin davranışları, tutumları, idealleri ve ahlaki ölçülerinin değişmesidir (Varış, 1991). Tüm bu tanımlara bakıldığında eğitim, bireyin bazı becerilerinin ve kişisel yeteneklerinin toplumun kültür ve değerleri göz önüne alınarak geliştirilmesi ve bireylerin gelecekte toplumda edindikleri yer ve edinecekleri meslekler konusunda yapılan tüm hazırlıklardır (Eskicumalı, 2002).Türk Dil Kurumu’na göre ise eğitim “çocukların ve gençlerin toplum yaşayışında yerlerini almaları için gerekli bilgi, beceri ve anlayışları elde etmelerine, kişiliklerini geliştirmelerine okul içinde veya dışında, doğrudan veya dolaylı yardım etme veya terbiye” şeklinde tanımlanmıştır (TDK, 2020). İnsanın olgunlaştırılmasını eğitim kavramıyla ilişkilendiren Sezgin (2019, s.92) eğitimi “sadece insana has bir faaliyet” olarak değerlendirmiştir.

Eğitim bu şekilde tanımlanıyorken öğrenme kavramı ise literatürde farklı şekillerde yer almaktadır. Öğrenme merak ile uyanır. Öğrenme bireyin pasif olduğu bir süreç değil, kavramları zihninde anlamlandırdığı aktif bir süreçtir (Taşkın, 2008). Öğrenme süreci; karşılaşılan bir duruma tepki vererek bir faaliyetin değiştirilmesi veya meydana getirilmesi sürecidir (Alkan, 1987). Öğretme ise bireyde öğrenme olayının gerçekleşmesi için yapılan faaliyetler bütünüdür. Öğretim daha çok bahsedilen bu faaliyetler bütünü daha planlı ve programlı uygulanmasıdır.

1.2 Fen Bilimleri Dersinin Önemi

Dünya’daki teknolojideki gelişmeler, ülkelerin rekabet alanındaki önemli göstergelerinden biridir. Gelecekte yarışta geri kalmak istemeyen ülkeler bilim ve teknolojiyi ön planda

tutmaktadırlar. Bu açıdan bakıldığında fen bilimleri dersinin önemi ortaya çıkmaktadır. Bilgi çağının yaşandığı günümüzde eğitim sistemi ve öğretmenlerin amacı öğrencilere doğrudan bilgi yüklemek yerine onlara bu bilgilere ulaşma becerisi kazandırılması olmalıdır (Talan, 2021). Bilim denetlenebilen, mantıksal düşünme yoluyla gözlem sonuçlarına dayanarak olguları ve olayları bulma yoludur (Yıldırım ve Mahzereci, 1997). Bilimin bir parçası olan fen bilimleri de bazı genellemeleri, yasaları ve kavramları içerisinde bulunduran bir sistemler bütünüdür. Bu sistemler bütünü günlük yaşamda kullanılabilecek birçok bilgiyi de içermektedir. Bu sebeple bireylerin günlük yaşamda bu bilgileri ne kadar iyi kullandıkları fen bilimleri eğitimiyle yakından ilişkilidir. Fen eğitimi üzerinde durulması gereken ve eğitimcilere büyük sorumluluklar yükleyen daima gelişmeye ve yeniliğe açık bir süreçtir (Güneş ve Demir, 2007). Fen bilimleri temelde anlaşılması zor bir ders gibi görüldüğünden, süreçte dersin nasıl yapılandırıldığı çok önemlidir.

Fen bilimlerinin öğrenilmesi sonucunda bireyler çevrelerinde olup biten olay ve olguları daha iyi anlarlar. Bu sayede henüz gerçekleşmemiş olay ve olgular ile ilgili tahminlerde bulunabilirler. Yaşamlarında karşılarına çıkan problem durumlarında daha analitik düşünebilir ve çözüm odaklı olurlar. Bireyler olaylar arasındaki neden sonuç ilişkilerini daha iyi kurarlar. Fen bilimleri dersi bireyin iyi bir fen okur-yazarı olmasının yanındayşamında sağladığı kolaylıklar yadsınamaz bir gerçektir. (Temizyürek, 2003). Bir bireyin fen ve teknolojiyi anlamasını geliştirmesi fen-okuryazarı olarak tanımlanmıştır (Bybee, 1999). De Boer (2000) fen okuryazarlığını bilimsel gelişmelerdeki hızlı değişimin ve fenin geniş bir anlayışına sahip olma olarak nitelendirmiştir(Kaya ve Bacanak,2013). Okullarda eğitimi verilen fen bilimleri dersinin yalnızca fen okuryazarı bireyler yetiştirmenin yanında, öğrencilerin karşılaştıkları sorunları kendi öğrenmeleriyle çözmeleri amaçlanmaktadır (Alkaya, 2022). Bu anlamda fen bilimleri dersinin hedeflerinden biri bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmelerinin yanı sıra öğrencilere günlük hayat problemleri konusunda yardımcı olmaktır.

1.3 Fen Bilimleri Dersinin Temel Yaklaşımı

Teknolojik gelişmelerin sürekli arttığı, bilimsel bilginin her geçen gün farklı boyut kazandığı günümüzde bireylerin ve gelecek nesillerin refahı göz önüne alındığında fen bilimleri dersinin ve bu alandaki eğitiminin önemi yadsınamaz bir gerçektir. Gelecek

hedeflerini zirveye taşımak isteyen ülkeler, fen bilimleri dersinin kalitesini arttırma çabasıındadırlar.

Fen bilimleri dış dünyanın fiziksel ve biyolojik yönünü anlamaya çalışan,aynı zamanda mantıksal düşünmeyi,sürekli sorgulamayı ve deneysel ölçütleri de temel alan araştırma ve düşünme yolları bütünüdür. Bu bütünsel süreç gözlem yapma, hipotez kurma,test etme,bilgi toplama,verileri yorumlama ve bulguları sunmayı içerir. Bu yaklaşım radikal yapılandırmacılık yaklaşımı içerisinde yer bulan bir alandır. Bu sebeple yapılandırmacı yaklaşımın temelinde yer alan bireylerin keşfetme yolu ile doğru bilgiye ulaşması, öğrendikçe dünyaya bakış açısında meydana gelen değişim ve öğrenme yolculuğundaki heves fen bilimleri dersi kazanımları ve programları oluşturulurken temel çıkış noktası olmuştur (MEB,2005).

Fen okur-yazarı bireyler yetiştirmek dünyadaki birçok ülkenin öğretim programlarının temel amacı olmuştur. Ülkemizde de tüm vatandaşların fen ve teknoloji okur-yazarı olarak yetişmesini sağlayan öğretim programının temel amaçları şunlardır (MEB, 2018):

- 1.Fizik, kimya, biyoloji, astronomi, yer bilimi, çevre bilimi ve fen ve mühendislik gibi dallarda temel bilgiler kazandırmak,
- 2.İnsan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması ve doğanın keşfedilmesi sürecinde bilimsel süreç becerilerini benimseyip bu alanda karşılaşılan sorunlara çözümler üretmek,
- 3.Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
- 4.Günlük yaşamda karşılaştıkları problemlerle ilgili çözüm üretmek ve sorumluluk almak ve bu süreçte bilimsel süreç becerilerini kullanmak,
- 5.Fen bilimleri ile ilgili girişimcilik becerileri ve kariyer bilinci geliştirmek,
- 6.Bilimsel bilginin nasıl meydana geldiğini, oluşturulan bu bilginin geçtiği evreleri ve elde edilen bilgilerin yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya rehber olmak,
7. Her sınıf düzeyinde yakın çevresinde ve doğada meydana gelen olaylara karşı merak uyandırmak,
- 8.Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirerek bu konuda bilinç oluşturmak,
9. Alışılmadık durumlarda veya sosyo bilimsel konularda muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme ve karar verme becerilerini kullanmaya teşvik etme ve bunları geliştirme,
- 10.Toplumun milli ve kültürel değerleri, evrensel ahlak ilkeleri ve bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlamaktır.

Müfredatta evrensel yeterlilikle ilgili bilgi ve beceriler zaman içinde değiştiği için güncellenmesi gerektiğinden fen bilimleri müfredatı 2018 yılında güncellenerek yayınlanmıştır (Akçay, 2019).

1.4 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın Temel Yapısı

Ülkemizde 2005 yılında hayata geçirilen Fen ve Teknoloji öğretim programı daha önceki yıllarda kullanılmış olan öğretim programlarına göre köklü değişiklikler içermektedir. 2005 yılındaki program ile eğitim sisteminin temelinde bulunduğu düşünülen bazı anlayışlar yerine bilimsel düşünme biçimi olan yapılandırmacı sisteme geçilmiştir (TEDMEM, 2013). Bu öğretim programında her anlamda farklılıklara sahip bireylerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesi olarak amaçlanmıştır (Tekbıyık ve Çakmakçı, 2018). Fen ve teknoloji okur-yazarı birey, olaylar karşısında eleştirel düşünebilen, sürekli araştıran ve sorgulayan, üretken, yaşam boyu öğrenme hevesi olan bireyler olarak tanımlanmaktadır.

2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ise benimsediği yaklaşım ve içerik açısından 2005 yılındaki öğretim programından çok farklılıklar taşımamaktadır. Programın açık bir şekilde yapılandırmacı yaklaşımdan bahsetmediği görülmüştür. Fakat öğrencinin aktif olarak öğrenme sürecine katıldığı ve bu süreçten sorumlu olduğu, araştırma sorgulamayı temel alan ve bilginin zihinde nasıl oluştuğuyla ilgilenen bir öğretim programı olduğu vurgulanarak yapılandırmacı yaklaşım yansıtılmıştır.

2017 yılında ülkemizde tüm kademelerde zorunlu derslerin öğretim programları yeniden güncellenmiştir. Bu programın en dikkat çeken kısımlarından birisi de ünitelerin bütünden parçaya gitmesi olmuştur. Önceki programlarda eğitim-öğretim dönemi “Canlılar ve Hayat” konu alanı ile başlarken, yeni programda dönem “Dünya ve Evren” konu alanına dahil olan Astronomi konularıyla başlamaktadır. Ayrıca ülkemizin teknolojik araştırma ve geliştirme kapasitesini, rekabet gücünü ve kalkınmasını daha ileri seviyelere taşımak için bireylere fen ve mühendislik alanlarında tecrübe kazandırmak önem arz etmektedir (MEB, 2018). Bu nedenle programda yıl içerisinde öğrencilerin fen bilimleri ile mühendisliği bütünleştirmeleri amacı ile “Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları” adı verilen ve örtük bir şekilde STEM anlayışını benimseyen bir öğrenme alanı oluşturulmuştur (Tekbıyık ve Çakmakçı, 2018). Bu süreçteki en büyük sorumluluk programlarda belirtilen yeniliklerin ve yaklaşımların uygulanabilmesinde en büyük paya sahip olan

öğretmenlerdir(Akpınar ve Ergin, 2005). Bundan dolayı öğretmenlerin yeni fen programını tam anlamıyla uygulayabilmeleri için yapılandırmacı yaklaşım temelinde sahip olunması gereken rolleri iyi bilmeleri ve hayata geçirmeleri gerekmektedir (Akman, 2009).

1.5 Yapılandırmacı Yaklaşım

Öğrenme konusu her zaman en çok merak edilen ve araştırılan konulardan biri olmuştur. Bu zamana kadar birçok araştırma yapılmış ve öğrenme ortamlarında uygulanmıştır. Fen alanı da en çok araştırma yapılan ve farklı yöntemler denenilen alanlardan biri olmuştur. Yapılan araştırmaların birçoğu öğrenme olayının, öğrencilerin bu sürece aktif katılımına bağlı olduğunu göstermektedir (Terwel, 1999). Bu sebeple öğrenciyi öğrenmenin merkezine alan öğretim programları üzerinde çalışılmaya ve uygulanmaya başlanmıştır.

Sokrates, insanların ruhlarında ve zihinlerinde bilginin gizlendiğini, gizlenen bu bilgilerin ancak kişilerin karşılıklı diyalog yoluyla sorular sorarak açığa çıkarılabileceğini savunan yapılandırmacı kişiler arasında ilk sırada gelmektedir (Hilav, 1990). Burada geçen yöntemin yapılandırmacı yaklaşım ile öğrenciyi merkeze alan ve öğrenmenin bireyin zihninde yapılandırarak oluşturduğu göz önüne alındığında büyük oranda benzerlik gösterdiği söylenebilir. Bilginin kişiye özgü olduğunu savunan yapılandırmacı yaklaşıma göre birey zihninde var olan bilgilerle karşılaştığı yeni durumu anlamlandırmaya çalışır (Balım, Kesercioğlu, Evrekli ve İnel, 2009). Yapılandırmacı yaklaşım davranışçı yaklaşımın tam tersi bir yaklaşım benimsemiştir. Davranışçı yaklaşım bireye bilginin olduğu gibi sunulması şeklinde anlayışı benimserken, yapılandırmacı yaklaşımda bilginin birey tarafından içselleştirilmesi söz konusudur. Yapılandırmacı yaklaşım özünde öğrenme durumları üzerine şekil alan ve öğrenenin bilgisi üzerine kurulu bir kuramdır (Brooks ve Brooks, 1993). Bu kuram temelde bilgiyi ezberleme üzerine değil, bireyin bilgiyi aktararak yorumlamasına ve zihninde yeniden yapılandırmasına dayanmaktadır. Birey zihninde var olan bilgi ile yapılandığı ve uyumlu hale getirdiği yeni bilgiyi karşılaştığı problemleri çözmede kullanır (Perkins, 1999). Yani birey karşılaştığı bu yeni durumla kendine özgü zihin yapısıyla yorumlayıp anlam oluşturarak öğrenme olayını gerçekleştirir (Balım vd, 2009). Buna dayanarak yapılandırmacı yaklaşımöğrenmeyi bireyin günlük hayattaki olaylara yaşantısıyla anlam kazandırmasıdır(Borazan, 2019). Buna göre yapılandırmacı kuramda, bireylerin bilgiyi çevrelerinden hazır olarak almak yerine, bilgiyi etkin olarak sürece katıp kendilerinin oluşturmalarının beklenmesi anlam oluşturma olarak kabul edilmektedir (Phillips, 2000). Bu nedenle geleneksel öğretim yaklaşımlarındaki öğretmen-

öğrenci rolleri de farklılık göstermektedir (Balım vd, 2009). Her ne kadar yapılandırmacı yaklaşımda öğrenmenin sorumluluğu öğrencide olsa da öğretmenin rolü de bu kuram açısından çok önemlidir. Dolmans vd. (2003)’ne göre bu kuram da öğretmenin rolü, öğrencilerin yeni öğrendikleri bilgileri zihinlerinde yapılandırmaları için sürece teşvik etmektedir. Brooks ve Brooks (1993)’a göre yapılandırmacı öğretmen özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

- a) Öğrencilerin bireyselliğini ve bağımsızlığını pekiştirerek destekler.
- b) Şartları ve işlenmemiş verileri, süreçte var olan materyallerle birlikte kullanır.
- c) “Yaratmak”, “çözümlemek”, “çıkarım yapmak” ve sınıflandırmak gibi terimleri kullanırlar.
- d) Öğrencilerin süreçte verdiği cevapların dersi şekillendirmesine, dersin içeriğini değiştirmesine, dersleri sürdürmesine izin verir.
- e) Kavramlarla ilgili kendi görüş ve düşüncelerini paylaşmadan önce öğrencilerin kavramları anlayıp anlamadıklarını sorgular.
- f) Öğrencilerin aktif olarak öğretmen ve öğrencilerle etkileşmesini destekler.
- g) Öğrencilerin birbirlerine açık uçlu sorular sormasını teşvik ederek, öğrencilere açık uçlu sorular yöneltirler.
- h) Öğrencilerin daha önce verdikleri cevaplar onlar için önemlidir.
- i) Öğrencilerin daha önceki hipotezlerinde zihinlerinde zıtlık yaratan deneyimler üzerinde durarak tartışma ortamı yaratırlar ve onları cesaretlendirirler.
- j) Soruları sorduktan sonra bir süre öğrencilerin zihinlerinde soruyu düşünmelerine izin verirler.
- k) Öğrencilerin ilişkileri anlamlandırıp yapılandırmaları için zaman verir.

Öğretmen merkezli ve öğrenciye beceri kazandıran yapılandırmacı yaklaşım geleneksel öğretimin yerine öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenme fırsatı veren ve öğrencilerin aktif katılımını sağlayan çağdaş bir eğitim anlayışıdır (Karaer ve Öksüz, 2022). Özetle yapılandırmacı yaklaşım temelde öğrenene odaklanan, öğrenenlerin bilgilerini hem sosyal hem de bireysel açıdan bir bütün olarak değerlendiren bir kuramdır. Ancak bu bölüm de anlam oluşturma temelinin oluşturduğu Piaget’in “Bilişsel Yapılandırmacılık Kuramı” ile Vygotsky’nin çevre etkenlerini temele alan “Sosyal Yapılandırmacılık Kuramı” temele alınmıştır.

1.5.1 Bilişsel Yapılandırmacılık

Yapılandırmacı yaklaşımın temellerini atan Piaget, bireylerin fikirlerinin kendilerine özgü olduğunu ve öğrenmenin zihinsel bir sürece yayılması gerektiğini savunmuştur (Borazan, 2019). Piaget'e göre bilişsel gelişim süreci, öğrencinin daha öncesinde zihninde var olan bilgi ile yeni öğrendiği durumdaki bilgi arasında kurduğu etkileşimdir. Zihin bilişsel yapılandırmacılıkta önemli noktadır (Akınoğlu, 2020). Piaget'e göre zihin dinamik bir süreçtir. Bu yapı bireyin içinde bulunduğu kültürden, yaşadığı deneyimlerinden ve bireyin üstlendiği rollerden etkilenebilmektedir (Yurdakul, 2020). Bireyde var olan kavramlar karşılaştığı deneyimler ile değişikliğe uğrar (Bozkurt, 2018). Öğrenme olayı, bireyde daha önceden bulunan ön bilgiler ile karşısına çıkan yeni durumlarla sağlanan uyum olarak tanımlanmaktadır (Bahar, 2006; Çepni, 2006). Bu öğrenmede bireyin önceki öğrenmeleri yanında, öğrenmenin sosyal ve kültürel içeriği de önemlidir (Erden ve Akman, 2001). Bu kurama göre bilginin oluşumu, özümleme (asimilation), düzenleme (accommodation) ve dengeleme olmak üzere üç aşamada gerçekleşir (Erden ve Akman, 2001; Turgut vd., 1997). Birey önceki bilgilerinden farklı bir durum ile karşı karşıya kaldığında kendiyi bağdaşanyapıyı devreye sokarak o anki duruma kendi zihninden anlam bulmaya çalışır. (McLeod, 2015). Yeni bilgi mevcut şemayla uyumlu olduğunda "özümseme" olayı gerçekleşir. Yeni durumu var olan bilgiyle açıklayamadığında ise yeni bilgiye uyum sağlamak için belleğinde düzenleme yapar. Böylece birey yeni bilgiyle ilişki kurarak anlam oluşturur ve bilişsel dengeye ulaşır (Borazan, 2019). Bu denge bireyin önceki ön öğrenmelerine bağlıdır (Özden, 2003). Bu sebeple öğrenme ortamının buna göre düzenlenmesi gereklidir. Böylelikle gelişim süreci var olan bir dengesizlik ve kazanılmayı amaçlayan bir dengeye doğru yol almaktadır (Deniz Yöndem ve Taylı, 2007). Özetle Piaget, sınıf ortamında bilginin öğrenciye hazır olarak verilmemesi gerektiğini, öğrencinin uygun ortamlarda bilgiyi kendisinin keşfederek öğrenmenin gerçekleşmesini savunmuştur.

1.5.2 Sosyal Yapılandırmacılık

Bu öğrenme kuramı diğer yapılandırmacı kuramlardan, öğrenmenin sosyal ortamda gerçekleşmesi yönünden ayrılır. Kişilerin sosyal olarak etkileşim kurmaları ve ortak bir sorun çevresinden konuşmaları öğrenme de etkilidir. Sorun çözerken kişi çevresindeki diğer kişilerin fikirlerini almanın yanında dil becerilerini de kullanır (Demirel, 2005). Vygotsky diğer yapılandırmacı düşünürlerden dilin ve kültürün öğrenme üzerindeki etkisini savunmasıyla ayrılmıştır (Miller, 2002). Vygotsky'e göre çocukların öğrendikleri tutumlar, beceriler ve fikirler bulundukları çevre ile direkt olarak ilişkilidir. Vygotsk

kavramları bilimsel ve günlük olarak 2'ye ayırmıştır. Günlük kavramları günlük hayattaki deneyimleriyle, bilimsel kavramları da formal bir öğretim ile öğrenmektedirler (Sarioğlu, 2013).

Vygotsky bilişsel gelişimi; 'içselleştirme(the concept of internalization)', 'yakınsal gelişim alanı (the zone of proximal development)' ve 'destekleyici(scaffolding)' kavramları şeklinde ayırmıştır. Vygotsky çocuğun öğrenmesinde çevre ve yetişkin önemi üzerinde sıklıkla durduğundan geliştirdiği bu kuramı "yakınsal gelişim alanı(the zone of proximal development) üzerine inşa etmiştir. Vygotsky'e göre bireyin çevreden bağımsız olarak gerçekleştirdiği gelişim düzeyi ve çevreden yetişkin ya da kendinden daha yetenekli bir arkadaşının desteğiyle meydana gelen gelişim arasındaki fark çocuğun yakınsal gelişim alanını oluşturur. Bu süreçte ona yardımcı olan yetişkin bilgisi ve desteği ile bireyin öğrenme potansiyelini artırır (Tudge, 1990). Çocuğun akran ve yetişkinlerle girdiği etkileşim onun bireyselleşme sürecine katkı sağlamaktadır (Atak, 2017). Vygotsky bireyin çevre ile girdiği etkileşimin bireyin öğrenmede başarısını arttırdığını belirtmektedir (Kapanadze, 2019). Daha sonra birey yakınsal gelişim alanıyla elde ettiği bilgiyi bulunduğu sosyal ortamı da gözlemleyerek içselleştirir (the concept of internalization).Birey burada edindiği bilgi ile daha üst seviyelere taşınır. Kuramın destekleyici kısmı ise bireyin bulunduğu sosyal ortamda kendisine yetişkinler tarafından sağlanan neyin nasıl yapılacağına açıklanmasıdır (Mercer ve Littleton, 2007).

Bu araştırmanın temelini oluşturan sosyal yapılandırmacılık, öğrenme olayını sosyal ortamdan bağımsız değerlendirmeyen, bireyler arasındaki iletişimi ve dili yaklaşımın odak noktası alan, içinde yaşanan kültür ve değerleri de temel öğeler olarak kabul eden bir yaklaşım şeklinde özetlenebilir. Öğretmenler bu süreçte kimi zaman arkadaş, kimi zaman da öğrencilerin zorlandığı anlarda yanlarında olan rehber konumundadır (Akyol, 2011).Bu kuramın uygulama biçimlerinden biri de Bybee tarafından öne sürülen ve geliştirilen 5E öğrenme modelidir. (Keser, 2003). Bundan sonraki bölümde 5E öğrenme modeli açıklanacaktır.

1.6 5E Öğrenme Modeli

Eğitim-öğretim sürecinde çeşitli şekillerde uygulanan yapılandırmacı yaklaşımın uygulamalarından biri de 5E öğrenme modelidir. Geleneksel öğretim yöntemlerindeki eksikliklerin fark edilmesiyle birlikte bazı köklü değişimler yaşanmış ve farklı strateji,

yöntem ve teknik arayışlarına girilmiştir (Özden, 2020). 5E öğrenme modeli Bybee tarafından öne sürülmüş ve geliştirilmiştir. Bu model öğrencilerin merak duygusunu harekete geçirirken aynı zamanda deneyimlerine bağlı bir öğrenme gerçekleştirmelerini, bilgiyi yapılandırabilmelerini ve kavramsal değişim gerçekleştirebilmelerini sağlar (Anıl ve Küçüközer, 2017). Bu yaklaşımda öğrencilerin daha önceki öğrenmeleri ve deneyimleri önemlidir. Öğrencileri motive ederek onların üst düzey düşünme becerilerini geliştirmelerine katkı sağlar (Dikici, Türker ve Özdemir, 2010). Bu yöntem öğrenenin analitik ilişkiler kurmalarını sağlarken aynı zaman da eleştirel düşüncelerini de destekler (Kanlı, 2007). Bu model, öğretmen ve öğrencilerden gerçekçi taleplerde bulunması, esnek olması gibi sebeplerden dolayı ilköğretim ve liseler için önemli bir stratejidir (Wilder ve Shuttleworth, 2005). Öğretmen geleneksel yöntemlerdeki gibi öğrencilere bilgiyi hazır olarak sunan kişi değil, ilgili konudaki kavramları ve hedefleri öğrenme konusunda onlara rehber olan kişidir (Yılmaz ve Çavaş, 2006). Bu model öğrencilerin kavram yanılgılarının giderilmesinde oldukça etkili bir yöntem olmakla birlikte, kavramların tekrar yapılandırılmasında önemli bir modeldir. 5E modeli öğrencinin sahip olduğu bilgi ve becerileri kullanmaya izin veren, öğretmen rehberliğinde öğrencilerin araştırma merakını uyandıran ve öğrencinin öğrenmek istediği konu ile ilgili beklentilerine cevap veren bir öğrenme ortamı oluşturur (Bozdoğan ve Altunçekiç, 2007).

Günlük hayatta çoğu zaman karşılaşılan olaylar karşısında olay ve olguları açıklarken kavramlar arasında bağlantı ya tam kurulamaz ya da kavramlar karıştırılarak bağlantı kurulmaya çalışılır. Yapılan bu hatalar doğada olup bitenlerin tam anlaşılamamasına neden olur. Bu da eksik ya da hatalı öğrenmelere neden olur. Bu nedenle olay, olgular ve kavramlar arasındaki bağlantıyı kurarken, zihinde bu yapılanmayı beş evrede gerçekleştirmek gerekir. Her bir evrenin E harfiyle başlamasının sebebi, evrelerin İngilizce kelime karşılıklarının E harfiyle başlamasındandır (Temizyürek, 2003). Araştırmalara göre modelin aşamaları şu şekildedir:

1. Girme (Engage) Aşaması: Bu aşama öğrencilerin önceki bilgilerini test ederek neyi bilip neyi bilmediklerini anladıkları evredir. Ayrıca bu evre öğretmen tarafından öğrencinin çeşitli etkinliklerle dikkatini çektiği evredir. Öğrenciler için merak uyandırıcı bir şekilde derse giriş yapılır ve sorular yöneltilir. Öğrencilerin sorulara doğru cevaplar vermelerinden ziyade farklı fikir ve görüşler üretmeleri istenir. Ayrıca bu aşamada işlenen

konunun günlük yaşam ile bağlantısı kurularak öğrencide motivasyon artırılabilir (Boz Yaman, 2020).

2.Keşfetme (Explore) Aşaması: Bu aşamada öğrenciler grup çalışması yaparak,öğretmenin yönlendireceği çeşitli materyallerle farklı fikirler üretirler. Genel olarak modelin en önemli kısmı olup öğrencilerin bilgiye ve kavramlara eşerek sorgulamalar yaptığı ve bilgiyi yapılandığı kısımdır (Boz Yaman, 2020). Öğretmen bu aşamada öğrencilere sorunlara çözüm bulurken rehber olur.

3. Açıklama (Explain) Aşaması:Bu aşamada öğrenciler elde ettikleri bulguları sınıfta bir tartışma havası yaratarak paylaşırlar. Öğretmen öğrencilerin daha önceden bildikleri ve yeni öğrendikleri bilgiler arasında bağlantı kurulmasını sağlar. Öğretmen bu aşamada diğer aşamalara göre daha etkindir. Bu aşama öğretmen tarafından yönlendirilir ve bugünün tabiriyle “doğrudan öğretim” olarak adlandırılır (Boz Yaman, 2020; Senemoğlu, 2020) . Ayrıca gerektiği yerde öğretmen temel düzeyde bilgiler verir.

4. Derinleştirme (Elaborate) Aşaması: Öğrenciler kazandıkları problem çözme yaklaşımını yeni durumlara uygular. Öğrenciler yeni öğrendikleri bilgi ve kavramları yeni durumlara uygulamaları konusunda teşvik edilirler.

5. Değerlendirme (Evaluate) Aşaması: Bu aşamada öğrenciler öğrendikleri kavram ve becerileri değerlendirme fırsatı bulurlar. Öğretmen bu aşamada öğrencilere açık uçlu sorular sorabilir.

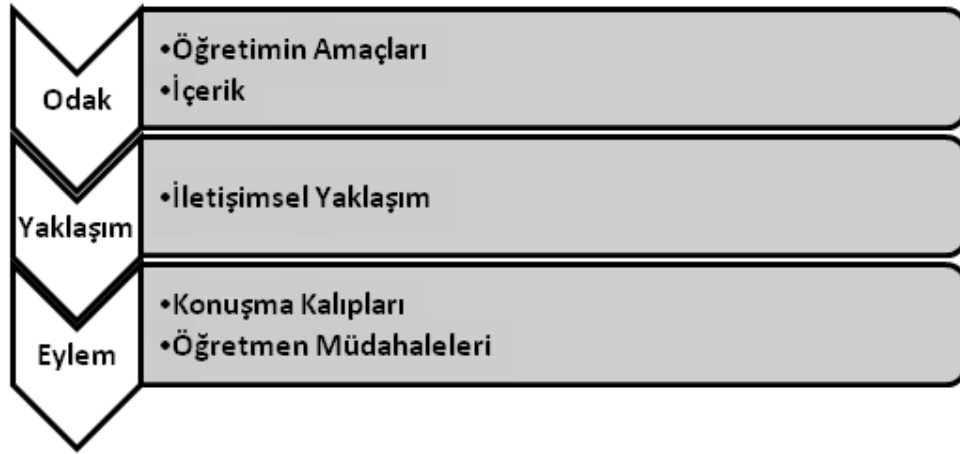
Yapılandırıcı yaklaşımın temelinde yer alan bilginin bireyin zihnine hazır olarak aktarılmadığı,bireyin bilgiyi zihninde yapılandığı ve anlamlandığı görüşü anlamlı öğrenmede karşımıza çıkmaktadır (Duffy ve Cunningham, 1996; Fosnot, 1996; Jonassen, 1991). Yapılandırıcı yaklaşım bireyin bilgiyi dış dünyadan hazır olarak almadığını,zihninde bilgiyi yapılandığı görüşünü savunur. Anlamlı öğrenme ile yapılandırıcı yaklaşım bu noktada benzerlik göstermektedir. 5E öğrenme modelinin ise yukarıda verilen aşamaları gözönüne alındığında anlamlı öğrenmeyi destekleyici nitelikte bir yöntem olduğu düşünülmektedir (Dikici, Türker ve Özdemir, 2010).

1.7 Anlam Oluşturma Yaklaşımı

Anlam oluşturma bireylerin sosyal çevrelerindeki etkileşimin yanı sıra kitap ve diğerkaynaklar gibi ürünlerle etkileşime girmesi sonucu oluşmaktadır (Leach ve Scott, 2003). Vygotsky sınıfta, öğrencilerin birbirleriyle ve öğrencilerle ğretmenarasındaki diyalognzerinde duran bir yaklaşım benimsemiştir (Seçer, 2015). Vygotsky'nin çalışmalarının ortak noktası “diyalog-zihinsel süreçler” ve bu noktada meydana gelen “anlam oluşturma”dır (Mahn, 2012). Mortimer ve Scott ğrenme olayının öğrencinin zihninde meydana gelen bir anlam oluşturma süreci olduğunu vurgulamaktadır (nol, 2020). Fen sınıflarında öğrenmenin nasıl gerçekleştiği düşünülecek olursa dikkat edilmesi gereken nokta sınıflardaki konuşma ve iletişim durumudur (Mortimer ve Scott, 2003) .

Mortimer ve Scott (2003) anlam oluşturma süreçlerinin günlük hayatta çok komplike zihinsel süreçler olarak meydana geldiğini vurgulamışlardır. Sözcüklerin birden çok manayagelmesi anlam oluşturma sürecini karmaşık hale getirmektedir. Bu sebeple bilimi öğrenmek bilimsel bir dil gerektirir (Mortimer ve Scott, 2003). Bilimsel dilin yanında o konuyla ilgili kavramların günlük dildeki kullanımı da önemlidir. Bazı bilimsel kavramların günlük dilde hatalı kullanılması “alternatif kavramlar” ya da “kavram yanılgısı” gibi olguların ortaya çıkmasına sebep olmuştur.

Mortimer ve Scott (2003)'a göre fen ğretimi yapılan sınıflarda üç temel kısım olması gerekmektedir. Bunlardan ilki, öğretmenin sınıfa günlük hayatta karşılaşılan gerçek durum problemlerinden birini getirmesidir. İkincisi ise öğretmenin süreçte yeni kavram ve bilgileri öğrencilerin anlamlandırıp işelleştirmesi için rehber konumunda olmasıdır. ncs ise öğretmenin öğrencilere bu süreçte öğrendiklerini deneyimlemeleri için fırsat vermesi ve yavaş yavaş sorumluluğu onlara bırakmasıdır. Mortimer ve Scott (2003) bu üç temel noktaya dayanarak anlam oluşturma süreci için bir ereve geliştirmişlerdir. erevenin temel noktası ise; odak, yaklaşım ve eylemdir. Odak; bu süreç sonunda ulaşılması gereken hedefi, yaklaşım bu süreçte benimsenen iletişimsel dili, eylem ise ğretmen müdahalelerini ve konuşma kalıplarını içermektedir. Bu ereve ile ilgili açıklamalar aşağıda verilmiştir.



Şekil 1.1: Anlam oluşturma analiz çerçevesi (Mortimer ve Scott,2003:25).

1.7.1 Odak

Öğretmenin ders esnasında odaklanması gerekenler öğretimin amaçları ve dersin içeriğidir.

1.7.1.1 Öğretimin Amaçları

Öğretimin gerçekleştiği süre boyunca amaçlar değişebilmektedir. Mortimer ve Scott(2003) bu amaçları şu şekilde sıralamıştır.

1. *Problemi açma/tanıtma*: Öğretmen öğrencilerin ön bilgilerini hareket geçirerek bilimsel hikâyeye öğrenciyi dahil eder.

2. *Öğrencilerin görüşlerini keşfetme ve derinlemesine inceleme*: Öğretmen bilimsel hikâyeye öğrencileri karşılaştırdıktan sonra öğrencinin bu konuyla ilgili bilişsel düzeyini ve görüşlerini detaylı bir şekilde inceleme imkanı bulur.

3. *Bilimsel görüşü tanıtma ve geliştirme*: Bahsedilen bilime dayalı hikâyedeki sonuç ve olguların ve bilimsel anlamların öğrenciler tarafından ulaşılabilirliğini ifade eder.

4. *Öğrencilerin bilimsel düşüncelerle çalışmalarına rehberlik etme ve yapılandırmalarını sağlama*: Öğrencinin karşılaştığı bu yeni durumla ilgili grup içinde konuşması ve düşünmesi için fırsat sağlanmasıdır.

5. *Öğrencilerin bilimsel görüşü uygulamalarına ve kullanımını genişletmelerine rehberlik etme, sorumluluğu öğrencilere verme*: Öğretmen derste öğretilen yeni kavram ve olguların

farklı alan ve disiplinlere uygulanmasında öğrenciyi destekler ve bu konudaki yetkiyi öğrenciye bırakır.

6. *Bilimsel görüşün gelişimini destekleme*: Dersin başında sunulan bilime dayalı hikayenin öğrenciler tarafından yorumlanıp farklı fikirler katılarak devam ettirilmesidir.

1.7.1.2 İçerik

Bu bölüm öğrenci ve öğretmenlerin sınıf içi etkileşimleri sırasında kullanılan bilginin doğası ve içeriğini temsil eder (Önol, 2020). İçerik boyutu günlük-bilimsel, tanımlama-açıklama-genelleme ve deneysel-kuramsal olarak üç bölümde incelenmektedir (Sickel, Witzig, Abell ve Vanmalı, 2012).

1. *Günlük-bilimsel*: Sınıfta etkileşim sırasında kullanılan dilden bahsedilmektedir. Günlük hayatta kullanılan dil ile bilimsel sınıf etkileşiminde kullanılan bilime dayalı dil arasındaki ayrımıdır.

2. *Tanımlama-açıklama-genelleme*: Bir olguyu tasvir etme tanımlamayı, bir olgu için belirli bir modelden yararlanma açıklamayı, tanımlama ya da açıklamaların tümü ise genellemeyi ifade etmektedir.

3. *Deneysel-kuramsal*: Bir olgunun ve sistemin özelliklerinin doğrudan gözlenebilmesi ya da deney olmaksızın konu içeriğinin sadece sözel olarak aktarılmasıdır.

1.7.2 Yaklaşım

Bu boyutta öğretmenin ders esnasında öğrenci ile etkileşime girip girmediği ele alınmıştır.

1.7.2.2 İletişimsel Yaklaşım

Ders esnasında öğretmenin iletişim sürecindeki davranışlarına göre öğrencinin tutum ve davranışları da şekil almaktadır. Mortimer ve Scott (2003)'ün tanımladığı öğretmenin üstlenmesi gereken farklı dört diyalog türü Tablo 1.1'de gösterilmiştir.

Tablo 1.1:İletişimsel yaklaşımın dört boyutu (Mortimer ve Scott, 2003).

	Etkileşimli (Interactive) (Birden fazla görüş bulunur)	Etkileşimli olmayan (Non-interactive) (Tek bir görüş bulunur)
Diyalog (Dialogic) (Çok kişi konuşur)	Etkileşimli/Diyalog	Etkileşimli olmayan /Diyalog
Otoriter (Authoritative) (Tek kişi konuşur)	Etkileşimli/Otoriter	Etkileşimli olmayan / Otoriter

Sınıfta İletişime dayalı yaklaşımın boyutu iki ana bileşenden oluşan “diyalog-otoriter” boyutu ve “etkileşimli-etkileşimli olmayan”şeklindedir.

• **Diyaloglu-Otoriter Boyut:** Bu boyutta iki uç durum söz konusudur. Otoriter boyutta öğretmen öğrenci görüşlerini ve farklı fikirleri dikkate almaz. Burada amaç öğrencilerin dikkatini bir odakta toplamaktır. Farklı fikirleri keşfetmeye ve bir araya getirmeye fırsat vermez. Öğrencilerin katılımıyla birden fazla fikir olsa da farklı bakış açılarına yer yoktur (Scott, Mortimer ve Aguiar, 2006). Diyaloglu konuşmada ise öğretmen çok çeşitli öğrenci görüşlerini ve farklı fikirleri dikkate alır. Dersin başında öğretmen farklı ve dikkat çekici bir olayla derse giriş yaparak öğrenci fikirlerini alır. Daha sonra öğrencilerin öğrendiği yeni bilgilerle farklı durumlara çözüm yolları bulmaları istenir. Böylece diyaloglu konuşma dersin her aşamasında farklı bir karakter kazanabilir. Diyaloglu konuşma diğer görüşlere kapalı değildir.

• **Etkileşimli-Etkileşimli Olmayan Boyut:** Etkileşimli boyutta ders esnasında diğer katılımcılara müsaade edilirken, etkileşimli olmayan boyutta geri kalan katılımcılar fikirlerini paylaşmaktan çekinirler.

Tablo 1.1 incelendiğinde bu boyutların “etkileşimli/diyalog”, “etkileşimli olmayan-diyalog”, “etkileşimli/otoriter” ve “etkileşimli olmayan/otoriter” olmak üzere dört boyuttan meydana geldiği gözlenmiştir. Aşağıda bu boyutlardan kısaca bahsedilmektedir.

- **Etkileşimli/Diyalog:** Bu boyutta öğretmen öğrenci fikirlerine saygı duyarak onları fikirlerini belirtmeleri konusunda cesaretlendirir. Öğrencilerin düşüncelerinin nedenlerini araştırır. Öğrencileri dinlerken nötr bir şekilde dinler.

- **Etkileşimli olmayan/Diyalog:** Öğretmen yine öğrencilerden fikir almak için öğrencileri cesaretlendirir. Saygı duyarak farklı fikirleri listeler fakat ortaya atılan fikirler tartışılmaz. Birden çok öğrencinin düşüncesini almak yerine tek bir öğrenciye odaklanır.

- **Etkileşimli/Otoriter:** Öğretmen konuşması baskındır ve bilimsel doğruya odaklanılır. Öğrenciler sorulan sorularla konuyla ilgili bilimsel doğruya ulaştırmaya çalışılır. Bilimsel görüşü desteklemeyen görüşler dikkate alınmaz. Daha çok öğretmen ve öğrenci etkileşimi söz konusudur. Öğrenci-öğrenci etkileşimi bu boyutta görülmez.

- **Etkileşimli olmayan/Otoriter:** Öğretmen tek bir doğruyu öğrenciye sunmaya odaklıdır. Üniversitede öğretim üyesinin konuştuğu öğrencinin dinlediği ders anlatım şekli bu boyuta örnek olarak verilebilir. Öğretmen etkileşim yapılarını kullanmaz ve öğrenci fikirlerini keşfetmez.

Anlam kurma etkileşimini kullanırken öğretmenlerin gerektiği durumlarda bu boyutları kullanması ve ihtiyaca göre ders sırasında bu kategoriler arasında geçiş yapılması gerektiği öne sürülmüştür (Scott vd.,2006).

1.7.3 Eylem

Bu boyut “konuşma kalıpları” ve “öğretmen müdahaleleri” şeklinde iki alt boyuta ayrılmaktadır.

1.7.3.1 Konuşma Kalıpları

Öğretim sürecinde öğretmen ve öğrenciler sürekli etkileşim içerisindeyler. Bu etkileşim süreci çeşitli konuşma kalıplarını da beraberinde getirmiştir. Alanyazındaki etkileşim kalıplarından biri de üç bölümden oluşan diyalog yapısıdır. Lemke (1990) buna üçlü diyalog adını vermiş ve iletişim biçimlerini I(initiation-başlangıç), R(response-öğrencinin verdiği cevap), E(evaluation-değerlendirme) ile I(initiation-başlangıç), R(response-öğrenciden gelen cevap), F(feedback-geri bildirim) olarak kodlamıştır (Atkins, 2001; Scott vd.,2006;Chin, 2007). Fen bilgisindeçoğunlukla kullanılan yaklaşım ise Başlangıç-Cevap-

Değerlendirme (I-R-E) modelidir (Kaya ve Kılıç, 2010; Scott vd.2006). Bu etkileşimde öğretmen bir soru sorar. Öğrenci soruyu cevaplandırır ve öğretmen öğrencinin verdiği soruyu değerlendirir. Başka bir etkileşim türü ise Başlangıç-Cevap-Geri dönüt (B-C-G) etkileşim türüdür. Dersin sorumlusu öğretmen bir soruyla giriş yapar, öğrenci yanıtlar fakat öğretmen son kısımda değerlendirme yapmak yerine öğrenciye daha aktif bir rol vererek basit anımsamalar arkasındaki derin anlamları ortaya çıkartmaya çalışmaktadır (Chin, 2007).

Sınıf ortamında bazı durumlarda uzun konuşma zincirleri de kullanılmaktadır. Bu zincirlerde değerlendirme aşaması yerine yine geri bildirim basamağı kullanılmaktadır. Scott,Mortimer ve Aguiar(2006)'agöre uzun zincirler açık ve kapalı zincir olarak ikiye ayrılmaktadır. Açık zincirde (B-C-G-C-G-C-) biçiminde olurken, kapalı zincirde (B-C-G-C-G-C-D) şeklinde değerlendirmeyeyle son bulmaktadır. Kapalı zincir modeli etkileşimin sonlanması öğreticiyeaitolmasısebebiyle öğretenin merkezde olduğu bir model iken, açık zincirde iletişimin öğrenen tarafından başlatılmasına karşınıletişimin kesilmesi öğrenciye bağlıdır (Sarioğlu, 2013).

1.7.3.2 Öğretmen Müdahaleleri

Mortimer ve Scott(2003) öğretmen müdahalelerini altı biçimde sıralamıştır. Bu müdahaleler şu şekildedir;

1. Fikirleri Biçimlendirme: Konuyla ilgili yeni ve farklı bir terimi tanıtlarak öğrencinin cevabını yeniden ifade edilir ve fikir ve düşünceler arasındaki fark dile getirilir.

2. Fikirleri Seçme: Öğrenci cevaplarına genel bir bütünlük içinde bakmak yerine tek bir cevaba odaklanılır.

3. KilitDüşünceleri İşaretlemek: Belirlenen bir düşünceyiyenidendile getirme ve katılımcıdan da bu düşünceyiinelemesi istenir, belirli ses tonu kullanılarak onaylayıcı konuşma yapılır.

4. Fikirleri Paylaşma: Öğrencilerden bireysel fikirlerini sınıfla paylaşması istenir.Grupların benimsediği fikirleri sınıfla paylaşmasını sağlamak amacıyla materyal hazırlamaları istenir.

5. Öğrencilerin Anlamalarını Kontrol Etme: Belirli fikirler için sınıfın fikir birliğine varıp varmadığı kontrol edilerek öğrencilerden fikirlerini açıklamaları ve yazmaları istenir.

6. Gözden Geçirme: Son derste işlenen kavramlar özetlenerek bilimsel görüşün o anadekulaşılan gelişimi kontrol edilir.

1.8 Kavramsal Değişim

Katılımcılar okula bilimsel görüş ile uygun olmayan çeşitli bilgileri zihinlerinde getirmektedirler (Driver ve Oldham, 1986; Osborne ve Freyberg, 1985). Kavram yanılgılarının oluşmasının temel sebeplerinden biri konuşulan dil ile bilimsel dilin farklı olmasıdır (Yıldız, 2021). Bu kavramlar öğretim sırasında çeşitli zorluklar yaratmaktadır. Bu kavramların bilimsel bilgi ile uyumlu hale gelecek şekilde değiştirilmesi gerekmektedir. Fakat bu değişim oldukça zordur. Kavramsal değişim olarak adlandırılan bu süreç öğrencinin sahip olduğu mevcut kavramlarla yeni karşılaştığı kavramları bağdaştırması yani yeni kavramları mevcut kavramlarla yeniden organize etme süreci olarak tanımlanabilir (Cansüngü ve Bal, 2002). Bu teorinin temelinde kavram yanılgılarının ortaya çıkartılıp bilimsel kavramlar ile değişimi yatmaktadır.

Posner ve arkadaşları (1982) kavramsal değişimi Piaget'in bilişsel gelişim kuramını temel alarak özümleme ve düzenleme kavramlarıyla açıklamaya çalışmışlardır. Eğer öğrenci yeni karşılaştığı durum ile önceki öğrenmeleri arasında bir çelişki yaşamıyorsa öğrenme gerçekleşir ve bu durum "özümleme" olarak adlandırılır. Öğrenci yeni öğreneceği durum ve mevcut durum arasında bir çelişki yaşıyorsa bu durumda bilgileri yeniden organize etmeli ya da değiştirmelidir. Buna da "düzenleme" adı verilmektedir (Posner vd.,1982).

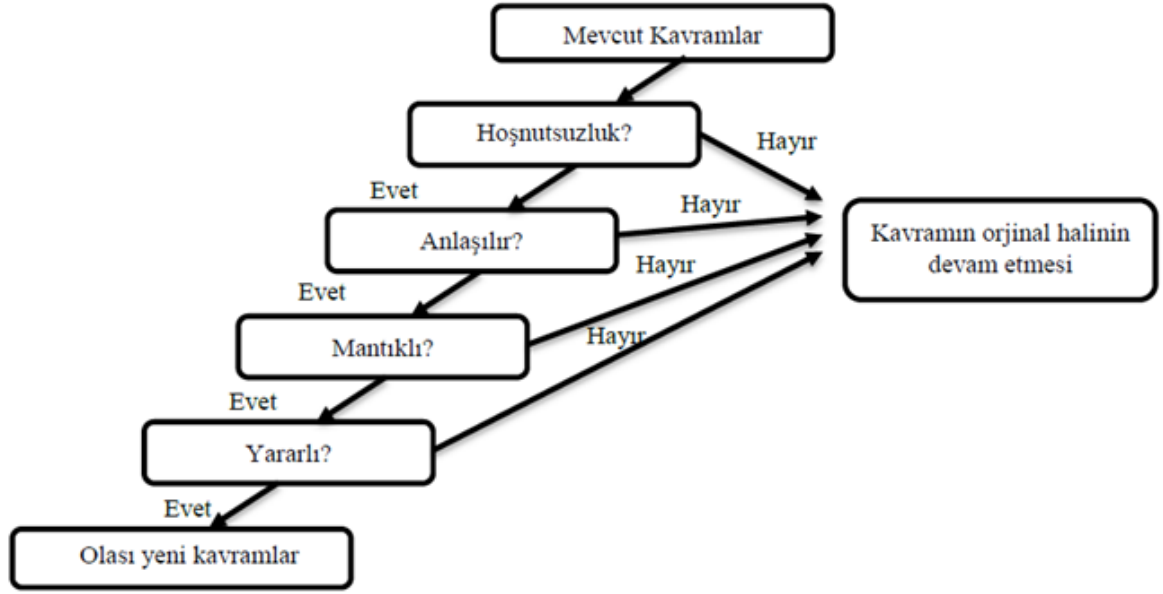
Bu kuramın uygulanmasını sağlayan dört şart aşağıda verilmiştir:

1.Var olan kuramla ilgili hoşnutsuzluğa sahip olunmalıdır. Öğrenci burada kendinde var olan bilginin yeni durumu çözmek için yetersiz olduğunu hissetmelidir.

2.Son durumkavranabilir olmalıdır. Öğrenenin yeni kavramı bildiği kavramla ilişkilendirip anlamlandırabilmesi için yeni kavramın öğrenci tarafından anlaşılabilir olması gerekmektedir. Bu aşamada metaforlar ve analogiler kullanılabilir. Bu aşamada öğrencinin ikna olması söz konusudur.

3.Öğrenilecek olan durum akla ve mantığa uygun olmalıdır. Son öğrenilen kavramın,önceki kavramların neden olduğu duruma açıklık getirmesi gerekmektedir. Aynı zamanda öğrenilecek konunun diğer bilgilerle de tutarlı olması gerekmektedir.

4.Yeni kavram yararlı olmalıdır. Öğrencilerin öğrendiği bilgiyi karşılaştığı yeni durumlarda uygulayabilmesi ve farklı problem durumlarının çözümünde kullanabilmesi gerekmektedir.



Şekil 1.2: Posner ve arkadaşlarının (1982) kavramsal değişim modeli (Dole ve Sinatra, 1998:114 akt. Önoğlu, 2020).

Posner ve arkadaşlarının (1982) geliştirdikleri kavramsal değişim modelinden sonra bir çok araştırmacı bu konu ile ilgili çalışmalar yapmıştır (Pintrich, Marx, ve Boyle, 1993; Chi, Slotta, ve De Leeuw, 1994; Dykstra, Boyle, ve Monarch, 1992; Carey, 1985; Hewson ve Hewson, 1984; Thagard, 1992). Fakat en temel kavramsal değişim kuramlarından biri Posner ve arkadaşlarına ait olan kuramdır.

Kavramsal değişim sırasında öğrenci önceden var olan bilgiyi farkederek, bu fikir ve inanışların tekrar yapılandırılmasını düşünerek biliş üstü bir durumu başlatır (Yıldız, 2008). Yapılan bu çalışmada Posner ve arkadaşlarının (1987) çalışmalarında bahsettikleri üstbilişsel stratejilerle öğrencide var olan ve bilimsel olmayan çeşitli kavram yanlışlarından kaynaklı bir hoşnutsuzluk duygusu yaratmak ve bu durumla yüzyüze kalan öğrencide yanlışların giderilmesi amaçlanmıştır. Böylelikle hoşnutsuzluk duygusu

yaşayan ve farkındalığa ulaşan öğrenci farklı kavramlara ihtiyaç duyduğunun farkına varıp mevcut durumu yeniden şekillendirmeye çalışacaktır. Posner ve arkadaşlarının (1987) bahsettiği gibi kavramsal değişimin meydana gelebilmesi için bahsedilen dört koşul bu çalışmada sağlanmaya çalışılmıştır.

Kavramsal değişimin duyuşsal boyutu olarak ele alınan “üstbilis” kavramı aşağıda açıklanmıştır.

1.9 Üst bilis

Flavell(1987) üst bilis kavramını kişinin ne bildiğinin farkında olması olarak tanımlamıştır. Flavell’e göre bir başkasının ne bildiği ile ilgili bilise sahip olmakta üst bilis olarak adlandırılmaktadır. Üst bilisin alan yazında farklı araştırmacılar tarafından yapılan farklı tanımları da mevcuttur. Baird (1990) tarafından üst bilis bireylerin bilisel süreçlerini fark etmesi, gözlemesi ve bunun kontrolü olarak tanımlanmıştır. Açıkğöz (2000)’e göre ise üst bilis öğrenmeyi planlama, kavramayı ya da anlam çıkarmayı yönetme ve kendini değerlendirme stratejileri olarak tanımlanmıştır.

Araştırmacılara göre üst bilis ile kavramsal değişim arasında sıkı bir bağ vardır. Gunstone(1992)’a göre kavramsal değişimin gerçekleşmesi için belli bazı aşamaların gerçekleşmesi gerekmektedir. Bunlar fark etme, yeniden yapılandırma ve değerlendirme aşamalarıdır. Buna göre öğrenci kendinde var olan mevcut kavramların farkına varır ve bunları tanımlama gereksinimi hisseder (fark etme), kavramların analizini yapıp belirler (değerlendirme) ayrıca var olan kavramları oluşturup oluşturamayacağını farkına varır (yeniden yapılandırma). Gunstone(1992)’un yaptığı tanımlamaya göre kavramsal değişim gerçekleşirken üst bilis beceriler de kazanılmaktadır (Öno1, 2020). Ayrıca alanyazında üst bilis öğrencilerin fikirlerini değerlendirirken fikirlerini nasıl yansıtacaklarını öğrenmede ve kavramsal değişimi gerçekleştirmelerinde önemli bir yere sahiptir (Blanck, 2000; Limón, 2001).

Buraya kadar olan tüm çalışmalardan da anlaşılacağı üzere kavramsal değişimin gerçekleşebilmesi için üst bilis becerilerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Özellikle öğrencinin bu süreci oluşturmasını sebep olan hoşnutsuzluk durumunun yaşanmasının ve bu değişime ihtiyacı olup olmadığının farkına varma aşamasında üst bilis becerilerinin kullanılması çok önemlidir (Öno1, 2020). Bu çalışmada da 5E modeli ile entegre edilmiş

anlam oluşturma yaklaşımının öğrencilerin öğretimde konuyla ilgili kavramları ne şekilde anladıkları ile ilgili bir st bilişe sahip olmaları amaçlanmıştır.

1.10 Anlam Oluşturma Yaklaşımı İle İlgili Yapılan alışmalar

Sickel ve diğ., (2012) anlam oluşturma yaklaşımını 5E ğretim modeli ile harmanlayarak derste geçen diyalogları anlam oluşturma yaklaşımı çerçevesinde değerlendirmişlerdir. 5E ğretim modelinin her bir basamağında farklı konuşma türlerinin kullanıldığı araştırmada keşfetme evresinde etkileşimli/diyaloğa dayalı iletişim yaklaşımı kullanılırken, konuşma modeli olarak çoğunlukla B-C-D üçlemesinin tercih edildiği görülmektedir.. Çalışmanın sonunda anlam oluşturma yaklaşımı ve 5E ğretim modelinin harmanlanmasının öğrencileri sürece katmakta güçlü bir teknik olduğu sonucuna varılmıştır.

Chin(2007) alışmasında, sınıfta sorgulamayı destekleyen, öğrencilerin bilimsel bilgiyi yapılandırmasına rehberlik eden öğretmenlerin soru cümlelerini nasıl kullandıklarını ve süreci nasıl yönettiklerini incelemiştir. Çalışma dört farklı 7.sınıftaaltı öğretmenin katılımıyla gerçekleşmiştir. Veriler 14 ders saati sürecinde ses ve ders kayıt videolarıyla yürütülmüştür. Verilerin analizi sonucunda l diyaloğun (Başlangıç-Cevap-Geri bildirim) kullanımının sınıf içinde ğrenci-ğrenci ve ğrenci-ğretmen diyaloglarını geliştirici yönde etki ettiği ve öğrencilerin sürece daha aktif katılım gösterdiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca bu yöntemin öğrencilerin st düzey düşünme becerilerini de geliştirdiği görülmüştür. Bu araştırmanınneticesinde Chin (2007) fen bilimleri dersinde klasikanlamda uygulanan Başlangıç-Cevap-Geri bildirim l diyaloğunda Geri bildirim basamağında başka türlerin de kullanıldığını tespit etmiştir.

Salloum ve BouJaoude (2019) test tekniğinin kullanıldığı bir ğretimde Başlangıç-Cevap-Geri Bildirim tekniğinin öğrencilerin bilişsel sürec becerileri üzerindeki etkisini incelemek istemişler ve araştırmalarında öğretmenlerin kullandıkları diyalog süreçleri sırasında bilgi türlerinin (olgusal-kavramsal-işlemsel) kullanımını ve bu bilgi türlerindeki transferlerianaliz etmişlerdir. Derslerin videoya alınması ile veri toplanan bu araştırmadasrec boyuncageen diyalog ve geçişlerin katılımcılarınzihinsel süreçlerinde pozitif etki yaptığı, öğrencilerin bu süreçten keyif aldıkları ve süreci anlamlı buldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Havu-Nuutinen(2005) anasınıfı öğrencileriyle yaptığı çalışmasında sosyal tartışmaların yapıldığı bir ortamda öğrencilerin yüzme ve batma konusundaki kavramsal değişim sürecini incelemiştir. Çocuklar öğretim sırasında gruplara ayrılarak işbirlikli çalışmaları sağlanmıştır. Veri toplama aşaması ön görüşme-öğretim-son görüşme şeklinde yapılmıştır. Öğretimden önce yapılan ön görüşme de öğrencilerin sorulan sorulara bilimsel olmayan, çevreden ve büyüklerinden duydukları ile cevaplar verdikleri, öğretimden sonra ise öğrencilerin sorulara daha bilimsel cevaplar verdikleri görülmüştür. Öğretmenin destekleyici sorularıyla öğrencilerde yeni kavramlar oluşmuştur.

Pimental ve McNeill(2013) çalışmalarını kentsel ekoloji ünitesinde yapılandırmışlardır. Mesleki deneyimleri iki ile 13 yıl arasında değişen beş fen bilgisi öğretmeni ile yürütülen çalışmada örneklem 16 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışma verilerini sınıf içi tartışmalar ve öğretmen görüşleri oluşturmuştur. Veriler analiz edilirken öğrenci yanıtları, öğretmen müdahaleleri ve öğretmen yaklaşımı unsurları dikkate alınmıştır. Çalışma sonucunda sınıf içi tartışmaların ve öğretmen müdahalelerinin öğrencilerin cevaplarının gelişmesinde ve detaylanmasında önemli rol oynadığı görülmüştür. Öğretmenlerle yapılan görüşmeler neticesinde öğrencinin sınıf içi etkin katılımının öğretimin etkililiği ve öğrenmenin kalıcılığı açısından olumlu etki yarattığı vurgulansa da öğretmenlerin öğrencileri yeterli bulmaması ve süre sınırlaması gibi sebeplerle bu tekniği kullanmadıkları yargısına ulaşılmıştır.

Kaya ve Kılıç (2010) yaptıkları çalışmada sınıf içi diyalog türlerini incelemişlerdir. Sınıf içi diyalog türleri soru-cevap-değerlendirme olarak adlandırılan üçlü diyalog, katılımcının soruyöneltmesi, öğrenci tartışması, doğru ve çapraz tartışmalar olarak beş başlık altında toplanmıştır. Kaya ve Kılıç (2010)'a göre üçlü diyalog türlerinin kullanıldığı derslerde öğrencilerin aktif katılımının fazla olmadığı, çok okuyup dinleyip, az konuşup yazdıkları sonucuna varılmıştır. Çalışma sonucunda üçlü diyalog türünün fen bilimi sınıflarındasıklıkla kullanılan iletişimçeşidiolarak kullanılmasınarağmen, öğrenme açısından zayıf bir iletişimçeşidi olduğu tespit edilmiştir.

Kaya, Şardağ, Çakmakçı, Doğan, İrez ve Yalaki(2016) yaptıkları çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin sahip olduklarıiletişim çeşitleri ve yaklaşımlarını bilimin doğası dersi kapsamında incelemeyi amaçlamışlardır. Kaya ve diğ.(2016) söylem desenleri ve iletişim yaklaşımlarını belirlerken anlam oluşturma yaklaşımından yararlanmışlardır. Araştırmada 22 öğretmenle çalışılmış, sekiz öğretmenin ise videoya alınmış dersleri kullanılmıştır.

Çalışma öncesinde ders öğretmenleri eğitimler görmüş ve öğretmenlerin öğretim sırasında eğitimini aldıkları bilimin doğası etkinliklerini kullanmaları istenmiştir. Araştırmanın sonucunda en çok başlangıç-cevap-değerlendirme söylem türünün kullanıldığı tespit edilmiştir. Öğretmenlerin bu yaklaşımlardan ise en çok etkileşimli-otoriter yaklaşımı kullandıkları sonucuna varılmıştır.

Uçak ve Bağ(2018) fen bilgisi öğretmen adaylarının derslerde yararlandıkları konuşma türlerini araştırmak için yedi hafta boyunca öğretmen adaylarının birer dersi video ile kaydedilmiştir. Daha sonra videolardan elde edilen bulgular Mortimer ve Scott (2003) 'un geliştirdiği iletişimsel yaklaşım türleri baz alınarak değerlendirilmiş ve katılımcıların ders esnasında iletişim kurarken kullandığı yaklaşımları seçme nedenlerini yazmaları istenmiştir. Araştırma sonucunda adayların öğretimden önce ağırlıklı olarak otoriter yaklaşımı benimsedikleri, öğretimden sonra ise başka bir yaklaşım olan otoriter yaklaşıma ek olarak etkileşimli konuşma türünü uyguladıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda anlam oluşturma yaklaşımının öğretime olumlu etkisinin olduğu sonucuna ulaşılabilir.

1.11 Üst Biliş İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Aktürk(2010) bir meslek yüksekokulunda yaptığı çalışmada Bilgisayar Programcılığı okuyan ve Grafik ve Animasyon dersi alan 63 lise öğrencisiyle yaptığı çalışmada çeşitli veri toplama araçları kullanmıştır. Araştırmacının geliştirdiği bir bilgisayar yazılımı deney grubu öğrencilerine 40 dakikalık ders saatleri boyunca 4 ders şeklinde uygulanmıştır. Araştırma sonucunda üst biliş stratejilerine dayalı öğretimin öğrencilerin bilgi izleme farkındalığını, akademik başarılarını, derse yönelik ilgisilerini, öğrenme stratejileri bilgisini ve üstbiliş stratejileri kullanımını arttırdığı sonucuna varılmıştır. Sonuç olarak araştırmacı tarafından öğrencilere ilköğretim düzeyinden itibaren üstbilişsel stratejilerin öğrenme faaliyetlerinde kullanılması önerilmektedir.

Baird(1986) tarafından yapılan araştırmada 64 öğrenci ve ders öğretmeni araştırmaya katılmıştır. Araştırma keşfetme, farkındalık, katılım ve sorumluluk adlı dört evreden oluşmaktadır. Öğrencilere araştırmanın ilk aşamasında sorulan sorulardan yola çıkarak öğrenmelerini daha da iyileştirmek istediklerini ancak bunu nasıl yapacaklarını bilmediklerini, yaptıkları etkinlikleri sadece öğretmenleri istedikleri için yaptıklarını, etkinlikleri ne için yaptıklarını bilmediklerini söyledikleri ortaya çıkmıştır. Çalışmanın

ikinci aşamasında öğrencilerin öğretim süreciyle ilgili farkındalık kazanmaları sağlanmıştır.Üçüncü evrede ise öğrencilere soru-cevap kontrol listesi,değerlendirme defteri,değerlendirme kartı sunulmuştur. Araştırma sonunda öğrencilerin öğrenme konusunda daha amaçlı oldukları,neyi niçin yaptıklarının farkına vardıkları ve daha zengin içerik bilgisine ulaştıkları görülmüştür. Ancak Baird (1986) yaptığı çalışmada bu uygulama yapılırken diğer derslerde normal öğretime devam edilmesinin bu süreci zayıflattığını ileri sürmüştür.

Susantini, Sutiman, Aloysius ve Susilo (2018)' nun yaptığı çalışmada bilişüstü stratejilerin kullanıldığı iş birlikli yöntemin öğrenciler üzerinde ne kadar verimli olduğu araştırılmıştır. Çalışmada düşük, yetenekli ve yüksek yetenekli olarak gruplandırılan 12.sınıf 60 öğrenci 30'ar kişilik iki grup olarak ayrılmıştır. Bir grupta sadece bilişüstüuygulamalarla (ML) desteklenmiş etkinliklerin, diğer grupta ise bilişüstü uygulamalarla desteklenmiş iş birlikli yöntem (MSCL) uygulanmıştır. Bu iki grupta kendi arasında tekrar ayrılarak yüksek ve düşük yetenekli ML grup, yüksek ve düşük yetenekli MSCL olarak dört gruba ayrılmıştır. Araştırmanın sonucunda da iş birlikli öğrenme modelinin öğrencilerin üst bilişsel becerilerini geliştirmede etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmış veuygulanen harmanlanmış modelin her iki grubunda öğretimden önce ve öğretimden sonraki akademik başarıları üzerinde olumlu ya da olumsuz bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

Beeth (1993) yaptığı çalışmada öğrencilerin sahip olduğu anlayışların,öğretmenlerin sınıf içinde öğretim sürecinde nasıl kullanılacağını araştırmıştır. Bu amaçla öğretmen öğrencilerin neden bu anlayışa sahip olduklarını öğrenmek için sınıf içi tartışmaları yönetmiş ve sınıf içinde üst bilişsel bir dil oluşturmuştur. Öğretmen bu sayede sınıf içinde kavramsal değişimi desteklemiştir. Yapılan bu çalışma öğrencilerin kendi öğrenmelerinin de farkına varmalarına yardımcı olmuştur.

Yıldız (2008)'ın yaptığı çalışmada 5E öğrenme modeline dayalı bir öğretim yapmıştır. Bu modele dayalı olarak kavramsal değişim modelinin dört koşulu(hoşnutsuzluk,anlaşılabilirlik,mantıklılık,işe yararlık) öne çıkarılmış ve öğrencilerin üst bilişlerinde farkındalık oluşturulmaya çalışılmıştır. 7.sınıf 52 öğrenciyle yapılan çalışmada 25 öğrenci deney grubu, 27 öğrenci ise kontrol grubu öğrencilerini oluşturmaktadır. Kontrol grubundaki öğrencilere geleneksel öğretim modeli uygulanırken, deney

grubundaki öğrencilere 5E modeliyle harmanlanmış kavramsal değişim modeli uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilere, Kuvvet ve Hareket Kavram Testi (KHKT), Üst Biliş Dokümanı (ÜBD), Derinlemesine Öğrenme Yaklaşımı Ölçeği (DÖYÖ), Yüzeysel Öğrenme Yaklaşımı Ölçeği (YÖYÖ), Üst Biliş Yönelimli Sınıf Çevresi Ölçeği-Fen (ÜBYSÇÖ-F) ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinin KHKT'den aldıkları puanlar kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı düzeyde artmıştır. Araştırmanın nitel bölümünde öğrencilerdeki farklılaşmanın takip edilmesi için 5E öğretim modelinin uygulandığı gruptan seçilen üç öğrenci ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırmada hedef öğrencilerle yapılan görüşmeler neticesinde öğrencilerin bilimsel gerçekler açısından farklı anlayışlara sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca üç öğrenciyle yapılan görüşmelerde ortaya çıkan, kendisiyle ve başkalarıyla ilgili farkındalık, kendini ve başkalarını izleme, kendini ve başkalarını değerlendirme, kendini kontrol etme üst bilişsel kategorileri açısından da farklılıklar olduğu görülmüştür.

Gürsel (2016) yaptığı araştırmada üstbilişsel stratejilerle desteklenen öğretimin öğrencilerin üstbiliş farkındalığı, tutum ve öğrenci başarısına etkisini incelemek amaçlanmıştır. 65 yedinci sınıf öğrencisiyle çalışan araştırmacı deney grubunda üst bilişsel stratejilerle destekli öğretim uygularken, kontrol grubunda ise geleneksel yöntemi benimsemiştir. Araştırma neticesinde çeşitli veri toplama araçlarından biri olan tutum testi sonuçlarına göre her iki grup arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Fakat deney grubu lehine ders alt boyutlarında anlamlı bir sonuç elde edilmiştir. Yine biliş üstü ölçeği sonuçlarında deney grubu lehine anlamlı bir sonuç elde edilmiştir.

Georghiades(2000) yaptığı araştırmada 5. sınıf öğrencilerinde üstbilişsel stratejilerle desteklediği eğitimin elektrik konusundaki kavramlarda kalıcılığa etkisini araştırmıştır. Üst bilişsel becerilerin sağlanması için günlük tutma, sınıf içi tartışma, metinli çizim ve kavram haritalama etkinlikleri kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan yazılı test bir ay, iki ay ve sekiz aylık periyotlar çerçevesinde öğrencilere uygulanmıştır. Yapılan ilk iki uygulamada deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı sonuç elde edilmezken, 3. uygulama sonunda gruplar arasında anlamlı bir sonuç elde edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bir başka sonuç ise her uygulamadan sonra kontrol grubu öğrencilerinin sınav sonuçları düşerken, deney grubu öğrencilerinin birbirine yakın sonuçlar elde etmeleridir.

Georghiades(2004) bu yöntemin daha erken yaştaki öğrencilerle de yapılabileceğini öne sürmüştür. Ayrıca küçük gruplarla çalışılmasının daha etkili olacağını savunmuştur.

Özetle üst biliş ile desteklenmiş öğretimlerin öğrencilerin kavramsal değişimlerinde olumlu anlamda etkisi olduğu görülmüştür.

1.12 Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi Ünitesi İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Mutlu ve Nacaroglu (2019)'nun yaptığı araştırmada, üstün yetenekli öğrencilerin iklim değişikliği ve küresel ısınmaya ilişkin algılarını sosyo-bilimsel konulardan incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada nitel bir araştırma deseni olan fenomenoloji deseni kullanılmıştır. Örneklem grubunu 2018-2019 eğitim öğretim yılında Anadolu'da bulunan bir Bilim ve Sanat Merkezinde öğrenim gören 53 üstün yetenekli öğrenci oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak çiz-yaz-söyle tekniği kullanılmıştır. Öğrencilerin çizimleri iklim değişikliği ve küresel ısınmanın nedenleri, sonuçları, önerileri ve kabul edilemez çizimler olmak üzere dört kategoride toplanmıştır. Öğrencilerin kompozisyonları ve odak grup görüşmeleri içerik analizi sonucunda nedenler, sonuçlar ve öneriler olmak üzere üç kategoride toplanmıştır. Araştırma sonuçları, üstün yetenekli öğrencilerin iklim değişikliği ve küresel ısınmanın nedenleri ve olası sonuçlarına ilişkin algı düzeylerinin yüksek iken, bu sorunların çözümüne yönelik algı düzeylerinin oldukça düşük olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca öğrencilerin iklim değişikliği ve küresel ısınma ile ilgili kavram yanılgılarına sahip oldukları belirlenmiştir. Araştırma sonuçları, öğrencilerin sosyobilimsel konulara ilişkin algılarını belirlemede çiz-yaz-söyle tekniğinin yararlı bir araç olduğunu göstermiştir.

Ayvaci ve Çoruhlu (2009)'nun yaptığı çalışmada öğrencilerin küresel ısınma, sera etkisi, asit yağmurları ve ozon tabakasının incilmesi konularındaki kavram yanılgıları tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışmaya 4.,5.,6.,7.,8.,10. ve 11. sınıf öğrencilerinden oluşan toplam 280 öğrenci katılmıştır. Araştırmada açık uçlu sorulardan oluşan bir anket kullanılmıştır. Araştırma sonucuna göre birinci kademeki öğrencilerin asit yağmurları ve sera etkisi konusunda bazı kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmüştür. Ozon tabakası konusunda ise ilköğretim kademesinden ortaöğretim kademesinin her basamağında öğrencilerde bu konuyla ilgili kavram yanılgıları olduğu sonucuna varılmıştır. Sonuç olarak, temel çevre sorunlarıyla ilgili ilköğretimden itibaren her kademedede öğrencilere ilgili eğitim verilmesinin gerekliliği sonucuna varılmıştır.

Tekkaya ve Balcı (2003)'nın yaptığı araştırma 63 lise 1,67 lise 2 ve 68 lise 3 öğrencisi olmak üzere 198 öğrenci ile yapılmıştır. Öğrencilerin fotosentez konusu ile ilgili kavram yanılgılarını belirlemek amacıyla açık-uçlu, doğru-yanlış ve çoktan seçmeli sorulardan oluşan“Fotosentez Kavram Testi” aracılığıyla veriler toplanmıştır. Verilerin analizi sonucunda öğrencilerin büyük bir çoğunluğunda fotosentezin bir gaz değişimi olduğu, fotosentez sonucunda enerji üretildiği, bitkinin besinini topraktan aldığı, bitkilerin sadece geceleri solunum yaptığı ve solunum ile fotosentezin birbirinin tersi olaylar olduğu gibi bilimsel olmayan sonuçlara ulaşılmıştır.

Ürey,Şahin ve Şahin (2012)'in yaptığı araştırmanın örneklemini 2008-2009 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü'nde öğrenim gören 158 sınıf öğretmenliği 2.sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmanın amacı sınıf öğretmeni adaylarının temel ekoloji kavramları ve çevre sorunları hakkındaki kavram yanılgılarını tespit etmektir. Araştırmada tarama yöntemi kullanarak mümkün olan en fazla veriye ulaşılmaya çalışılmıştır. Araştırmada veriler adayların konu hakkındaki kavram yanılgılarını belirleyebilmek için 20 sorudan oluşan iki aşamalı kavram başarı testi ve 3 adet açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Kavram başarı testinin çoktan seçmeli birinci aşaması için SPSS.15 paket programı kullanılırken, yazılı metinden oluşan ikinci bölüm ve açık uçlu sorular için ise içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının özellikle enerji piramidi, besin ağı, biyokütle, sera etkisi,asit yağmurları ve ozon tabakasında incelme gibi konularda kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmüştür.

Yürük ve Çakır (2000)'ın 67 9.sınıf öğrencisi ve 56 10.sınıf öğrencisi ile yaptığı çalışmada öğrencilerin oksijenli ve oksijensiz solunum ile ilgili bazı kavram yanılgılarına sahip olduğu görülmüştür. Bu kavram yanılgılarının varlığını tespit etmek amacıyla bir teşhis testi geliştirilmiştir. Öğrencilerden alınan cevaplar sonucunda madde analizi, faktör analizi ve güvenirlik analizi yapılarak testin geçerliği ve güvenirliği hesaplanmıştır. Bu analizler neticesinde bir belirtke tablosu hazırlanmıştır. Yapılan analizler sonucunda öğrencilerde sıklıkla karşılaşılan kavram yanılgıları belirlenmiştir. Öğrencilerde “Bitkiler solunum yapmazlar”, “Fotosentezle bitkinin metabolizması için enerji üretilir”, “Bütün canlılar solunum yaparken oksijene ihtiyaç duyarlar.”, “Işıklı ortamda mantarlar fotosentez yaparlar” gibi kavram yanılgılarının olduğu ortaya çıkmıştır.

Tekkaya, Çapa ve Yılmaz (2000)'ın biyoloji öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının biyolojinin temel konularında kavram yanlışlığına sahip olduğusonucuna ulaşmışlardır. 186 biyoloji öğretmen adayıyla yapılan araştırmada 33 sorudan oluşan “Genel Biyoloji Kavram Yanılgısı Testi” kullanılmıştır. Testte 30 çoktan seçmeli soru 3 adet açık uçlu soru kullanılmıştır. Çoktan seçmeli sorular üç çeldiri cevap ve bir doğru cevaptan oluşmaktadır. Çeldiriciler ise öğrenciler en çok benimsediği kavram yanlışlarından oluşmaktadır. Testteki maddelerin zorluk indeksleri 0.10 ile 0.61 arasında ve ayırt edicilik indeksleri ise 0.10 ile 0.5 arasında değişen değerler almaktadır. Öğretmen adaylarına besin ağı ile ilgili yanlışlarını belirlemek için bir diyagram gösterilmiş ve bu diyagrama ait üç adet açık uçlu soru sorulmuştur. Sorulardan ilkinde üretici bir canlı olan “A” canlısının tanımlanması istenmiştir.A’nın bir "bitki" olduğunu araştırmaya katılan adayların yalnızca %35’i bilmiştir. Adayların bu soruya verdikleri yanıtlar "bitki, ototrof, glikoz ve fotosentez" olarak değişmektedir. Bazı adaylar A'yı "etçil", bazıları ise "hem etçil hemde otçul" olarak tanımlamıştır. Üretici bir canlı olan A'nın besini ile ilgili olarak 186 öğretmen adayından sadece ikisi "A'nın besini glikozdur" doğru yanıtını vermiştir.

Enerji dönüşümleri ve çevre bilimi konularında yapılan çalışmalarda varılan sonuç ne? Buraya bir paragrafta çalışmaların ne söylediğini özetleyebilirsin

1.13 Araştırmanın Önemi

Öğretimin merkezine öğrenciyi alan yapılandırmacı yaklaşım öğrencinin sosyal çevresiyle bilginin yapılandırılmasını sağlar. Bu süreçte öğretmen öğrenciye bilgiyi hazır olarak veren kişi konumundan çıkıp, onların soru sormalarını, meraklarını taze tutmayı ve bu süreçte onlara rehber olmayı görev edinmelidir.

Öğrencilerin zihinlerinde farklı şekillerde oluşan ve sınıf ortamına gelen, bilimsel bilgidan uzak ve zihinlerinde güçlü bir yer edinen bilgilerin, bilimsel bilgilere dönüştürülmesi kavramsal değişim süreci olarak tanımlanmaktadır (Öno1, 2020). Vosniadou (1994)'ya göre öğrenci kavramsal değişim sürecine girdiğinde, soru sormaya ve sorularına cevap bulmaya başlar. Bu çalışmada da Vosniadou (1994)'nun çalışmasında bahsettiği, öğrencinin sosyal ortamda öğrenme sürecini gerçekleştirdiği, farklı fikirler paylaştığı, sorguladığı ve sorularına yanıt bulduğu bir öğrenme ortamını oluşturmak benimsenmiştir. Bu öğrenme ortamı oluşturulurken sınıftaki bileşenler arasındaki diyaloglara odaklanması

gerekliliğini ayrıca bilimsel dilin bilimsel bilgiyi öğrenmek için şart olduğunu savunan anlam oluşturma yaklaşımının kullanılması değerli bulunmuştur. Ayrıca yapılandırmacı yaklaşımın uygulanmasında önemli bir model olan 5E modeli ile anlam oluşturma yaklaşımı entegre edilerek öğretimin gerçekleştirilmesi benimsenmiştir.

Üstbilgin kavramsal değişimin sağlanması konusundaki başarısı anlaşıldıktan sonra, üst bilgin farklı stratejilerle uygulandığı çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Fakat yapılan çalışmaların çoğu bireyin kendisiyle ilgili bilginine odaklanarak sınıf ortamındaki sosyal ortamı gözardı ettiğini göstermektedir. Bu çalışmada öğrencilerin üst bilgin becerilerini geliştirmek ve kavramsal değişim sürecinde üst bilgin etkisini görebilmek adına öğrenciler öğretim sürecinde etkin olmaya ve problem çözmeye teşvik edilmiştir.

Araştırmada “Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi” ünitesinin seçilme sebebi ise, alanyazında bu konuyla ilgili çalışmaların sınırlı olduğu, alanyazın incelendiğinde ise çoğu çalışmanın sadece “Fotosentez” kavramı, “Solunum” kavramı ya da “Küresel ısınma” ve “Ozon Tabakası” gibi konu başlıklarıyla ilgili olduğu görülmüştür. Bu araştırma için seçilen ünite bahsedilen kavramların tümünü kapsadığı ve öğretim modelini daha uzun bir zaman diliminde uygulama şansı vermesi açısından ve öğrencilerin yaşayabileceği kavramsal değişim ve üstbilgin üzerindeki etkilerini daha net görebilmek açısından literatüre katkı sağlayarak önemli olduğu düşünülmektedir.

Bununla birlikte bu araştırmanın süreçte belirlenen bütün yönleriyle fen bilimleri öğretmenlerine fikir vereceği ve “Enerji dönüşümleri ve çevre bilimi” konusunun etkileşime dayalı öğretimini planlarken rehber olacağı düşünülmektedir. Bundan başka çalışmanın, 5E modeline dayalı anlam oluşturma yaklaşımının kullanılacağı fen bilimleri dersinin farklı alanlarında da araştırmacılara yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

1.14 Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı öğrencilerin günlük hayatta öğrendikleri ve bilimsel olmayan bilgiler doğrultusunda şekillenen kavram yanılgıları göz önünde bulundurularak oluşturulan öğrenme ortamında 5E öğretim modeline dayalı anlam oluşturma yaklaşımının dikkate alınarak tasarlanan öğretim yöntemi ile öğrencilerin “Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi” ünitesine ait kavramların ne derece anladıkları araştırılmaktadır.

Detaylı açıklamak gerekirse;

1.5E öğretim modeline dayalı anlam oluşturma yaklaşımı ile işlenen derslerin “Enerji dönüşümü ve çevre bilimi” ünitesi kavramlarını öğrenmelerinde bir katkısının olup olmadığı,

2. 5E öğretim modeline dayalı anlam oluşturma yaklaşımı ile işlenen derslerin öğrencilerin üst bilişsel farkındalıklarına bir etkisinin olup olmadığı araştırılmaktadır.

1.15 Araştırmanın Problemi

Yukarıda verilen araştırma dikkate alındığında problem cümlesi, “5E öğretim modeline dayalı anlam oluşturma yaklaşımının 8.sınıf öğrencilerinin enerji dönüşümleri ve çevre bilimi ünitesi kavramlarını anlamaları ve üst bilişsel farkındalıkları üzerine etkileri nelerdir?” şeklinde oluşturulmuştur.

1.15.1 Araştırmanın Alt Problemleri

Araştırmanın alt problemleri aşağıdaki gibidir.

1. Öğrencilerin enerji dönüşümleri ve çevre bilimi ünitesine ilişkin öğretim öncesi kavramsal anlamaları hangi düzeydedir?
2. Öğrencilerin enerji dönüşümleri ve çevre ünitesine ilişkin öğretim sonrası kavramsal anlamaları hangi düzeydedir?
3. Grupların Kavramsal Anlama Testinden aldıkları ön test–son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Grupların Üstbiliş Testinden aldıkları ön test–son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. Öğrencilerin üstbilişsel becerileri nasıl değişmiştir?

1.16 Araştırmanın Sayıtları

Bu araştırmanın sayıtları aşağıdaki gibidir.

1. Araştırmaya katılan öğrenciler kavramsal anlama testi, üst biliş ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme formlarına aynı ortam şartlarında cevap vermişlerdir.

2. Araştırmaya katılan öğrenciler veri toplama araçlarındaki sorulara içtenlikle cevap vermişlerdir.

1.17 Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma;

1. Konu olarak 8.sınıf fen bilimleri dersi enerji dönüşümleri ve çevre bilimi ünitesi ile,
2. 2020-2021 eğitim öğretim yılında Balıkesir ili Dursunbey ilçesinde öğrenim gören 22 8.sınıf öğrencisi ile,
3. Veri toplama aracı olarak 17 adet sorudan oluşan Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi Ünitesi Üç Aşamalı Kavramsal Anlama Testi, Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi Ünitesi Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu, Üst biliş Ölçeği ve Üst biliş ile ilgili Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu ile sınırlı tutulmuştur.

2. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, araştırmanın örnekleme, araştırmada kullanılan veri toplama araçları ve verilerin nasıl analiz edildiğinden bahsedilecektir.

2.1 Araştırma Modeli

Çalışmanın araştırma modeli nitel verilerin temelini oluşturduğu nicel verilerle desteklenen karma modeldir. Karma yöntemler hem nitel, hem de nicel verilerin toplanmasını, analiz edilmesini ve birleştirilmesini gerekli kılmaktadır (Creswell, 2014). Nitel ve nicel verilerin birbirini desteklemesi soruların fazlaboyutta ele alınmasına ve daha detaylı araştırılmasına olanak sağlar. Karma araştırma türlerinden ise gömülü (iç içe) desen tercih edilmiştir (Creswell ve Clark, 2014). Araştırma da nitel ve nicel veriler aynı anda kullanılmasına rağmen araştırmanın nitel yönü ağır basmaktadır.

Bu çalışma, araştırmada kullanılan sorulardikkate alındığında anlam oluşturma sürecine etki eden faktörlerin ne şekilde etki ettiği ile ilgilidir. Yin (2003)'e göre çalışmada kullanılan stratejiyle ilgili en mühim şart araştırma sorusunun belirlenmesidir. Durum çalışmalarında önemli olan sonuç değil süreçtir. Bu nedenle “Ne” sorusu daha keşfedici iken “Nasıl” ve “Neden” soruları durum çalışmalarına yöneliktir. Dolayısıyla çalışmanın nitel boyutu durum çalışması desenlerinden bütüncül tek durum deseni ile yürütülmüştür. Tek durum desenlerinde tek bir analiz birimi (bir program, bir okul, vb.) vardır. Eğer bilinen belirli bir kuramı teyit etmek veya çürütmek amacıyla bu yöntem kullanılabilir (Şimşek ve Yıldırım, 2011).

Çalışmanın nicel boyutuna bakıldığında ise ön test ve son test kullanılarak kontrol gruplu yarı deneysel desen ile çalışılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının harmanlanan yaklaşımı uygulanmadan önce kavramsal anlama testi, üst biliş ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme formlarını cevaplandırmaları sağlanmıştır. Araştırmanın deneysel işleminde deney grubundaki öğrencilere araştırmacı tarafından 2020-2021 eğitim-öğretim yılında 8.sınıf öğretim programı kapsamında 5E öğretim modeline dayalı anlam oluşturma yaklaşımına uygun etkinlikler içeren öğretim planı uygulanmıştır. Diğer grup olan kontrol grubuna ise aynı zamanda ders öğretmeni olan araştırmacı tarafından 8.sınıf öğretim programına göre belirlenen etkinlikleri içeren öğretim yapılmıştır. Her iki gruba da öğretim öncesi uygulanan test ve formler öğretim sonrası son test olarak uygulanmıştır.

Ayrıca araştırmacının yaptığı gözlemler öğretim sürecine ilişkin yargıların oluşmasını sağlamıştır.

2.2 Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Bu araştırmanın hedef evreni 2020-2021 eğitim öğretim yılında Balıkesir ilinde 8.sınıfta öğretim gören öğrenciler; ulaşılabilir evreni ise 2020-2021 eğitim öğretim yılında Balıkesir ili Dursunbey ilçesinde öğretim gören 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise Balıkesir ili Dursunbey ilçesindeki ilçe bazında başarı sıralamasında orta düzeyde olan bir ortaokulda öğrenim gören 22 8.sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini için amaçlı örnekleme yönteminden tipik durum örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Tipik durum örnekleme yöntemi örneklemin araştırma problemi ile ilgili olarak evrende yer alan çok sayıdaki durumdan tipik olan biriyle oluşturulmasıdır (Büyüköztürk vd., 2016). Araştırmayı yapan kişinin öğretmen olmasından dolayı araştırmanın yapıldığı okul, araştırmacının çalıştığı kurum ve örneklem için seçilen öğrenciler ise öğretmenin ders verdiği öğrencilerdir. Seçilen bu 22 öğrenci 2 şubedeki toplam öğrenci sayıdır. Bu öğrencilerden 2'si kız, 10'u erkek olmak üzere 12 öğrenci deney grubunda, 6'sı kız 4'ü erkek olmak üzere 10 öğrencide kontrol grubunda toplamda 22 öğrenci ile çalışma yürütülmüştür. Seçilen sınıflardaki öğrencilerin 7.sınıf not ortalamalarına bakıldığında iki sınıfta 7.sınıf ortalamalarının gruplar açısından yakın olduğu ve anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Sonuç olarak sınıfların akademik anlamda birbirine benzer özellikte olduğu söylenebilir. Ortalamaları arasında fark olmadığı tespit edilen iki sınıftan rastgele 7/A sınıfı deney grubu ve 7/B sınıfı da kontrol grubu olarak seçilmiştir.

2.3 Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada öğrencilerdeki üstbilişsel gelişimi anlamaya yönelik üst biliş ölçeği (EK-D) ve üst bilişsel farkındalıkla ilgili yarı yapılandırılmış görüşme formu (EK-E), “Enerji Dönüşümü ve Çevre Bilimi” ünitesi ile ilgili kavramları anlama düzeylerini belirlemek için kavramsal anlama testi (EDÇBKAT) (EK-C) ile yarı yapılandırılmış görüşme formu (EK-B) kullanılmıştır. Ayrıca öğretim sırasında araştırmacı tarafından öğretimin bazı bölümleri ile ilgili alınan sınıf içi gözlem notları da dahil olmak üzere 5 farklı veri toplama aracı aşağıda verilmiştir.

2.3.1 Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi Kavramsal Anlama Testi

EDÇBKAT, bu çalışmada yürütülen anlam oluşturma yaklaşımının kullanıldığı öğretim boyunca “Besin Zinciri”, “Besin Ağı”, “Fotosentez”, “Solunum”, “Sürdürülebilir Kalkınma” kavramları ile ilgili öğrencilerin kavramsal anlamalarını ölçmek amacıyla araştırmacının hazırladığı bir testtir. Test 17 sorudan oluşan üç aşamalı bir ölçme aracıdır. Testin ilk bölümünde soruda sorulan durum ile ilgili “Evet” ya da “Hayır” cevabını içeren soru bulunmaktadır. İkinci aşamada ise ilk aşamada sorulan sorunun nedeni sorulmaktadır. Sorunun üçüncü ve son aşamasında ise ilk iki aşamaya verilen cevaplarla ilgili emin olma durumu sorulmuştur. Kavramsal anlama testinin nicel değerlendirmesi soruların “0” ve “1” şeklinde kodlanması ile yapılmıştır. Doğru olan cevaplar “1”, yanlış olan cevaplar “0” şeklinde kodlanmıştır. Sorunun üçüncü bölümüne “eminim” şeklinde verilen cevaplar da yine “1” şeklinde kodlanmıştır. “Emin değilim” ve “Tahmin ettim” şeklindeki cevaplar ise “0” şeklinde kodlanmıştır.

Kavramsal anlama testi mevcut fen bilimleri öğrenim programındaki kazanımlara göre hazırlanmıştır. Test hazırlanmadan önce “Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi” ünitesiyle ilgili kavram haritası hazırlanarak buradaki kavramlarla örtüşen ve öğretim programındaki kazanımları (MEB, 2018) karşılayacak şekilde kavramsal anlama testi soruları hazırlanmıştır. Tablo 2.1’de EDÇBKAT sorularının kazanımlara göre dağılımı görülmektedir.

Tablo 2.1: Kavramsal anlama testi sorularının ait olduğu kazanımlar ve kavramsal temalar.

Soru No	Kazanımlar	Sorunun ait olduğu kavramsal tema
3 ve 8	8.6.1.1. Besin zincirindeki üretici, tüketici ve ayrıştırıcılara örnekler verir.	Besin Zinciri
4,5 ve 6	8.6.2.1. Bitkilerde besin üretiminde fotosentezin önemini fark eder. 8.6.2.2. Fotosentez hızını etkileyen faktörlerle ilgili çıkarımlarda bulunur.	Fotosentez
1,2 ve 7	8.6.2.3. Canlılarda solunumun önemini fark eder.	Solunum
9 ve 10	8.6.3.1. Madde döngülerini şema üzerinde göstererek açıklar. 8.6.3.2. Madde döngülerinin yaşam açısından önemini sorgular.	Madde Döngüleri
12 ve 13	8.6.3.3. Küresel iklim değişikliğinin nedenlerini ve olası sonuçlarını tartışır.	Küresel Isınma
11	8.6.4.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir.	Sürdürülebilir Kalkınma
14	8.6.4.2. Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik proje tasarlar.	
16	8.6.4.5. Kaynakların tasarruflu kullanılmaması durumunda gelecekte karşılaşılabilecek problemleri belirterek çözüm önerileri sunar	
15	8.6.4.3. Geri dönüşüm için katı atıklarının ayrıştırılmasının önemini açıklar.	Geri Dönüşüm
17	8.6.4.4. Geri dönüşümün ülke ekonomisine katkısına ilişkin araştırma verilerini kullanarak çözüm önerileri sunar.	

EDÇBKAT' nin ilk hali 19 sorudan oluşmaktadır. Testin bu haliyle pilot çalışması Balıkesir ili Karesi ilçesinde öğrenim görmekte olan 57 8.sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Pilot uygulama sonrasında öğrencilerin 18. ve 19. sorularda sorun yaşaması ve anlam karmaşasına düşmesi sebebiyle bu sorular testten çıkarılmıştır. Kavramsal anlama testi son haliyle fen eğitimi alanında uzman kişilerce tekrar incelenmiş ve 17 soruluk son şeklini almıştır. Testin son haliyle ikinci pilot uygulaması yapılarak tüm soruların öğrenciler tarafından anlaşıldığı ve cevaplandığı tespit edilmiştir. Üç aşamalı EDÇBKAT 'de yer alan sorular aşağıda tanıtılmaktadır.

EDÇBKAT' in 1.sorusu Şekil 2.1'de gösterilmiştir. Oksijensiz solunum kavramını ölçen bu sorunun ilk aşamasında öğrenciye hamurun mayalanma sonucu kabarıp kabarmayacağı sorulmuştur. Bu sorunun sorulmasındaki amaç öğrencilerin günlük hayat ile sorudaki durumu ilişkilendirip ilişkilendiremeyecekleridir. Sorunun 2.aşamasında ise birinci durumda verilen cevabın nedeni sorulmuştur. Öğrencinin sorunun ilk aşamasına “Evet” , ikinci aşamasına ise “Evet çünkü bu bir kimyasal tepkimedir ve oluşan karbondioksit hamuru şişirmiştir” cevabı vermesi beklenir. Sorunun neden kısmının sorulduğu 2.aşamanın cevaplarında ise çeldirici olarak hamuru şişiren etkinin alkol ya da su buharı olabileceği seçenekleri eklenmiştir. Bu soru öğrencilerin oksijensiz solunum sonucunda karbondioksit gazı çıkışını olduğu bilgisini ölçen ve “Canlılarda solunumun önemi fark eder.” kazanımına göre hazırlanmış bir sorudur. Kısaca öğrencilerin solunum olayını ne şekilde anlamlandırdıklarını belirlemeye yönelik hazırlanan bir sorudur.



SORU 1: Bir fırıncı, su, un, tuz ve mayayı karıştırarak ekmek yapmak istemektedir. Karıştırdıktan sonra karışımı mayalanması için bir süre bekletmeye bırakır. Mayalanma olayı meydana gelir. Mayalanma sürecinde mayadaki tek hücreli mantar şeker ve nişastayı karbondioksite ve alkole dönüştürür.

Bu olay sonucu hamur kabarıp mı?

a) Evet
b) Hayır
c) Bu şekilde tespit edilemez.
d) Bence.....

Neden?

a) Hayır çünkü bu bir kimyasal tepkime değildir.
b) Evet çünkü bu bir kimyasal tepkimedir ve alkol gaza dönüşüp hamuru şişirmiştir.
c) Evet çünkü bu bir kimyasal tepkimedir ve oluşan karbondioksit hamuru şişirmiştir.
d) Evet çünkü karışıma eklenen su, su buharına dönüşmüştür ve hamuru şişirmiştir.
e) Bence.....

Şekil 2.1: Üç aşamalı EDÇBKAT 1.sorusu.

EDÇBKAT' nin 2.sorusu Şekil 2.2'de gösterilmiştir. “Canlılarda solunumun önemini fark eder.” kazanımına göre hazırlanan bu soruda solunum çeşitlerinden oksijenli solunum ile ilgili düşünceleri irdelenmektedir. Sorunun ilk aşamasında bitkiden havaya bir gaz geçişi olup olmadığını anlayabilmek adına bu durumun mümkün olup olamayacağı sorulmuştur. Sorunun ilk halinde “Mümkün ise bunu nasıl gösterir?” şeklinde yazılan kısmı ikinci aşamadaki neden kısmı ile çakıştığı ve öğrencilerde anlam karmaşası yarattığı için testin ilk pilot uygulamasından sonra düzeltilmiş ve sadece bitkiden havaya gaz geçişi durumunun mümkün olup olmadığı sorulmuştur. Sorunun ikinci aşamasında ise ilk kısmın nedeni sorulmuştur. Öğrencilerin soruyu yanıtlayabilmesi için bitkinin oksijenli solunum yaptığı ve bu sayede atmosfere karbondioksit ve su buharı verildiği bilgisini bilmesi gerekmektedir. Bu soru öğrencilerin bitkilerin solunum yapmadığı kavram yanılgısına sahip olduğu düşünülerek hazırlanmış bir sorudur.



SORU 2: Bir öğrenci suyun bitkiden havaya geçtiğini göstermek istiyor. Bu mümkün müdür?

- a) Evet
- b) Hayır
- c) Bilemeyiz.
- d) Bence.....

Neden?

a) Evet çünkü bitkiler solunum yapar, yapraklardan birine poşet geçirir bitkiyi sular ve poşetin içinde belli bir zaman sonra su damlları görürüz.

b) Evet çünkü bitkiler fotosentez yapar bu yüzden besin ürettiği için havaya su verir.

c) Evet çünkü bitkiler fotosentez yapar ve bitkinin yapraklarından birine poşet geçirdiğinde poşet su dolar.

d) Hayır çünkü bitkide su yoktur, olmadığı için onu biz sularız.

e) Bence

Verdiğiniz yanıtların doğruluğundan emin misin?

☐ Eminim

☐ Emin değilim

☐ Tahmin ettim

Şekil 2.2: Üç aşamalı EDÇBKAT 2.sorusu.

EDÇBKAT' nin 3.sorusu Şekil 2.3'de görülmektedir. Bu soru canlılar arasındaki besin ilişkisini ölçen bir sorudur. Soruda bir yerleşim yerine zarar veren çekirgelerin yok edilmesi durumunda oluşabilecek durumlar sorulmuştur. Öğrencilerin soruyu doğru yanıtlayabilmeleri için çekirge sürülerinin yok edilmesiyle o bölgedeki ekolojik dengenin bozulacağı ve diğer canlıların da bu durumdan zarar göreceğini bilmeleri gerekmektedir. Bu soru “Besin zincirindeki üretici, tüketici ve ayrıştırıcılara örnekler verir.” kazanımına uygun olarak hazırlanmıştır.

SORU 3: Bir yerleşim yerinde çekirgeler tarım arazilerini istila etmiş ve çok büyük zararlar vermişlerdir. Ekinlere meyve ağaçlarına büyük zararlar veren çekirgeler büyük ekonomik kayıplara da sebep olmuşlardır. Çekirge sürülerinin tamamını yok etmek o yerleşim yerindeki sorunu çözer mi?

a) Evet

B) Hayır

c) Bence.....

Neden?

a) Evet çünkü çekirgeler çevreye çok yararı olan canlılar değildir. Yok olmaları sorunu çözer.

b) Hayır çünkü çekirgeler yok olursa tekrar çoğalıp zarar verebilirler.

c) Hayır çünkü bir canlının yok olması bir diğer canlıyı etkiler bu da o canlıyı olumsuz etkileyip dengeyi bozabilir.

d) Bence.....

Verdiğin yanıtların doğruluğundan emin misin?

☐ Eminim

☐ Emin değilim

☐ Tahmin ettim

Şekil 2.3: Üç aşamalı EDÇBKAT 3.sorusu.

EDÇBKAT' nin 4. sorusu Şekil 2.4'de gösterilmiştir. Bu soru "Bitkilerde besin üretiminde fotosentezin önemini fark eder." kazanımına uygun olarak hazırlanmış bir sorudur. Öğrencilerin kireç suyunun karbondioksit tutma özelliğinden yola çıkarak kireç suyunun bulunduğu yerde karbondioksit tutulacağından bitkinin fotosentez yapamayacağı sonucuna ulaşması beklenir. Sonuç olarak, öğrencilerin 1.düzenekteki mumun daha uzun süre yanacağını bilmesi beklenmektedir. Ayrıca sorunun ilk aşamasındaki a şıkkına "Şapkalı mantar" kavramı öğrencilerin 'mantarlar fotosentez yapar' yanılgısından yola çıkılarak eklenmiştir.



Soru 4: Özdeş düzenekler ışık alan yerde tutuluyor. Bu düzeneklerle ilgili yapılan yorumlardan hangisi **doğrudur**?

a) 1. Düzenekteki bitki yerine şapkalı mantar konursa mum daha uzun süre yanar.

b) 1.düzenekteki mum daha uzun yanar.

c) 2.düzenekteki bitki daha uzun fotosentez yapar.

d) 2.düzenekteki kireç suyu çıkarılırsa bitki fotosentez yapamaz

e) Bence.....

Neden?

a) 1.düzenekteki mum daha uzun süre yanar çünkü bitki fotosentezle oksijen üretir ve oksijen yakıcıdır.

b) 2.düzenekteki bitki daha uzun fotosentez yapar çünkü kireç suyu vardır.

c) 1.düzenekte şapkalı mantar konulmalıdır çünkü şapkalı mantar daha hızlı fotosentez yapar ve mum daha uzun süre yanar.

d) 2.düzenekten kireç suyu çıkarılırsa fotosentez olmaz çünkü kireç suyu karbondioksit kaynağıdır.

e) Bence.....

Verdiğin yanıtların doğruluğundan emin misin?

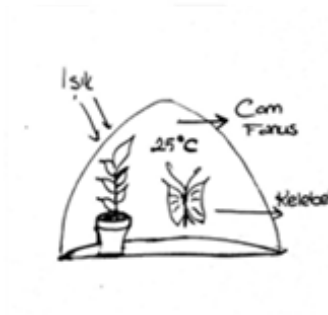
☐ Eminim

☐ Emin değilim

☐ Tahmin ettim

Şekil 2.4: Üç aşamalı EDÇBKAT 4.sorusu.

EDÇBKAT' nin 5. sorusu Şekil 2.5'te gösterilmiştir. Araştırmacı tarafından geliştirilen bu soru "Bitkilerde besin üretiminde fotosentezin önemini fark eder." kazanımına uygun olarak hazırlanmıştır. Soru öğrencilerin fotosentez olayı sonucunda bitkilerin ürettiği maddeler ile ilgili bilgi sahibi olmalarını gerektirmektedir. Ayrıca öğrencinin fotosentez sonucu üretilen oksijenin de başka bir canlı tarafından solunum olayında kullanıldığı bilgisini de bilmesi gerekmektedir. Bu nedenle, öğrencilerden fanus içerisindeki bitkinin fotosentez ile ürettiği oksijeni kelebeğin solunum olayında tüketeceğini belirtmeleri beklenmektedir. Ayrıca yapılan pilot uygulama sonucunda soru köküne "Canlılar tarafından tüketilen oksijen miktarının eşit olduğu kabul edilmiştir." ibaresi daha açıklayıcı olması açısından parantez içinde eklenmiştir.



SORU 5: Şekilde verilen fanustaki oksijen oranının zamanla değişimi ile ilgili hangisi doğrudur?(Canlılar tarafından tüketilen oksijen miktarının eşit olduğu kabul edilmiştir)

- a) Değişir.
- b) Değişmez.
- c) Bence.....

Neden?

- a) Değişir çünkü kelebek bitkiden daha çok oksijen tüketir.
- b) Değişir çünkü bitki terleme yaparak fanusa su buharı vermiştir.
- c) Değişmez çünkü bitkinin fotosentez ile ürettiği oksijeni kelebek solunum olayında kullanmıştır.
- d) Değişmez çünkü bitki ortamdaki oksijen gazını kullanmamıştır.
- e) Bence.....

Verdiğin yanıtların doğruluğundan emin misin?

- ☐ Eminim ☐ Emin değilim ☐ Tahmin ettim

Şekil 2.5: Üç aşamalı EDÇBKAT 5.sorusu.

EDÇBKAT' nin 6.sorusu Şekil 2.6'de gösterilmiştir. Araştırmacı tarafından geliştirilen bu soru "Fotosentez hızını etkileyen faktörlerle ilgili çıkarımlarda bulunur." kazanımına uygun olarak hazırlanmıştır. Öğrencilerin soruyu doğru yanıtlayabilmesi için fotosentezin aydınlıkta meydana geldiğini ve fotosentezin en hızlı mor ışıktaki, en yavaş ise yeşil ışıktaki gerçekleşeceğini bilmeleri gerekmektedir. Ayrıca olayın nedeninin sorulduğu ikinci

kısımda ise öğrencilerin yaprağın renginin yeşil olmasından dolayı yansıma olayının çok fazla meydana geleceği ve bu sebeple yaprağın yeşil ışığı daha az soğuracağı bilgisine de sahip olduklarını göstermeleri beklenmektedir.



SORU 6: Yanda verilen özdeş iki bitki özdeş cam fanuslara konmuştur. Ortam sıcaklıkları aynı olan bitkilerden birine yeşil ışık diğerine mor ışık veriliyor. Bu düzeneklerde farklı renkte ışık verilmesi fotosentezin hızını değiştirir mi? (Kireç suyu karbondioksit ayırıcısıdır)

a) Evet b) Hayır

c) Farketmez d) Bence.....

Neden?

a) Hayır çünkü ışık olması yeterlidir, renginin önemi yoktur.

b) Evet çünkü ışığın rengi yaprak tarafından soğurulmasını etkiler bu da fotosentezin hızını değiştirir.

c) Hayır çünkü fotosentez için ışık gerekli değildir.

d) Evet çünkü yapraklar mor ışığı daha çok sever.

e) Bence.....

Verdiğin yanıtların doğruluğundan emin misin?

☐ Eminim ☐ Emin değilim ☐ Tahmin ettim

Şekil 2.6: Üç aşamalı EDÇBKAT 6.sorusu.

EDÇBKAT' nin 6. sorusu Şekil 2.7'de görülmektedir. Araştırmacı tarafından geliştirilen bu soru "Canlılarda solunumun önemini fark eder." kazanımına uygun olarak hazırlanmıştır. Soru da verilen kireç suyu karbondioksit ayırıcısı olduğundan karbondioksit olan ortamda bulanır. Soruda öğrencilerden canlıların solunum sonucu ürettikleri bileşiklerle ilgili bilgi sahibi olmaları beklenmektedir. Ayrıca EDÇBKAT' nin pilot çalışmasından sonra araştırmacı tarafından soru köküne "Kireç suyu karbondioksit ayırıcısıdır" ibaresinin eklenmesine karar verilmiştir.



SORU 7:Yandaki deney düzeneginde bir kurbağa cam bir küp içerisine konuyor. Cam küp ile kireç suyu olan bir kap arasında bağlantı sağlanıyor. Kaptaki kireç suyu bulanır mı ? (Kireç suyu karbondioksit ayırıcısıdır)

- a) Evet b) Hayır
c)Bilemeyiz d) Bence.....

Neden?

- a) Evet çünkü kireç suyu fotosentez sonucu oluşan oksijenin ayırıcısıdır ve kireç suyu bulanır.
b) Hayır çünkü kireç suyu hiç bir şeyin ayracı değildir.
c) Evet çünkü kireç suyu solunum sonucu oluşan karbondioksitin ayırıcısıdır.
d) Evet çünkü kireç suyu solunum sonucu oluşan su buharının ayırıcısıdır.
e) Bence.....

Verdiğin yanıtların doğruluğundan emin misin?

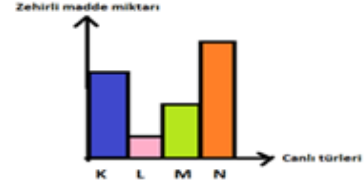
- ☐ Eminim ☐ Emin değilim ☐ Tahmin ettim

Şekil 2.7: Üç aşamalı EDÇBKAT 7.sorusu.

EDÇBKAT' nin 8.sorusu Şekil 2.8'de gösterilmiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanan bu soru “Besin zincirindeki üretici,tüketici ve ayrıştırıcılara örnekler verir.” kazanımına uygun olarak hazırlanmıştır. Sorunun ilk aşaması canlıların grafiğe göre piramide nasıl yerleştirildiğini sorarken, ikinci aşamadaöğrencilerin bu durumun nedenini belirtmeleri beklenmektedir.. Öğrencilerin soruyu cevaplayabilmek için zehirli madde miktarının ekoloji piramidinde üst katlara doğru çıktıkça arttığını bilmeleri gerekmektedir. Piramiddeki sıralamada bu bilgiye göre belirlenmektedir. Ayrıca EDÇBKAT' nin pilot çalışmasından sonra bu sorunun nedeninin sorulduğu ikinci aşamada d şıkkı tekrar gözden geçirilerek revize edilmiştir. Sorunun ilk hali olan “ d şıkkıdır çünkü zehirli madde miktarını dokularında en fazla bulunduran N canlısı üreticilerin olduğu basamakta en altta, en az bulunduran L canlısı ise üreticilerin olduğu I. basamakta yer almalıdır.” yerine , “b şıkkıdır çünkü piramitte yukarıya doğru çıkıldıkça canlıların vücutları büyür ve doymadıkları için daha çok besin tüketir bu durumda vücutlarında daha çok madde birikmesine sebep olur.”şıkkı ile değiştirilmiştir. Bu şekliyle sorunun daha açık ve ölçmek istediği kavramı ölçme açısından diğer şıkka göre anlaşılır olduğu düşünülmüştür.

SORU 8:Bir besin zincirini oluşturan dört canlı türünün dokularında meydana gelen zehirli madde miktarı yandaki grafikte gösterilmiştir.

Bu dört canlı türünün besin piramidinde gösterimi aşağıdakilerden hangisidir?



Neden?

a) d şıkkıdır çünkü zehirli madde miktarı piramidin üst kısımlarına çıktıkça (tüketicilere doğru) azalır.

b) a şıkkıdır çünkü zehirli madde miktarını dokularında en fazla bulunduran N canlısı en üstte, en az bulunduran L canlısı ise üreticilerin olduğu 2. basamakta yer almalıdır.

c) b şıkkıdır çünkü zehirli madde miktarını dokularında en fazla bulunduran N canlısı en üstte, en az bulunduran L canlısı ise üreticilerin olduğu 1. basamakta yer almalıdır.

d) b şıkkıdır çünkü piramitte yukarıya doğru çıktıkça canlıların vücutları büyür ve doymadığı için daha çok besin tüketir bu da vücutlarında daha çok madde birikmesine sebep olur.

e) c şıkkıdır çünkü zehirli madde miktarı birikimi piramitte yukarıdan aşağı indikçe artar.

f) Bence.....

Verdiğin yanıtların doğruluğundan emin misin?

☐ Eminim

☐ Emin değilim

☐ Tahmin ettim

Şekil 2.8: Üç aşamalı EDÇBKAT 8.sorusu.

EDÇBKAT' nin 9.sorusu Şekil 2.9'da verilmiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanan bu soru "Madde döngülerini şema üzerinde göstererek açıkla." ve "Madde döngülerinin yaşam açısından önemini sorgula." kazanımlarına uygun olarak hazırlanmıştır. Sorunun ilk aşamasında karbon ve oksijen dengesi ile ilgili verilen şema üzerine yorum sorulmuştur. Öğrencilerin madde döngüsüne ait şemayı iyi yorumlaması ve yeşil bitkilerin karbon ve oksijen döngüsünde önemli rol oynadığını bilmesi beklenmektedir. Sorunun ikinci aşaması olan neden kısmında ise öğrencilerden bitkilerin oksijen ve karbon döngüsündeki bu dengeyi fotosentez olayı ile sağladığının bilinmesi beklenmektedir. Ayrıca soruda şemadaki diğer canlıların ürettiği maddelerle ilgili de çeldiriciler bulunmaktadır.

SORU 9: Karbon ve oksijen döngüsüne ait şema yanda verilmiştir.

Bu şema ile ilgili verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

a) Bu şekilde karbondioksit ve oksijen dengesi sağlanamaz.

b) Atmosfere karbondioksit (CO_2) sadece solunum yoluyla verilir.

c) Yeşil bitkiler atmosferdeki karbondioksiti (CO_2) oksijene (O_2) çevirerek atmosferin oksijen dengesini sağlar.

d) Canlı varlıkların tümü atmosfere oksijen verir.

e) Bence

Neden?

a) c şıkkı çünkü yeşil bitkiler fotosentez yoluyla karbondioksiti oksijene dönüştürerek bu dengeyi sağlarlar.

b) d şıkkı çünkü sadece canlı varlıklar solunum yapar ve bunun sonucunda oksijen üretirler.

c) a şıkkı çünkü karbondioksit üreten kaynak çok iken bunu oksijene dönüştüren sadece ağaç olmuştur. Bu şekilde denge sağlanamaz.

d) Bence

Verdiğin yanıtların doğruluğundan emin misin?

☐ Eminim

☐ Emin değilim

☐ Tahmin ettim



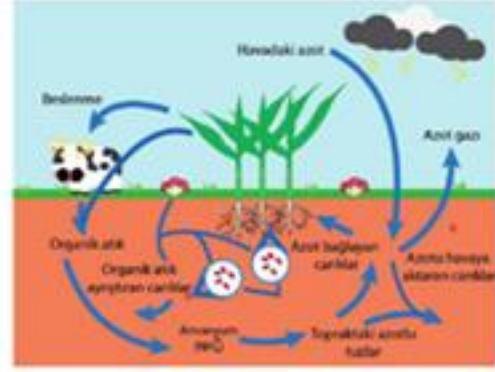
Şekil 2.9: Üç aşamalı EDÇBKAT 9.sorusu.

EDÇBKAT' nin 10.sorusu Şekil 2.10'da gösterilmiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanan bu soru "Madde döngülerini şema üzerinde göstererek açıkla." ve "Madde döngülerinin yaşam açısından önemini sorgula." kazanımlarına uygun olarak hazırlanmıştır. Sorunun ilk aşamasında azot döngüsüne ait şema üzerinden öğrencilerin yorum yapması beklenmektedir. Sorunun birinci ve ikinci aşamasında, atmosferde %78 oranında bulunan azot gazının canlılar tarafından doğrudan kullanılabileceği kavram yanlışlığı kullanılarak hazırlanan çeldiri cevaplar yer almaktadır. Bu soru çerçevesinde öğrencilerden, bitkilerin köklerindeki bakteriler sayesinde azotu aldığı ve fotosentez olayı sonucunda bu azotu ürettikleri besinin yapısına katarak tüketicilerin kullanımına hazır hale getirdiği bilgisini bilmeleri beklenmektedir.

SORU 10: Azot döngüsüne ait şema yanda verilmiştir.

Bu şema ile ilgili verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

- a) Bitki ve hayvan ölülerinin yapısındaki azot doğrudan atmosfere karışır.
- b) Canlılar havadaki azotu doğrudan kullanabilirler.
- c) Yıldırım ve şimşek gibi doğa olayları canlıların azotu doğrudan kullanmalarını sağlar.
- d) Bitkiler köklerindeki bakteriler sayesinde azotu alırlar.
- e) Bence.....



Neden?

- a) b şıkkı çünkü atmosferde %78 oranında azot bulunur.
- b) a şıkkı çünkü ayrıştırıcılar (Çürükçül bakteriler) bitki ve hayvan kalıntılarına ayrıştırarak atmosfere verir.
- c) d şıkkı çünkü bitkiler köklerindeki bakteriler sayesinde topraktaki azotu alarak fotosentezle ürettikleri besinin yapısına katarlar böylece azot suyla birleşip tüketiciler tarafından doğrudan kullanılır.
- d) c şıkkı çünkü yağmurun yağmasıyla azot suyla birleşip tüketiciler tarafından doğrudan kullanılır.
- e) Bence.....

Verdiğin yanıtların doğruluğundan emin misin?

- ☐ Eminim ☐ Emin değilim ☐ Tahmin ettim

Şekil 2.10: Üç aşamalı EDÇBKAT 10.sorusu.

EDÇBKAT'nin 11.sorusu Şekil 2.11'de sunulmuştur. Araştırmacı tarafından hazırlanan bu soru "Kaynakların tasarruflu kullanılmaması durumunda gelecekte karşılaşılabilecek problemleri belirterek çözüm önerileri sunar." kazanımına uygun olarak hazırlanmıştır. Bu soruda öğrencilere buzulların erimesinin su kaynaklarını arttırabileceği yönünde bir çeldirici konarak bu konudaki kavram yanılgısı ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Sorunun neden kısmının sorulduğu ikinci aşamada ise küresel ısınmanın su kaynakları yaratma yerine yerleşim yerlerinin sular altında kalacağı bilgisini içeren şıkkı öğrencilerin işaretlemesi beklenmektedir. Ayrıca tuzlu su kaynaklarından içme suyu elde edilmeyeceği yanılgısını içeren bir şıkta çeldiriciler arasına konularak öğrencilerin bu konudaki bilgi ve yanılgıları ölçülmüştür.

SORU 11:Yandaki şekil Dünya üzerindeki su kaynaklarının dağılımını göstermektedir. Bu dağılımla ilgili aşağıdaki cümlelerden hangisi yanlıştır?

a) Dünya üzerinde tuzlu su kaynakları tatlı su kaynaklarından daha fazladır.

b) Buzulların erimesi tatlı su kaynaklarını artırır.

c)Dünya üzerindeki tatlı su kaynaklarını buzullar,yer altı suları ve yüzey suları oluşturur.

d) İnsan faaliyetleri tatlı su kaynaklarının dağılımını değiştirebilir.

e) Dünya üzerindeki tuzlu sularda belli sistemler kullanılarak insanlar tarafından tüketilebilir.

f) Bence

Neden?

a) b şıkkı yanlıştır çünkü küresel ısınmayla buzulların erimesi okyanusların su seviyesini artırır bu da yerleşim yerlerinin sular altında kalmasına sebep olur.

b) b şıkkı yanlıştır çünkü buzulların erimesi su seviyesini artırır bu da insanların kullanacağı su kaynaklarının artmasına sebep olur.

c) a şıkkı yanlıştır çünkü Dünya üzerindeki tatlı su kaynakları %97, tuzlu su kaynakları ise % 3 'tür.

d) e şıkkı yanlıştır çünkü tuzlu sular hiçbir şekilde insanlar tarafından kullanılmadığı için tatlı sular azalmıştır.

e) Bence

Verdiğin yanıtların doğruluğundan emin misin?

☐ Eminim ☐ Emin değilim ☐ Tahmin ettim

Şekil 2.11: Üç aşamalı EDÇBKAT 11.sorusu.

EDÇBKAT' nin 12.sorusu Şekil 2.12'de gösterilmiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanan bu soru “Küresel iklim değişikliğinin nedenlerini ve olası sonuçlarını tartışır.” kazanımına uygun olarak hazırlanmıştır. Bu soru basit bir soru gibi görünmesine rağmen “Madde Döngüsü” kavramını öğrenciler canlılar arasındaki “Besin Zinciri” kavramı ile sıkça karıştırabilmektedirler. Bu sebeple şıklara besin zinciri ya da canlı ilişkileri kavramlarını çağrıştıran çeldiriciler konulmuştur. Ayrıca ozon tabakası ya da küresel ısınma gibi kavramların direkt olarak birbirleri ile ilişkili olmayan olaylar olduğu yapılan bilimsel araştırmalarda görülmüştür.Bu sebeple şıklara bu kavramlarla ilgili çeldiriciler de konarak çocuklarda varsa kavram yanılgıları ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

SORU 12: Madde döngülerinin bozulmasının temel sebeplerinden birisi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

a) Depremler b) Çevre kirliliği

c) Ozon tabakasının incilmesi d) Yeşil bitkilerin sayısının artması

e) Bence

Neden?

a) Depremler bütün çevreye ve canlılara zarar verir bu da kısa vadede madde döngülerini etkiler.

b) Yeşil bitkilerinin sayısının artması fotosentez ile atmosfere verilen oksijen miktarının artmasına sebep olur bu da madde döngülerinin bozulmasına neden olur.

c) Çevre kirliliği ve hava kirliliği, su kirliliği gibi olayları da beraberinde getirir bu da uzun bir süreç sonunda atmosfere salınan karbondioksit miktarı ve buzulların erimesi vb gibi farklı olaylara sebep olur ve döngüler zarar görür.

d) Ozon tabakasının incilmesi doğrudan çevre kirliliğine sebep olur bu da madde döngülerine zarar verir.

e) Bence

Verdiğin yanıtların doğruluğundan emin misin?

☐ Eminim ☐ Emin değilim ☐ Tahmin ettim

Şekil 2.12: Üç aşamalı EDÇBKAT 12.sorusu.

EDÇBKAT' nin 13.sorusu Şekil 2.13'de gösterilmiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanan bu soru “Küresel iklim değişikliğinin nedenlerini ve olası sonuçlarını tartışır.” kazanımına uygun olarak hazırlanmıştır. Soru birden fazla kavram yanlışlığını ölçmek için hazırlanmış olup ilk kısmında öğrencilerin “Arabalardan çıkan egzoz gazları fabrika bacalarından çıkan gazlar ve yangınlar sonucunda çıkan duman ozon tabakasına zarar verir.” cevabını işaretlemeleri beklenmektedir. Öğrencilerin bu konuda ciddi kavram yanlışları olduğu yapılan birçok araştırma da tespit edilmiştir. Sorunun b şıkında “artan ışık miktarı ile uzaya dönmesi engellenir” ifadesi sera etkisinin bir sonucudur. Sorunun nedenininsorulduğu ikinci kısımda ise ilk kısmın detaylı açıklaması istenmektedir. Yapılan bir çok araştırmada öğrencilerin “sera etkisi”, “küresel ısınma”, “ozon tabakası” gibi kavramları birbirine karıştırdığı ve birine sebep olan bir olayın diğerinin de sebebi olduğunu düşündükleri ortaya konulmuştur. Buna bağlı olarak öğrencilerde sera etkisi ,küresel ısınma gibi kavramlarla ilgili genel anlamda yaygın olan kavram yanlışları belirlenerek 13.sorunun neden kısmı oluşturulmuştur.

SORU 13: Ozon tabakası ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- a) Yeryüzünü ultraviyole ışınlarından korur.
- b) Ozon tabakasının incilmesi cilt ile ilgili rahatsızlıkların artmasına sebep olur.
- c) Ozon adı verilen gazdan oluşmuştur.
- d) Arabalardan çıkan egzoz gazları fabrika bacalarından çıkan gazlar ve yangınlar sonucunda çıkan duman ozon tabakasına zarar verir.
- e) Bence.....

Neden?

- a) b şıkkı yanlıştır çünkü ozon tabakasının incelmesinin insanlara zararı yoktur.
- b) d şıkkı yanlıştır çünkü ozon tabakasına deodorant ve spreysel gazlarından çıkan kloroflorokarbon gazları zarar verir.
- c) a şıkkı yanlıştır çünkü ozon tabakası yeryüzünü yüksek sıcaklıktan korur.
- d) c şıkkı yanlıştır çünkü ozon tabakası azot gazından oluşmuştur.
- e) Bence.....

Verdiğin yanıtların doğruluğundan emin misin?

Şekil 2.13: Üç aşamalı EDÇBKAT 13.sorusu.

EDÇBKAT' nin 14.sorusu Şekil 2.14'de gösterilmiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanan bu soruda “Küresel iklim değişikliğinin nedenlerini ve olası sonuçlarını tartışır.” kazanımına uygun olarak hazırlanmıştır. Öğrencilerin sorunun ilk aşamasında ekolojik ayak izi kavramının anlamını bilmeleri ve buna göre yaptıkları yorum sonucunda ekolojik

ayak izinin büyük olmasının çevreye verdikleri zararlar ve tükettikleri ürünlerle bağlantılı olduğu sonucuna ulaşmaları beklenmektedir. Sorunun neden kısmının sorulduğu ikinci kısımda öğrencilerden yine bilgiyi yorumlayıp ilk kısım ile paralellik gösteren şıkkı işaretlemeleri beklenmektedir.

SORU 14:Ekolojik ayak iziyle (Karbon ayak izi) ilgili aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- a) Gezegenin taşıma kapasitesi ve gelecek nesillere kalan kullanılabilir kaynaklarla ilgili fikir verir.
- b) Her bireyin tükettiği ürünlere göre ekolojik ayak izi hesaplanabilir.
- c) Ekolojik ayak izimizin büyük olması çevreye verdiğimiz zararın en az olduğu anlamına gelir.
- d) Her bireyin ekolojik ayak izi farklıdır.
- e) Bence.....

Neden?

- a) d şıkkı yanlıştır çünkü aynı ülkede yaşayan bireylerin ekolojik ayak izi aynıdır.
- b) c şıkkı yanlıştır ekolojik ayak izimizin küçük olması istenir bu da çevreye verdiğimiz zararın az olduğu anlamına gelir.
- c) a şıkkı yanlıştır çünkü ekolojik ayak izi gezegen de yaşayan her bir canlıya doğal kaynak açısından kişi başına düşen miktarı belirtir.
- d) a şıkkı yanlıştır çünkü ekolojik ayak izi farklı tür bitkilerin yaptığı fotosentez olayı sonucunda atmosfere salınan farklı oksijen miktarlarını belirtir.
- e) Bence.....

Verdiğin yanıtların doğruluğundan emin misin?

☐ Eminim

☐ Emin değilim

☐ Tahmin ettim

Şekil 2.14: Üç aşamalı EDÇBKAT 14.sorusu.

EDÇBKAT' nin 15.sorusu Şekil 2.15'te gösterilmiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanan bu soru “Geri dönüşüm için katı atıklarının ayrıştırılmasının önemini açıklar.” kazanımına uygun olarak hazırlanmıştır. Pilot uygulama sonrası soruda bazı değişiklikler yapılmıştır. Sorunun ilk aşamasından “Atıkların çeşitli işlemlerden geçirilerek enerji elde edilmesi de bir çeşit geri dönüşümdür.” şıkkı çıkarılarak, “Bizlerde evlerimizde atık malzemelerden geri dönüşüm ürünleri yapabiliriz” şıkkı eklenmiştir. Bahsi geçen ilk seçeneğin geri dönüşümün tanımına yakın bir açıklama olduğu düşünüldüğünden dolayı bu seçenek değiştirilmiştir. Ayrıca sorunun nedeninin sorulduğu ikinci kısmından da birinci kısımda çıkarılan şıkkı paralel olarak bir seçenek çıkarılmıştır. “B şıkkı yanlıştır çünkü geri dönüşümün ekonomiye değil doğaya katkısı vardır.” seçeneği testin ikinci aşamasından öğrencilerde kavram kargaşası ve yanlış çıkarımlara sebep olabileceği düşüncesiyle çıkarılmıştır. Öğrencilerden bu soruda yemek artıklarının hayvanlara verilmesinin geri dönüşüme girmediğini bilmeleri beklenmektedir. Yapılan araştırmalarda ve konuyla ilgili yapılan literatür taramasında geri dönüşüm konusundaki kavram yanlışlarından bir tanesinin bu olduğu görülmüştür ve bu konudaki kavram yanlışısını tespit etmek için bu yanlış seçeneklere konulmuştur.

SORU 15:Geri dönüşüm ile ilgili aşağıdaki cümlelerden hangisi yanlıştır?

a) Kullanılan bütün ürünler geri dönüştürülemez.

b) Geri dönüştürülen her ürün ülke ekonomisine katkı sağlar.

c) Bizler de evlerimizde atık malzemelerden geri dönüşüm ürünleri yapabiliriz.

d) Yemek atıklarının hayvanlara verilmesi de geri dönüşüme örnek verilebilir.

e) Bence.....

Neden?

a) d şıkkı yanlıştır çünkü atıkların özelliklerinden yararlanarak başka bir ürüne dönüştürülmesine geri dönüşüm denir.

b) c şıkkı yanlıştır çünkü geri dönüşüm sadece fabrikalarda yapılabilir.

c) Geri dönüştürülen ürünlerin maliyeti yüksektir o yüzden ekonomiye katkı sağlamaz.

d) b şıkkı yanlıştır çünkü geri dönüşümün ekonomiye değil doğaya katkısı vardır.

e) Bence.....

Verdiğin yanıtların doğruluğundan emin misin?

☐ Eminim ☐ Emin değilim ☐ Tahmin ettim



Şekil 2.15: Üç aşamalı EDÇBKAT 15.sorusu.

EDÇBKAT' nin 16.sorusu Şekil 2.16'da görülmektedir. Araştırmacı tarafından hazırlanan bu soruda “Kaynakların tasarruflu kullanılmaması durumunda gelecekte karşılaşılabilecek problemleri belirterek çözüm önerileri sunar.” kazanımına uygun olarak hazırlanmıştır. Öğrencilerin soruyu cevaplayabilmesi için sürdürülebilir kalkınmanın anlamını iyi bilmeleri gerekmektedir. Öğrencilerden sorunun ilk aşaması için sürdürülebilir kalkınmanın bir ülkenin üretim gücü ve kaynaklarının çokluğunu ifade eden kavram olmadığını, gelecek nesillerin de kaynaklardan yararlanabilmesi adına kaynakların tasarruflu kullanımını ifade ettiğini bilmeleri gerekmektedir. Yapılan alan yazın taramasında öğrencilerin sürdürülebilir kalkınma kavramı ile bir ülkenin ekonomik gücünü temsil etme durumunu karıştırdıkları görülmüştür.Bu konudaki kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla “Ülke ekonomisinin üretim gücü ve kaynaklarının çokluğunu ifade eden bir kavramdır.” ifadesi seçeneklere konulmuştur.

SORU 16:Sürdürülebilir kalkınma ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- a) Gelecek nesillere de bırakabilmek adına kaynakların tasarruflu kullanımını ifade eder.
- b) Ülke ekonomisinin üretim gücü ve kaynaklarının çokluğunu ifade eden bir kavramdır.
- c) Kaynakların tasarruflu kullanılması ve geri dönüşüm sürdürülebilir kalkınmanın devamlılığı için çok önemlidir.
- d) Sürdürülebilir kalkınma için yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmalıyız.
- e) Bence.....

Neden?

- a) b şıkkı yanlıştır çünkü sürdürülebilir kalkınma ülke ekonomisinin gücünü değil kaynakların gelecek nesillere aktarılmasını anlatan bir kavramdır.
- b) b şıkkı yanlıştır çünkü sürdürülebilir kalkınma ülke ekonomisinin gücünü değil her bireyin günlük hayatta yaptığı tüketimlerle çevreye verdiği zarar anlamına gelir.
- c) d şıkkı yanlıştır çünkü sürdürülebilir kalkınma için yenilemez enerji kaynaklarını kullanmalıyız.
- d) d şıkkı yanlıştır çünkü sürdürülebilir kalkınma için geri dönüşüm ürünlerini kullanmalıyız.
- e) Bence.....

Verdiğiniz yanıtların doğruluğundan emin misin?

- ☐ Eminim ☐ Emin değilim ☐ Tahmin ettim

Şekil 2.16: Üç aşamalı EDÇBKAT 16.sorusu.

EDÇBKAT’ nin 17.sorusu Şekil 2.17’de gösterilmiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanan bu soru “Geri dönüşümün ülke ekonomisine katkısına ilişkin araştırma verilerini kullanarak çözüm önerileri sunar.” kazanımına uygun olarak hazırlanmıştır. Öğrencilerden her ürünün geri dönüşümünün yapılamayacağını, yemek artıkları ve külün geri dönüşümünün yapılamadığını bilmeleri beklenmektedir.

SORU 17:

- 12400 m³ karbondioksitin azalması
- 12400 m³ oksijen gazının artması
- 34 kişinin oksijen ihtiyacını sağlayan 17 yetişkin ağacın korunması
- Üç ailenin ayda tükettiği 32 m³ su tasarrufu
- Isınma amaçlı kullanılan yakıttan fuel-oilden 1750 litre tasarruf
- 2.4 m³ çöp depolama sahasından tasarruf
- 4100 kwh elektrik enerjisinden tasarruf

Kaynak: <http://dergipark.gov.tr>

Bir ton kağıdın geri dönüştürülmesiyle ilgili elde edilen veriler yukarıda sıralanmıştır.

Geri dönüşüm ile ilgili aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- a) Geri dönüşüm her alanda tasarruf etmemizi sağlar.
- b) Geri dönüşüm sürdürülebilir kalkınma açısından çok önemlidir.
- c) Her şeyin geri dönüşümü yapılabilir.
- d) Geri dönüşümle kesilen ağaç sayısı azaltılabilir.

e) Bence.....

Neden?

- a) a şıkkı yanlıştır çünkü her ürünün geri dönüşümü yapılamaz bu yüzden ülke ekonomisine çok katkısı yoktur.
- b) b şıkkı yanlıştır çünkü sürdürülebilir kalkınmanın geri dönüşüm ile ilgisi yoktur.
- c) c şıkkı yanlıştır çünkü yemek artıkları ve külün geri dönüşümü yapılamaz.
- d) Bence.....

Verdiğin yanıtların doğruluğundan emin misin?

☐ Eminim

☐ Emin değilim

☐ Tahmin ettim

Şekil 2.17: Üç aşamalı EDÇBKAT 17.sorusu.

2.3.2 Üstbilişsel Farkındalık Ölçeği

Araştırmada kullanılan Üst Bilişsel Farkındalık Ölçeği (EK-C) öğrencilerdeki üst bilişsel farkındalıkları belirleme ve bu süreci nasıl yapılandıklarını görmek amacıyla kullanılmıştır. Çetinkaya ve Erkin(2002)'in kullandığı ölçek Yıldız (2008) tarafından güncellenmiştir. Çetinkaya ve Erkin (2002) tarafından ölçek, kendini kontrol etme, farkındalık, kendini değerlendirme ve bilişsel strateji olarak ayrılmıştır. Yıldız (2008) araştırmasında birden fazla maddenin “Bilişin Bilgisi” ve “Bilişin Düzenlenmesi” adı altında iki kısımdan oluştuğunu belirterek 32 maddeden oluşan bu ölçeği 22 madde ile sınırlamıştır. Ölçeğe ait verilerin KMO değeri 0.903 olarak belirlenmiş ve faktör analizine elverişli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Faktörlerin açıkladıkları varyans oranları, birinci faktör için %27.30, ikinci faktör için ise %7.16'dır. İki faktör için toplam varyans oranı %34.46 olarak bulunmuştur. Açıklayıcı faktör analizi ile belirlenen boyutların güvenilirliklerini belirlemek için yapılan analiz sonuçlarına göre bilişin bilgisi faktörü için 0.83, bilişin düzenlenmesi faktörü için 0.74 olarak hesaplanmıştır. Bahsedilen ölçeğin

tümünün Cronbach alpha katsayısı ise 0.86 olarak hesaplanmıştır. Tablo 2.2’de ölçeğe ait sonuçlar verilmiştir.

Tablo 2.2: Bilişüstü ölçeğe ait güvenirlik sonuçları.

Faktörler	Madde Sayısı	Cronbach Alpha İç Tutarlılık	Katsayısı (α)
Bilişin Bilgisi Faktörü	13	0.83	
Bilişin Düzenlenmesi Faktörü	9	0.74	
Ölçeğin Tümüne Ait	22	0.86	

Bu ölçeği çalışmada kullanmanın amacı öğrencilerin öğretim sonunda bilişüstü farkındalıklarında anlamlı bir değişimin olup olmadığını belirlemektir. Bu sebeple üst bilişsel farkındalık ölçeği öğrencilere öğretim öncesi ve öğretim sonrasında olmak üzere iki kez uygulanmıştır.

2.3.3 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formları

Araştırmada öğrencilerin konu ile ilgili kavramsal anlamalarını ve üst bilişsel değişimlerini detaylı ve derinlemesine anlamak için yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılmıştır. Bu formlara ilişkin detaylı açıklamalar aşağıda verilmiştir.

2.3.3.1 Kavramsal Anlama Testine Ait Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Görüşmelerde kullanılan soru-cevap yöntemi, çalışmada amaca ve veriye ulaşma, ilişki kurma çerçevesinde araştırmacıya detaylı araştırma olanağı sunmaktadır (Yıldırım ve Şimşek,2011). Bu amaçla öğretimden önce ve öğretimden sonra olmak üzere öğrencilere uygulanan üç aşamalı EDÇBKAT sonrasında öğrenci fikirlerini daha detaylı anlayabilmek adına deney grubundan 8 öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Böylelikle öğrencilerin öğretim öncesi konu ve kavramları ile ilgili olarak zihinlerinde var olan düşünceler ve öğretim sonrası zihinlerindeki bilgilerinde varsa gelişim ve değişim ile bu düşüncelerinin altında yatan temel sebebin ne olduğu anlaşılmasına çalışılmıştır. Bu nedenle yarı yapılandırılmış görüşme formları üç aşamalı kavramsal anlama testinden elde edilen verileri detaylandırmak amacıyla kullanılmış ve veri çeşitlemesi sağlanmıştır. Ayrıca yarı yapılandırılmış görüşme formu ile birlikte araştırmacının görüşme esnasında öğrenci ile ilgili aldığı notlar da veri olarak kullanılmıştır. Bu çalışmada yürütülen yarı yapılandırılmış görüşmeler 20-35 dakika arası sürmüştür. Aşağıda ön ve son görüşmeler hakkında kısa bilgi verilmektedir.

Ön Görüşme:Üç aşamalı EDÇBKAT' in öğretim öncesi ön uygulamasından hemen sonra uygulanmıştır. Yarı yapılandırılmış ön görüşme formundaki sorular üç aşamalı kavramsal anlama testi sorularıyla paralellik göstermektedir. Böylelikle öğrencilerin öğretimden önce konuyla ilgili zihinlerinde var olan ön bilgiler anlaşılma çalışılmış ve bilimsel bilgiye ne oranda sahip oldukları hakkında fikir sahibi olunmuştur.

Son Görüşme:Öğretimden sonra üç aşamalı EDÇBKAT'in uygulanmasından hemen sonra gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada yine yarı yapılandırılmış görüşme formundaki sorular üç aşamalı kavramsal anlama testi sorularıyla paralellik göstermektedir. Ön görüşmede öğrencilere sorulan soruların aynısı son görüşmede de kullanılmışböylelikle katılımcıların harmanlanmış öğretimden sonradüşüncelerindeki değişimler kontrol edilmiştir.

2.3.3.2 Üst Biliş ile ilgili Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Üst biliş ile ilgili yarı yapılandırılmış görüşme formu deneysel işlemin uygulandığı, bir diğer deyişle 5E modeline dayalı anlam oluşturma yaklaşımına dayalı öğretim modelinin gerçekleştirildiği deney grubu öğrencilerine uygulanmak amacıyla hazırlanmıştır. Alan yazın incelendiğinde EK D'deyen Yıldız (2008) ve Yıldız (2012) tarafından hazırlanıp geliştirilen görüşme sorularından faydalanılarak hazırlanmış yarı yapılandırılmış görüşme formu araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.

Üst biliş ile ilgili yarı yapılandırılmış görüşmeler için toplamda 11 adet soru sorulmuştur.11 adet soru üst bilişin farklı boyutlarını ölçerek; farkındalık, izleme, değerlendirme ve kendini kontrol etme boyutlarıyla ilişkilidir. Öğretim öncesinde araştırmacının hazırladığı sorular bir fen eğitimi ve bir ölçme ve değerlendirme uzmanı tarafından kontrol edilerek gerekli düzenlemeler yapılmış ve yarı yapılandırılmış görüşme formuna son şekli verilmiştir.

Araştırma öncesi ve sonrasında deney grubundaki öğrencilerin üst biliş farkındalıklarındaki değişimin incelenmesi amacıyla gerçekleştirilen görüşmeler sayesinde deney grubundaki öğrencilerin anlam oluşturma sürecinde üst bilişsel boyutta meydana gelen değişimlerinin derinlemesine inceleme imkanı bulunmuştur. Görüşmeler deneysel işlemin öncesinde ve sonrasında 5 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Her bir görüşme minimum 10 maksimum 25 dakika sürmüştür.

2.4 Verilerin Analizi

Bu bölümde veri toplama araçları kullanılarak toplanan araştırma verilerinin değerlendirilmesinin nasıl yapıldığına ait açıklamalar yer almaktadır.

2.4.1 Nitel Verilerin Analizi

Araştırmanın nitel boyutunu oluşturan Kavramsal Anlama Testi ile yarı yapılandırılmış görüşmelerden ulaşılan verilerin analizlerine yönelik ayrıntılar aşağıdaki başlıklarda açıklanmıştır.

2.4.1.2 Yarı Yapılandırılmış Görüşmelere Ait Nitel Analiz

Araştırma da öğrencilerin konu ile ilgili kavramsal anlamalarını ve üst bilişsel değişimlerini detaylı ve derinlemesine anlamak için yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılmıştır. Bu görüşmeler üç aşamalı kavramsal anlama testini ve üst biliş ölçeğinden elde edilen verileri doğrulayıcı niteliktedir. Bu sebeple üç aşamalı kavramsal anlama testinin nicel analizi sırasında betimsel analiz yarı yapılandırılmış görüşme soruları analiz edilirken göz önüne alınmıştır. Ayrıca araştırmacı tarafından öğrenciler ile görüşme yapılırken öğrencinin verdiği cevaplarla ilgili alınan notlar da araştırmacı tarafından veri olarak kullanılmıştır. Bu amaçla görüşme soruları cevapları betimsel analiz yöntemiyle üç aşamalı kavram testi ile aynı kategoride yer alan verilerle birlikte bulgular bölümünde sunulmuştur.

2.4.1.2.1 Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi Kavramsal Anlama Testine Ait Görüşmelerin Nitel Analizi

Öğrencilere uygulanan üç aşamalı kavramsal anlama testi sonrasında düşüncelerini daha detaylı anlayabilmek adına yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler ile öğrencilerin öğretim öncesi konu ve kavramları ile ilgili olarak zihinlerinde var olan düşünceler ve öğretim sonrası zihinlerindeki bilgilerden ne kadarının bilimsel bilgiye dönüştüğü anlaşılmaya çalışılmıştır. Bu nedenle yarı yapılandırılmış görüşme formları üç aşamalı testte ulaşılan bulguları doğrulamak amacıyla kullanılmış, böylelikle veri çeşitlemesinin yapılması amaçlanmıştır. Ayrıca yarı yapılandırılmış görüşme formu ile birlikte araştırmacının görüşme esnasında öğrenci ile ilgili aldığı notlar da veri olarak kullanılmıştır. Bu nedenle Üç aşamalı Kavramsal Anlama Testinin nicel analizi sırasında kullanılan betimsel analiz yarı yapılandırılmış görüşme formları analiz edilirken dikkate alınmıştır. Elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi ile derinlemesine incelenmiştir. Bu

yöntemin en öne çıkan özelliği var olan durumu mevcut koşullar içinde açıklamasıdır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2016).Betimsel analizde elde edilen veriler daha önceden belirlenmiş olan temalara göre gruplanıp yorumlanır. Betimsel analizde bireylerin görüşlerini doğrudan yansıtmak amacıyla elde edilen veriler düzenlenmiş bir biçimde sunulmaktadır. Bu amaçla elde edilen veriler sistematik bir biçimde açıkça düzenlenir ve veriler daha sonra neden-sonuç ilişkileri irdelenir ve bir sonuca varılır (Yıldırım & Şimşek , 2011). Bu amaçla öğrencilerle yapılan görüşmeler yazıya dökülüp çalışmanın bulgular kısmında üç aşamalı kavramsal anlama testine ait bulgular verildikten sonra öğrencilerle yapılan görüşmeler nicel verilerin altında sunulmuştur.

2.4.1.2.2 Üst Biliş ile ilgili Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formlarına Ait Görüşmelerin Nitel Analizi

Araştırma öncesi ve sonrasında deney grubundaki öğrencilerin üst biliş farkındalıklarındaki değişimin incelenmesi amacıyla görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Üst biliş ile ilgili yarı yapılandırılmış görüşme sorularına verilen cevaplar, üç aşamalı kavramsal anlama testinin nitel analizinde kullanılan betimsel analiz yöntemiyle analiz edilerek öğrencilere ait görüşmeler olduğu gibi alıntı şeklinde bulgular bölümünde verilmiştir.

2.4.2 Nicel Verilerin Analizi

Çalışmanın nicel kısmı olan üç aşamalı kavramsal anlama testi ve üst biliş ölçeğinden ulaşılan verilerin analizlerine ait detaylar aşağıdaki başlıklar da verilmiştir.

2.4.2.1 Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi Kavramsal Anlama Testinin Nicel Analizi

Kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla hazırlanmış üç aşamalı kavramsal anlama testindeki bazı sorular birden fazla kazanımı ölçmekte bazıları ise tek kazanımı ölçmektedir. Bu sebeple analiz bu durum göz önünde bulundurularak yapılmıştır. Eryılmaz ve Sürmeli'ye göre (2002) öğrencilerin, herhangi bir soruya verdikleri cevap ve cevabın doğru olduğunu sebepleriyle birlikte açıklaması ve bunu kendilerinden emin bir şekilde ifade etmeleri durumunda kavram yanlışlarına sahip oldukları söylenebilir. Özetle bütün kavram yanlışları bir hatadır fakat her hata bir kavram yanlışlığı olmayabilir. (akt:Özkan,2013). Kavramsal anlama testinden elde edilen verileri nicel

açındançözümlmek için araştırmacı doğru cevaplara “1”, yanlış cevaplara ise “0” şeklinde kodlama yapılmıştır. Yani bir öğrencinin sorunun ilk iki aşamasına doğru cevap verdiği düşünüldüğünde üçüncü aşama da ise emin olduğunu belirterek bilimsel bilgi düzeyinde kodlandığında bir soru için alacağı puan 3’tür. Bu sebeple bir öğrencinin 17 soruluk kavramsal anlama testinden alacağı maksimum puan 51 puan olarak belirlenmiştir.

Öğrencilerin hatalı öğrenmelerini ve bilgi eksiklerini tek aşamalı testlerle tespit edebiliyorken, kavram yanılgıları bu yolla belirlenemez. Bu sebeple kavram yanılgıları iki ya da üç aşamalı testlerle tespit edilebilmektedir. Ancak araştırmacılar iki aşamalı testleri, kavram yanılgısı tespit etmek amacıyla geliştirilen üç aşamalı testler için bir ön aşama olarak kullanmaktadırlar. Sonuç olarak, teste üçüncü bir aşamanın eklenmesi ile öğrencide kavrama ait açıklamanın bilgi eksikliğinden mi yoksa yanlış anlamlandırılmasından mı kaynaklandığı tespit edilebilmektedir. Bütün bu durumlar göz önüne alınarak kavramsal anlama testinden elde edilen veriler yukarıda belirtilen kodlama yöntemi kullanılarak SPSS 23 istatistik paket programı aracılığıyla analiz edilmiştir. Bütün analiz türlerinden önce verilerin normal dağılım gösterip göstermediğinin kontrolü yapılmıştır. Normallik varsayımları Shapiro-Wilk katsayısı, çarpıklık ve basıklık değerlerinin yanı sıra normal dağılım grafiği (Normal Q-Q Plot) incelenerek belirlenmiştir. Bunun ana nedeni Kolmogorov-Smirnov istatistiğinin örneklem büyüklüğünden etkilenmesidir (Stevens, 2012). Tablo 2.3’de teste ait normal dağılım kriterlerine ait analiz değerleri verilmiştir. Ayrıca saçılma diyagramları da incelenerek uç değerlerin varlığı tespit edilmeye çalışılmıştır (Morgan, Leech, Gloeckner, & Barrett, 2004).

Tablo 2.3: Kavramsal anlama testi verilerinin normal dağılım analizi sonuçları.

	Ölçüm	N	Çarpıklık	Basıklık	Shapiro-Wilk (p)	$\bar{X}$
Deney	Ön test	12	-0.547	-0.439	0.682	25.67
	Son test	12	-0.879	-0.396	0.123	32.33
Kontrol	Ön test	10	0.311	-1.846	0.118	24.20
	Son test	10	0.768	-0.576	0.231	26.70

Hair, Black, Babin, Anderson ve Tatham, (2013)’a göre çarpıklık bir dağılımın simetrisinin ölçüsüdür. Çoğu durumda karşılaştırma normal dağılıma göre yapılır. Skewness ve kurtosis değerleri -2 ila +2 aralığında ise değişkenlerin normal dağılım

gösterdiği varsayılr (George ve Mallery, 2010).Kilmen (2015)'e göre Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri sonucunda bulunan anlamlılık değerleri(p) 0.05'ten büyükse dağılım normal, 0.05'ten küçükse normal olmayan dağılım özelliği göstermektedir. Tablo 2.3'e göre deney ve kontrol grubu için ön test ve son test verilerinin anlamlılık değeri (p) 0.5'ten büyük olduğundan dolayı dağılımın normal olduğu sonucuna varılmıştır.

Üç aşamalı kavramsal anlama testinin ilk aşaması içeriğin sorulduğu kısımdır. Bu aşamada öğrenciye kavramın kendisiyle ilgili soru sorulmaktadır. İkinci aşama ise birinci aşamanın yani sorunun neden kısmıdır. Böylece öğrencinin neyi nasıl yanıtladığı yani düşünme biçimi anlaşılmaya çalışılmaktadır. Son aşama ise güven basamağı olarak değerlendirilebilir ve bu aşamada öğrenciye cevaplarından emin olup olmadığı sorulmaktadır. Tüm bu aşamalara göre öğrencilerin kavram yanılgısına sahip olup olmadığına karar verilmektedir (Kutluay, 2005). Uygulama için Arslan, Çiğdemoğlu ve Moseley (2012) tarafından belirtilen kriterler ile Pesmen ve Eryılmaz (2010) tarafından öngörülen puanlama anahtarı birleştirilerek Tablo 2.4'deki öğrencilerin üç aşamalı teste cevap verme olasılıkları gösterilmiştir.

Tablo 2.4: Öğrencilerin verecekleri cevapların tüm olasılıkları.

Birinci Aşama	İkinci Aşama	Üçüncü Aşama	Kategoriler
Doğru	Doğru	Emin	Bilimsel Bilgi
Doğru	Yanlış	Emin	Pozitif yanlış (False Positive)
Yanlış	Doğru	Emin	Negatif yanlış(False Negative)
Yanlış	Yanlış	Emin	Kavram yanılgısı
Doğru	Doğru	Emin değil/Tahmin ettim	Bilgi eksikliği
Doğru	Yanlış	Emin değil/Tahmin ettim	Bilgi eksikliği
Yanlış	Doğru	Emin değil/Tahmin ettim	Bilgi eksikliği
Yanlış	Yanlış	Emin değil/Tahmin ettim	Bilgi eksikliği

Tablo 2.4'e göre yanlış bir cevabın kavram yanılgısı sayılabilmesi için soruyu cevaplayan öğrencinin verdiği yanlış cevaptan emin olması gerekmektedir. Öğrenci testin ilk iki aşamasına yanlış cevap verse dahi verdiği cevaptan emin değilse kavram yanılgısına sahip olduğu söylenemez. Başka bir deyişle kişinin kavram yanılgısına sahip olması için verdiği cevaptan emin olması ve ilk iki aşama sorularından her ikisine de yanlış cevap vermesi gerekmektedir. Ayrıca ilk aşamaya doğru cevap verip ikinci aşamaya yanlış cevap veren

(False positive: kavram ya da içerik bilinmediği halde doğru cevap verilen durum) öğrenci bilgi eksikliğine sahiptir. Aynı şekilde sorunun ilk aşamasına yanlış cevap verip sorunun neden kısmının sorulduğu ikinci aşamaya yanlış cevap veren (False negative: kavram ya da içerik bilindiği halde yanlış cevap verilen durum) öğrenci de bilgi eksikliğine sahiptir denir. Bütün bu olasılıklar öğrenciler verdikleri cevaplardan emin oldukları durumlarda geçerlidir (Yasuda ve Taniguchi, 2017).

Sorunun bütün aşamaları için kodlamalar tamamlandıktan sonra grupların ön test puanları ve son test puanları arasındaki fark ve gruplar arası ön test ile son test puanları arasındaki farklar karışık ölçümlerde ortalama puanların belirlenmesi için karışık ölçümler için ANOVA analizi yapılmıştır. Karışık desenlerde faktöriyel ANOVA aynı gruptan ve farklı gruplardan elde edilen ölçümler arasında anlamlı bir fark olup olmadığını iki veya daha fazla bağımsız değişkene dayalı olarak test etmektedir (Kilmen,2015). Benzer şekilde grupların üst biliş testinden aldıkları puanların ön test ile son test arasındaki farkı ve gruplar arasındaki farklılığı belirlemek için de karışık ölçümlerde ANOVA analizi yapılmıştır.

Bu çalışmada da üç aşamalı kavramsal anlama testi yukarıda bahsedilen yöntemle göre analiz edilmiştir. Soruların bütün aşamaları “1” ve “0” şeklinde kodlanmıştır. Ayrıca kodlama tablolarından hemen sonra öğrencilerin şıkları işaretleme oranları yüzdelik şekilde verilerek doğru ve yanlış cevapların işaretlenme frekansları belirtilmiştir.

2.4.2.2 Üstbiliş Ölçeği Nicel Analizi

Üst biliş ölçeği; bilişin bilgisi ve bilişin düzenlenmesi şeklinde iki bölümden oluşmak üzere toplamda 22 maddeye sahip likert tipi bir ölçektir. Bu ölçekte hiç, bazen, sık sık, her zaman şeklinde dört seçenek bulunmaktadır. Öğrencilerin işaretledikleri seçenekler SPSS 23 paket programına girilerek analiz edilmiştir. Testin her bir maddesinden öğrenciler her zaman seçeneğini işaretlemeleri halinde 4, hiç seçeneğini işaretlemeleri halinde 1 puan almışlardır. Öğrenciler olumsuz anlam içeren cümlelerde ise hiç seçeneğinden 4, her zaman seçeneğinden 1 puan almışlardır. Öğrencilerin üst biliş ölçeğinden yüksek puan almaları üst bilişsel becerileri ve farkındalıklarının yüksek olduğunu, düşük puan almaları ise bu konudaki beceri ve farkındalıklarının düşük olduğunu göstermektedir. Üst biliş ölçeğine ait sonuçlar Tablo 2.5’de verilmiştir.

Tablo 2.5: Üst biliş ölçeğine ait verilerin normal dağılım kontrol sonuçları.

	Ölçüm	N	Çarpıklık	Basıklık	Shapiro-Wilk (p)	$\bar{X}$
	Ön test	12	-0.313	1.908	0.522	63.42
Deney	Son test	12	1.033	1.425	0.257	64.08
	Ön test	10	0.228	-1.443	0.391	62.90
Kontrol	Son test	10	0.777	-0.353	0.214	62.20

Tablo 2.5'e göre üst biliş ölçeğinden alınan toplam puanların her iki grup içinde normal dağılım gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

2.5 Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları

Araştırmacı elde edilen verilerin geçerliliğini sağlamak için şu çalışmaları yapmıştır:

i) Araştırmacı hem araştırmayı yapan gözlemci, hem de öğretimi gerçekleştiren öğretmen konumundadır. Araştırmacı öğretimi gerçekleştirdiği sınıfın aynı zamanda dersine giren öğretmen konumunda olmasından dolayı öğrencilerin sürece karşı takındıkları olumsuz bir tutum olmamıştır. Ayrıca bu durum öğrencilerin öğretim ortamında daha rahat olmalarını ve çekingen davranmamalarını sağlamıştır.

ii) Araştırmada test uygulamasına ek olarak yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılarak veri çeşitlemesine gidilmiş böylece veri toplama araçlarıyla ulaşılan bulguların paralellik göstermesi sağlanmıştır.

iii) Seçilen örneklemin, öğrenme ortamının ve kavramsal çerçevenin neden olduğu sınırlayıcı durumlar tartışma ve sonuç kısmında açıklanmıştır.

Araştırmacı elde edilen verilerin güvenilirliğini sağlamak için şu çalışmaları yapmıştır:

i) Çalışmada öğretimi gerçekleştiren kişi araştırmacının kendisidir. Araştırmacı araştırmadaki rolünü açık ve net bir şekilde ifade etmiştir. Araştırmacı toplanan tüm verileri analiz etmiştir.

ii) Araştırmacı araştırmada veri kaynağı olarak kullanılan öğrencileri net bir şekilde tanıtmıştır. Öğrencilerin sahip oldukları başarı durumları, cinsiyeti ve öğretimden önce sahip oldukları kavram ve bilişsel durumları ile ilgili bilgiler verilmiştir.

iii) Çalışmanın dayandığı temel kuram öğretim yapılan sosyokültürel ortama vurgu yaptığından, öğretimin gerçekleştiği ortam açık bir şekilde tanımlanmıştır.

iv) Elde edilen verilerin analizinde kavramsal çerçeve net bir şekilde ifade edilmiştir. Çalışma 5E ve anlam oluşturma entegrasyonu çerçevesinde şekillendirilen öğretimi ifade eder.

v) Çalışmada kullanılan veri toplama araçları ve veri analizleri açık bir şekilde ifade edilmiştir. Ayrıca veri toplama araçlarından biri olan kavramsal anlama testi pilot çalışması yapılarak düzenlemeler yapılmış ve test bu şekliyle öğretimde kullanılmıştır.

vi) Öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşme formlarından elde edilen veriler araştırmacının yorumu katılmadan çalışmaya eklenmiştir.

vii) Birden fazla veri toplama aracı kullanılarak veri çeşitlemesine gidilmiş ve bulgular görüşmelerle detaylandırılıp analiz edilmiştir.

viii) Kavramsal anlama testi araştırmacı tarafından hazırlandıktan sonra alanında uzman kişilerin görüşleri alınarak gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

xi) KR-20 ve KR-21 testin güvenilirliğini sağlamadaki bir diğer yoldur. KR-20 maddeler arası tutarlılığı verirken, KR-21 testin güvenilirliği hakkında bilgi verir. Bu araştırmada testin güvenilirliğini sağlamak için ise KR-20 yöntemi kullanılmıştır. Testteki maddelerin güçlükleri birbirinden farklı sayılacak nitelikte ise bu güvenilirlik belirleme yöntemi kullanılabilir. Bu yöntemin kullanılabilmesi için teste ait madde güçlük indeksi yanında madde sayısı ve testin puan varyansının bilinmesi gerekmektedir. KR-21 ile hesaplanan güvenilirlik katsayısı, KR-20 ile hesaplanan güvenilirlik katsayısından genelde düşük çıkar. Bu durum maddelerin eşit güçlükte olduğunun kanıtıdır (Gelbal, 2013). Her madde için yapılan madde analizi sonuçları Tablo 2.6'da verilmiştir.

Tablo 2.6: Kavramsal anlama testine ait madde analizleri.

Madde No	Alt madde No	Güçlük indeksi	Ayırtedicilik indeksi
1	1	0.982	0.604
	2	0.500	0.383
2	1	0.821	0.484
	2	0.464	0.513
3	1	0.804	0.426
	2	0.696	0.514
4	1	0.482	0.473
	2	0.536	0.547
5	1	0.393	0.461
	2	0.357	0.493
6	1	0.857	0.576
	2	0.714	0.480
7	1	0.750	0.348
	2	0.393	0.211*
8	1	0.750	0.421
	2	0.589	0.409
9	1	0.625	0.392
	2	0.625	0.412
10	1	0.304	0.221*
	2	0.321	0.218*
11	1	0.429	0.480
	2	0.304	0.495
12	1	0.732	0.193*
	2	0.679	0.253*
13	1	0.500	0.576
	2	0.571	0.521
14	1	0.589	0.556
	2	0.536	0.511
15	1	0.571	0.580
	2	0.571	0.501
16	1	0.643	0.282*
	2	0.482	0.465
17	1	0.750	0.589
	2	0.786	0.503

*Ayırtedicilik indeksi 0.300 altında olan maddeler için madde gözden geçirilip iki uzmandan görüş alınmıştır

KR-20 yöntemine göre yapılan güvenirlik hesaplaması sonucunda kavramsal anlama testinin güvenirliği 0.901 olarak bulunmuştur. Güvenirlik katsayısının 0.70 üzeri olduğu durumlar test puanlarının güvenirliği için genel olarak yeterli görülmektedir (Büyüköztürk,2004). Bu sebeple testin güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

3. ÖĞRETİM

Araştırmanın bu bölümünde uygulamadan önce yapılanlar ve öğretimin nasıl gerçekleştirildiği ile ilgili detaylar verilmiştir. Ayrıca üniteye ait bölümler kavramlar bazında açıklanarak ders planları verilmiş öğretim sürecinin nasıl işlediği detayları ile anlatılmaktadır.

Araştırma 2020-2021 eğitim öğretim yılında gerçekleştirilmiştir. Anlam oluşturma yaklaşımına entegre edilmiş 5E öğretim modeline göre yapılan uygulamanın ilk dersi 30.03.2021 tarihinde yapılmıştır. 30.03.2021 tarihi ile 13.04.2021 tarihi arasında yapılan dersler yüzyüze gerçekleştirilmiştir. 19.04.2021 tarihinden itibaren 8.sınıflar ile yüzyüze eğitime devam edilmiş olup diğer kademelerde uzaktan eğitime geçilmiştir. Fakat COVID-19 pandemisi nedeniyle eğitime bazı zamanlarda uzaktan eğitim şeklinde devam edilmesinden dolayı uygulamanın son haftası (11.05.2021) uzaktan eğitim şeklinde gerçekleştirilmiştir.

3.1 Sınıfın Hazırlanması Oturma Planı

Bu araştırmada araştırmanın yapıldığı okulun imkanlarından dolayı deney ve kontrol grubunun olduğu sınıflar U biçiminde düzenlenmiştir. U şeklinde sınıfın tercih edilme sebebi ise öğrenci sayısının azlığından dolayı öğrencilerin tahtayı görüş mesafesinin aynı oranda sağlanmaya çalışılmasıdır. Uygulama öncesi pilot uygulama olan “Basit Makineler” konusu işlenirken yine ders aynı sınıfta U düzeni şeklinde işlenmiştir. Araştırmacı yapılan pilot uygulama ve asıl uygulamada ders esnasında öğrencilerin verdiği cevaplarla ilgili notlar alarak dersin işleniş hakkında ders planları ile birlikte bilgi vermiştir. Yapılan pilot uygulamada gözlenen aksaklıklar ve öğrencilerin sınıf oturma düzenine, dersin işleniş şekline alışmaları göz önünde bulundurularak asıl uygulamada aksaklık yaşanmaması için çalışma yapılmıştır.

3.2 Öğretim Öncesi Hazırlık

Bu bölümde öğretim öncesinde yapılan pilot uygulama ile ilgili detaylı bilgi verilmektedir. Uygulamadan hemen önce ders planlarından örnekler verilmiş ve ders detaylı olarak anlatılmıştır. Uygulamadan önceki aşamada esas uygulama öğretiminin planları da

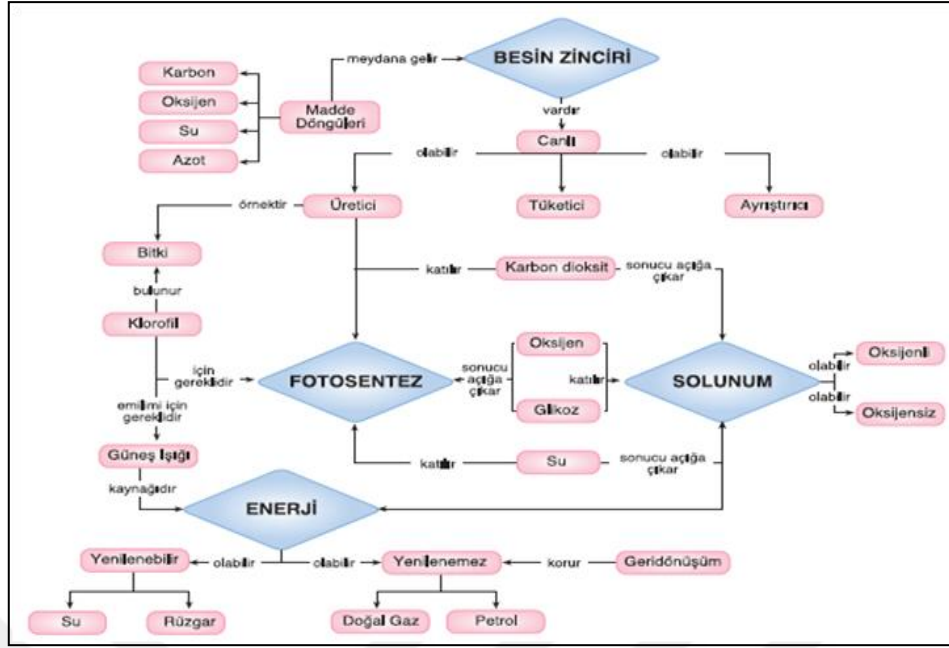
hazırlanıldığından bu bölüm Pilot Öğretimine Ait Derslerin Tanıtılması ve Esas Uygulama Öğretimine Ait Ders Planlarının Oluşturulması olarak iki başlık altında sunulmuştur.

3.2.1 Pilot Öğretime Ait Derslerin Tanıtılması

Çalışmanın deney grubunda uygulanmak üzere tasarlanan öğretim modeli kontrol grubundan farklıdır. Bu sebeple kontrol grubunda daha çok sunuş yoluyla öğretim benimsenirken, deney grubunda 5E modeline dayalı anlam oluşturma yöntemi uygulanmıştır. Bu amaçla öğrencilerin modele alışabilmeleri için “Basit Makineler” ünitesinde pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama esas uygulama yapılacak olan 12 öğrenciden oluşan öğrenci grubuyla(deney grubu) gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama yapılacak öğrenci grubunun araştırmacının dersine girdiği öğrenciler olması bazı açılardan kolaylık sağlamıştır. Pilot çalışmatüm yönleriyle esas uygulama ile aynı tasarlanmıştır. Bu uygulama 3 hafta (10 ders saati) sürmüştür. Basit makineler ünitesi pilot uygulaması için kavram haritası hazırlanarak ders planları oluşturulmuştur. Pilot uygulama esnasında yaşanan aksaklıklar belirlenerek ve asıl uygulamada aksaklık olmamasıadınatedbirler alınmıştır.

3.2.2 Esas Uygulamaya Ait Ders Planlarının Oluşturulması

Öğrenciler arası etkileşimi merkeze alan 5E öğretim modeline dayalı anlam oluşturma yaklaşımı öğretim modelinin ders planları hazırlanırken araştırmacı tarafından ünitenin kavramlarının dağılımını görmek ve soruların analizinde kullanılan temaları oluşturmak için kavram haritası kullanılmıştır. Milli Eğitim Talim ve Terbiye Kurulu (2011-2012) tarafından hazırlanan ve öğretmen kılavuz kitabında bulunan kavram haritası kaynak olarak kullanılmıştır. Fen bilimleri öğretim programı enerji dönüşümleri ve çevre bilimi ünitesineait kazanımlara paralel olacak şekilde kullanılan kavram haritası Şekil 3.1’de görülmektedir.



Şekil 3.1: Enerji dönüşümleri ve çevre bilimi ünitesi kavram haritası (MEB, 2011).

Öğrencilerin 5E öğretim modeline dayalı anlam oluşturma yaklaşımı öğretim sürecini oluşturabilmek ve dersin hangi aşamasında hangi iletişimsel modelin kullanılacağına karar verebilmek için kavram haritasından yararlanılarak günlük ders planları oluşturulmuştur. Dersler bu planlara göre işlenerek öğretim modeli uygulanmıştır.

3.3 5E Öğretim Modeli ve Anlam Oluşturma Yaklaşımının Bu Modele Entegre Edilmesi

Bu bölümde 5E öğretim modeli ve anlam oluşturma yaklaşımının entegre edilmesinden bahsedilmiştir. 5E öğretim modeli ve anlam oluşturma yaklaşımı entegrasyonu oluşturulurken Sickel (2017)'den esinlenilmiştir. Sickel(2017)'in çalışmasında bahsettiği süreç Tablo 3.1'de gösterilmiştir.

Sickel (2017) çalışmasında 5E öğretim modeli giriş kısmında öğretmenin günlük hayattan bir senaryo sunduğunu belirtmiştir. Modelin bu aşamasında ise diyaloga dayalı bir iletişimsel yaklaşım benimsenmiştir. Modelin keşfetme aşaması ise öğrencilerin fikirlerini paylaştığı, giriş kısmındaki durum ile ilgili görüş belirttiği bir aşama olmuştur. Çalışmaya göre modelin açıklama kısmı ise dersin kontrolünün daha çok öğretmene geçtiği iletişimsel yaklaşımda da diyaloga dayalıdan otoritere geçişin olduğu bir süreç benimsenmiştir. Çalışmanın derinleştirme aşamasında ise öğrenci tartışmalarının devam ettiği, iletişimsel yaklaşım olarak yine diyaloga dayalıdan otoritere geçişin olduğu bir dil olduğu

görülmektedir. Değerlendirme aşaması ise öğrencilerin daha çok ne öğrendiklerinin anlaşılmasına çalışıldığı otoriter bir dilin hakim olduğu bir aşama olmuştur.

Yapılan bu çalışmada Sickel (2017)'in çalışması göz önüne alınarak 5E öğretim modeli ve anlam oluşturma yaklaşımı bir araya getirilmiştir. Bu çalışmada benimsenen entegrasyon türü Tablo 3.2'de gösterilmiştir. 5E öğretim modelinin ilk basamağı olan giriş basamağında öğrencilerde konu ile ilgili daha önceden var olan bilgilerin ortaya çıkarılması amaçlandığından öğrencilerin etkin olduğu etkileşimli ve diyaloga dayalı bir iletişimsel yaklaşım benimsenmiştir. Modelin keşfetme aşaması ise bir önceki aşamada sorulan sorulara öğrencilerin verdiği cevapların toplanarak öğrencilerin fikirlerini özetlenmesini içermekte olup bir sonraki aşama olan açıklama aşamasına geçişin hazırlığının yapıldığı bir aşamadır. Dolayısıyla keşfetme aşamasında öğrenci fikirleri hatırlamak amaçlı etkileşimli ve diyaloga dayalı yaklaşımla tekrar sorulup gözden geçirildikten sonra bu fikirlerin öğretmen tarafından gruplandırılarak etkileşimli olmayan ve diyaloga dayalı yaklaşıma geçiş yapılarak çözümlenmeye başladığı süreci içermektedir.

Tablo 3.1: Sickel (2017)'nin 5E öğretim modeli ve anlam oluşturma entegrasyonu (Sickel ve Witzig, 2012).

5E modeli	Sosyal Ortam	İletişimsel Yaklaşım	Bireysel Plan
Giriş	Öğretmen soru senaryosu sunar ve birden fazla fikir önerir.	Diyaloga dayalı	
Keşfetme	Öğrenciler ilk fikirlerini küçük gruplar halinde paylaşırlar.	Diyaloga dayalı	
Açıklama	Öğrenciler fikirlerini tüm sınıfla paylaşırlar. Öğretmen öğrencilerin fikirlerini seçer ve bilimsel görüşü sunar.	Diyaloga dayalı → Otoriter	Öğrenciler kendi fikirlerini diğer fikirlerle birlikte değerlendirir ve bilimsel görüşü içselleştirmeye başlar
Derinleştirme	Öğrenciler küçük gruplar halinde bilimsel görüşü tartışırlar.	Diyaloga dayalı → Otoriter	Öğrenciler bilimsel görüşü kullanmaya başlar ve içselleştirmeye devam eder.
Değerlendirme		Otoriter	Öğrenciler anladıklarına dair kanıtlar sunar ve bilimsel görüşü içselleştirir.

Açıklama aşaması ise öğrenci diyalogundan ziyade dersin konusuna ait bilimsel bilginin öğrenciye sunulduğu teorik kısmının ağırlıklı olduğu ve konunun örneklerle açıklandığı ve bir aşamadır. Bu aşamada bilimsel bilginin aktarılması ve konuya ait örneklerin verilmesi ile bu örneklerin öğrenci tarafından anlaşılıp anlaşılmadığını görmek için etkileşimli olmayan ve diyaloga dayalı yaklaşımdan etkileşimli olmayan otoriter yaklaşıma geçiş yapılmaktadır.

Dersin derinleştirme aşamasında ise öğrenciler yeni bir problem durumu ile karşı karşıya bırakılır ve sadece öğrendikleri bilimsel bilgileri kullanarak bu yeni durumu anlamaya ve çözmeye çalışırlar. Bu sebeple bu aşamanın bilimsel görüşün sunulmaya devam edildiği kısmında etkileşimli olmayan ve otoriter yaklaşımla, farklı örneklerle bilimsel görüşün kazanılmasının sorgulandığı kısımda ise etkileşimli ve otoriter iletişimsel yaklaşım benimsenmiştir.

Modelin son basamağı olan değerlendirme basamağında ise soru cevap tekniği kullanılarak karşılıklı konuşmaların baskın olduğu fakat öğrencilerin yanlış cevaplarına öğretmenin dönüt verip değerlendirdiği etkileşimli otoriter yaklaşımdan etkileşimli ve diyaloga dayalı yaklaşıma geçiş benimsenmiştir.

Tablo 3.2: 5E öğretim modeli ile anlam oluşturma yaklaşımı entegrasyonu.

5E Öğretim Modeli Basamakları	Anlam Oluşturma Yaklaşımı Kapsamında Kullanılan İletişimsel Dil
Girme	Etkileşimli / Diyaloga Dayalı
Keşfetme	Etkileşimli /Diyaloga Dayalı → Etkileşimli Olmayan /Diyaloga Dayalı
Açıklama	Etkileşimli Olmayan / Diyaloga Dayalı→Etkileşimli Olmayan / Otoriter
Derinleştirme	Etkileşim Olmayan / Otoriter → Etkileşim / Otoriter
Değerlendirme	Etkileşimli / Otoriter →Etkileşimli / Diyaloga Dayalı

3.4 Öğretim Modelinin Uygulanması

Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi ünitesinin anlam oluşturma sürecine dayalı öğretim modeli uygulanarak işlenmesini içeren aşamalara ait örnekler aşağıda verilmiştir. Bu öğretim modeli oluşturulurken Sickel (2017) tarafından önerilen ve geliştirilen modelden ilham alınmıştır. Bu çalışmada ders süreleri COVID-19 pandemisi nedeniyle 30 dakika ile

sınırlı tutulmuştur. Ayrıca Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi ünitesi Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda (2018) besin zinciri ve enerji akışı, enerji dönüşümleri, madde döngüleri ve çevre sorunları ile sürdürülebilir kalkınma şeklinde dört başlık altında incelenmiştir. Bu bölümde Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda iki ders saati süre önerilen besin zinciri ve enerji akışı dersleri ile sekiz ders saati süre önerilen enerji dönüşümleri derslerine ait ders planları ayrıntılı olarak sunulmaktadır.

3.4.1 Besin Zinciri ve Enerji Akışı Konusunun Öğretimi

Aşağıda besin zinciri ve enerji akışı konusunun kavramlarından besin zinciri, besin ağı ve ekoloji piramidinin tanıtılmasını içeren 1.haftanın 1. ve 2.derslerine ait ders planı verilmiştir.

Tablo 3.3: Besin zinciri ve enerji akışı bölümünün öğretimine ait derslerin planı.

Örnek ders planı	
1. Hafta 1. ders ve 2. ders planı (yüzyüze eğitim)	
BÖLÜM I	
Dersin adı	Fen Bilimleri
Sınıf	8
Ünitenin Adı/No	Enerji dönüşümleri ve çevre bilimi
Konu	Besin zinciri ve enerji akışı
Süre	2 Ders Saati (30+30)
BÖLÜM II	
Öğrenci Kazanımları / Hedef ve Davranışlar	F.8.6.1.1. Besin zincirindeki üretici, tüketici, ayrıştırıcılara örnekler verir.
Ünite Kavramları ve Semboller/Davranış Örüntüsü	Besin zinciri, besin ağı, üretici, tüketici, ayrıştırıcı, ekoloji piramidi, biyolojik birikim
Güvenlik Önlemleri (Varsa):	
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Soru-Cevap, Buluş, Araştırma, Gösteri, İnceleme, Deney
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça	Ders Kitabı, EBA
Açıklamalar	a. Parazit besin zincirlerine değinilmez. b. Ekoloji piramitlerinde enerji aktarımı, vücut büyüklüğü, birey sayısı ve biyolojik birikim vurgulanır.
Etkinlikler	Besin ağı ve besin piramidi oluşturma etkinliği
BÖLÜM III	
Ölçme-Değerlendirme	Etkinlik kağıdı-1
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	Biyoloji dersi ile ilişkili bir konu olduğu için gerekli görülen yerlerde öğretmen bir Biyoloji öğretmeni ile fikir alışverişi yapabilir.
Sınıf / Ders Öğretmeni	Okul Müdürü
Uygundur	

3.4.1.1 Girme Aşaması

Dersin girme aşamasında öğretmen öğrencilerin dikkatini çekmek amacıyla günlük hayattan bir örnek vererek öğrencilerin konuyla ilgili bildiklerini detaylı incelemek istemiştir. Öğretmen öğrencilerin zihinlerinde canlıların birbirleriyle ilişkileri ile ilgili ne düşündüklerini anlamaya çalışmıştır. Dersin girme aşamasına ait anlam oluşturma çerçevesi Tablo 3.4’de verilmektedir.

Tablo 3.4: Dersin girme aşamasına ait anlam oluşturma analiz çerçevesi.

Öğretim Hedefi	Problemi açma
İçerik	Günlük - Bilimsel
İletişimsel Yaklaşım	Etkileşimli / Diyaloga dayalı
Konuşma Kalıbı	B-C-G-C-G
Müdahale	Yok

Öğretimin Hedefi:

-Problemi Açma: Öğrencilerin besin zinciri ve enerji akışı ile ilgili fikirlerini, önbilgilerini ortaya çıkarma amaçlanmıştır. Öğrenciler öğretmenin sorduğu sorular ve verdiği örnekler üzerine düşünmüşlerdir. Düşüncelerinde verdikleri kararları sorgulamışlardır. Böylelikle düşüncelerinin paylaşarak öğrenme ortamında etkileşime girmişlerdir. Araştırmacı paylaşılan fikirlerden yola çıkarak öğrencilerin zihinlerinde var olanları ortaya çıkarmada rehberlik etmiştir.

İlk olarak öğrencilerin dikkatini çekebilmek için Van’ın Bahçesaray ilçesinin bazı mahallelerinin 2014 yılında dev çekirgeler tarafından istila edilmesi olayı ile ilgili haber videosu izletilmiştir. Daha sonra sırayla öğrencilere şu sorular sorulmuştur.

- Sizce çekirgelerin normalden daha fazla artmasının sebebi ne olabilir?
- Çekirge sürülerini tamamen yok etmek Van’daki sorunun çözümünü sağlarken başka problemlere yol açar mı?

İçerik: Günlük- Bilimsel

Öğrencilerin konuyla ilgili sahip oldukları bilgiler günlük deneyimlerine dayalı olduğu için sorulan sorulara geçmiş tecrübelerine dayanarak yanıt vermeleri beklenmektedir. Öğrencilerin var olan bilgilerinin belirlenmesi ve bu bilgilerin paylaşımı

sırasında soruna odaklanmalarını sağlamak adına konu ile ilgili besin zinciri, besin ağı gibi kavramların yanında daha çok günlük hayatta bildiklerini anlattıkları bir dil kullanılmıştır.

İletişimsel Yaklaşım: Etkileşimli / Diyaloga dayalı

Öğretmen hem öğrenciler arasında fikir alışverişini sağlamak hem de sorular yöneltmek adına etkileşimli / diyaloga dayalı bir yaklaşım kullanmıştır. Bu yolla öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgilerini ortaya çıkarmak hedeflenmiştir.

Tablo 3.5: Dersin giriş aşaması uygulamasından bir kesit.

Satır	Konuşmacı	Diyalog	Konuşma Kalıbı
1	Öğretmen	(Akıllı tahtada örnek olay içeren video izletilir.)Evet çocuklar videoyu izlediniz. Yerleşim yerinde çoğu bahçede, mahallede çekirge vardı. Bu olayda sizce çekirgelerin normalden fazla artmasının sebebi ne olabilir? Dikkat ettiyseniz çekirgelerin sayısında normalden fazla bir artış var.	Başlangıç
2	Ö12	Verimin fazla olması olabilir hocam.	Cevap
3	Öğretmen	Verimin fazla olması ile nasıl bir bağlantı kurdun?	Geribildirim
4	Ö12	Çekirgeler yiyecek ihtiyacını daha iyi karşılayabildiği için çoğalmış olabilirler.	Cevap
5	Ö1	Çevre kirliliği olabilir. Onların yaşama alanlarına zarar verdiğimiz için onlarda başka yerlere göç ediyor olabilir.	Cevap
5	Öğretmen	Çekirgelerin yaşadıkları alan neresi normalde.Özel olarak yaşadıkları bir yer var mı?	Geribildirim
6	Ö1	Dağ, ova olabilir.	Cevap
7	Ö10	Onları yiyen canlıların sayısının az olması çekirge sayılarını arttırmış olabilir. Onları tüketecek yiyecek canlı az olursa çekirgeler artar.	Cevap
8	Ö12	Orada yağmur fazla yağmış videoda öyle diyordu. Ondan da olabilir bence.	Cevap
9	Ö9	Döngülerin bozulması da olabilir. Yani aralarındaki beslenme ilişkisi bozulmuştur.	Cevap
10	Öğretmen	Peki Van'daki bu durumda çekirgeleri yok etmek, başka problemlere yol açar mı?	Geribildirim
11	Ö4	Döngü bozulur. Başka canlılara zarar verebiliriz.	Cevap
12	Ö9	Onları yiyen canlılar aç kalır bu sefer. Onlar da ölür.	Cevap
13	Ö12	Hocam şöyle olur.Çekirgeler ölürsa çimen daha fazla olur. Ama çekirgeyi mesela kuş yiyorsa kuşun sayısı da besini olmadığı için azalır.	Cevap

Konuşma Kalıbı:B-C-G-C-G

Tablo 3.5 incelendiğinde konuşma kalıbı olarak B-C-G-C-G yani açık uçlu zincir tercih edilmiştir. Bu aşamada önemli olan öğrencilerde var olan bilgileri ortaya çıkarmaktır.

Öğrencilerin cevaplarına karşın öğretmen dönüt ve değerlendirmede bulunmamıştır. Amaç öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgilerini ortaya çıkarmaktır.

Müdahale: Öğretmenin bu aşamada hiçbir müdahalesi yoktur. Öğretmenin başlangıç aşamasındaki amacı öğrencilerin fikirlerini ortaya çıkarmaktır. Öğretmen bu aşamada sadece öğrencilerin ön bilgilerini ve fikirlerinin ne olduğunu dinleyerek öğrenmeyi hedeflemiştir.

3.4.1.2 Keşfetme Aşaması

Dersin keşfetme aşamasına ait anlam oluşturma çerçevesi Tablo 3.6’da verilmektedir.

Tablo 3.6: Dersin keşfetme aşaması anlam oluşturma analiz çerçevesi.

Öğretimin Hedefi	Öğrencilerin görüşlerini inceleme ve derinlemesine keşfetme
İçerik	Günlük- Bilimsel
İletişimsel Yaklaşım	Etkileşimli/Diyaloğa dayalı ve Etkileşimli olmayan / Diyaloga dayalı
Konuşma Kalıbı	B-C-G-C-G
Müdahale	Fikirleri paylaşma, gözden geçirme

Öğretimin Hedefi:

-Öğrencilerin görüşlerini inceleme ve derinlemesine keşfetme:

Bu aşamada öğrencilere girme aşamasındaki olay ve sorularla bağlantılı olarak “Acaba çekirgelerin çok artması, başka bir canlının artması veya yok olmasından kaynaklanmış olabilir mi?” sorusu sorulur. Öğrencilerden gelen cevaplara göre “Doğadaki bütün canlıların birbiriyle ilişkisi var mıdır?” ve “Doğadaki canlıların birbirleri ile ilişkisine göre canlıları gruplandırmak mümkün müdür?” soruları yöneltilir. Burada öğretmen öğrencilerin fikirlerini detaylı incelemek istemiştir. Öğrenciler soruları kendileri cevaplandırmaya çalışarak, öğretmen öğrencileri besin zinciri, besinağı, ekoloji piramidi gibi kavramlara yönlendirmeye çalışmıştır.

İçerik: Günlük-Bilimsel

Öğrenciler burada konu ile ilgili sahip oldukları bilgileri günlük hayatta karşılaştıkları bir durumu açıklamaya çalışırken kullanacaklarından dolayı günlük-bilimsel bir dil benimsenmiştir.

Tablo 3.7: Dersin keşfetme aşaması uygulamasından bir kesit.

Satır	Konuşmacı	Diyalog	Konuşma Kalıbı
1	Öğretmen	Acaba çekirgelerin sayısının azalması ya da artması başka bir canlının sayısının azalması ya da artmasından kaynaklanmış olabilir mi?	Başlangıç
2	Ö12	Çimenler yeşil olduğu için çekirgeler çimenlerin arasında ayırt edilememiş olabilir. Çimenleri yiyen bir canlı çekirgeleri de yemiş olabilir.	Cevap
3	Öğretmen	Doğadaki bütün canlıların arasında bir ilişki var mıdır?	Geribildirim
4	Ö4	Bence vardır. Büyük küçüğü yer. Mesela karıncayı bir şey yiyor. Onu başka bir şey yiyor.	Cevap
5	Ö1	Ağaç büyüyor gelişiyor. Başka bir canlı ağacı yiyor. Böyle gider.	Cevap
6	Öğretmen	Peki verdiğiniz cevaplardan yola çıkarak doğada kaç tür beslenme şekli var ki sürekli birbirlerini yiyorlar.	Geribildirim
7	Ö3	Daha küçük hayvanlar ot yer. Daha büyük hayvanlar et yer genelde.	Cevap
8	Ö12	Kuş solucan yer ama. Öyle genelleyemeyiz. Bence burada çimenleri yiyen bir canlı yanlışlıkla çekirgeleri yedi.	Cevap
9	Öğretmen	Peki bu diğer canlıları nasıl etkiledi?	Geribildirim
10	Ö12	Çekirgenin yediği başka bir canlı varsa onun için iyi olmuş olabilir.	Cevap
11	Öğretmen	Biraz daha açar mısın?	Geribildirim
12	Ö12	Yani o canlıyı yiyemez,hayatta kalır.	Cevap

Konuşma Kalıbı:B-C-G-C-G

İletişimsel yaklaşım:Etkileşimli/Diyaloğa dayalı ve Etkileşimli olmayan /Diyaloğa dayalı

Müdahale:Fikirleri paylaşma, gözden geçirme

Öğretmen bu aşamada öğrencilerin fikirlerini ortaya çıkarmaya devam etmektedir. Giriş bölümünde öğrenciler tarafından ortaya atılan fikirlerin keşfetme aşamasında öğretmen tarafından derinlemesine incelenme imkanı bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin verdiği cevaplara geri bildirim de bulunmadan onlara farklı sorular yönelterek fikirlerin farklı sorularla ortaya çıkarılmasına devam edilmiştir. Öğretmen öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgilerini ortaya çıkarmak için hem sınıf içinde öğrenciler arasında fikir alışverişini sağlamak hem de sorular yöneltmek adına etkileşimli / diyaloga dayalı ve etkileşimli olmayan diyaloga dayalı dayalı bir yaklaşım kullanmıştır.Öğretmen öğrencilere müdahale etmeden farklı sorularla onlara bilimsel bilgiye ulaşmada rehberlik etmiştir. Farklı sorularla fikirler paylaşarak öğrencilerin bilgilerini derinlemesine incelemiş ve ortaya atılan bütün fikirleri toplayarak tahtaya yazmış, sınıftaki diğer öğrencilerle tüm fikirleri gözden geçirme imkanı bulmuştur. Öğretmen tahtaya yazdığı öğrenci fikirlerinden doğru cevaba en yakın olanın üzerinde durarak öğrencilerin dikkatini doğru cevaba çekmeye

çalışmış ve açıklama kısmına öğrencileri hazırlamayı amaçlamıştır. Öğretmen ve öğrenciler karşılıklı diyalog halindeyken öğretmenin doğru cevabı veren öğrencilerden birine yoğunlaşarak diyalogu tek kişiyle devam ettirmesi buna örnek verilebilir. Burada Ö12 adlı öğrencinin Ö3 adlı öğrencinin “Daha küçük hayvanlar ot yer. Daha büyük hayvanlar et yer genelde.” cevabına karşılık “Kuş solucan yer ama. Öyle genelleyemeyiz. Bence burada çimenleri yiyen bir canlı yanlışlıkla çekirgeleri yedi.” şeklinde cevap vermesi ve öğretmenin daha sonra Ö12 ile diyaloga girmesi bu duruma örnektir.

3.4.1.3 Açıklama Aşaması

Dersin açıklama aşamasına ait anlam oluşturma çerçevesi Tablo 3.8’de verilmektedir.

Tablo 3.8: Dersin açıklama aşaması anlam oluşturma analiz çerçevesi.

Öğretimin Hedefi	Bilimsel hikayeyi tanıtmaya ve geliştirme
İçerik	Tanımlama-açıklama-genelleme
İletişimsel Yaklaşım	Etkileşimli olmayan / Diyaloga dayalı ve Etkileşimli olmayan / Otoriter
Konuşma Kalıbı	B-C-G-C-G-D
Müdahale	Fikirleri şekillendirme, anahtar fikirleri belirleme ve bilimsel görüşe odaklanma

Öğretimin Hedefi:

Bilimsel hikayeyi tanıtmaya ve geliştirme: Öğretmen bir önceki aşamada paylaşılan fikirler sonucunda ulaşılan genel sonucu öğrencilerle birlikte belirledikten sonra bu durumun sebebini öğrencilerden açıklamalarını ister. Daha sonra öğretmen bu görüşlerden doğru ve yanlış olanları gruplandırarak tahtaya yazar. Konuyla ilgili genel açıklamaları yapar.

İçerik: Tanımlama-açıklama-genelleme

Burada öğretmen öğrencilerden konuyla ilgili genel açıklamalar, tanımlamalar ister. Benzer ve farklı fikirleri gruplandırır. Öğrencilerin birbirleriyle etkileşimi nadirdir ve bu basamakta doğru açıklamalara odaklandığından öğretmenin otoritesi hakimdir. Öğretmen bilimsel açıklamalarda bulunur. Dersin bu bölümüne ait bir sınıf tartışması örneği Tablo 3.9’da gösterilmiştir.

Tablo 3.9: Dersin açıklama aşaması uygulamasından bir kesit.

Satır	Konuşmacı	Diyalog	Konuşma Kalıbı
1	Öğretmen	Canlılar yaşamsal faaliyetlerini devam ettirebilmek için (kendinizi de düşünebilirsiniz)neye ihtiyaç duyarlar?	Başlangıç
2	Ö12	Besin,su	Cevap
3	Ö1	Besin hocam	Cevap
4	Öğretmen	Evet doğru.Enerjiniz olmadan günlük işlerinizi yerine getiremezsiniz, dersi de dinleyemezsiniz. O yüzden enerjiye ihtiyacımız vardır. Canlılar besin elde etme şekline göre üçe ayrılır.Üreticiler, tüketiciler ve ayrıştırıcılar. Bir canlı başka bir canlıyı besin olarak tüketebilir. Kendisi de başka bir canlının besini olabilir. İşte canlıların bu şekilde birbirlerini tüketmelerine göre oluşan zincire besin zinciri denir. Besin zincirleri üreticiyle başlar. Besin zincirindeki canlılarda okun önündeki canlı okun başındaki canlıyla beslenir. Her zaman üreticiler bitki olmak zorunda değildir. Siyanobakteriler, mavi yeşil alglerde üretici canlılardır.	Geribildirim

İletişimsel yaklaşım:Etkileşimli olmayan/ diyaloga dayalı ve Etkileşimli olmayan /otoriter

Konuşma kalıbı: B-C-G-C-G-D

Müdahale: Fikirleri belirleme, kilitdüşünceleri belirleme ve bilimsel görüşe odaklanma

Öğretmen öğrencilerden istediği açıklamalar sonucunda doğru ve yanlış cevapları gruplandırdığı için öğrencilere geri dönüt vermiştir. Konuşma kalıbı değerlendirmeyle sonlanmıştır. Burada öğretmenin tek bir öğrenci cevabından sonra diyaloga girmeden konuyu açıklamaya başlaması bu duruma örnek verilebilir. Öğretmen öğrencilere bilimsel fikirleri açıklama ve tanımlama yapma şeklinde dersi işlemiştir. Öğretmen bu aşamada “Evet,doğru” şeklinde değerlendirme cümlesiyle konuyu açıklamaya başlamıştır.

3.4.1.4 Derinleştirme aşaması

Bu aşamaya ait anlam oluşturma çerçevesi Tablo 3.10’da verilmektedir.

Tablo 3.10: Dersin derinleştirme aşaması anlam oluşturma analiz çerçevesi.

Öğretimin Hedefi	Öğrencilerin bilimsel görüşü uygulama ve kullanımını genişletmede rehberlik etme, onlara sorumluluk verme
İçerik	Deneyssel /kuramsal
İletişimsel Yaklaşım	Etkileşimli olmayan /Otoriter ve Etkileşimli/Otoriter
Konuşma Kalıbı	B-C-G-C-G-D
Müdahale	Bilimsel görüşe odaklanma ve öğrenci görüşlerinin bilimsel görüş ile uygunluğunu keşfetmek

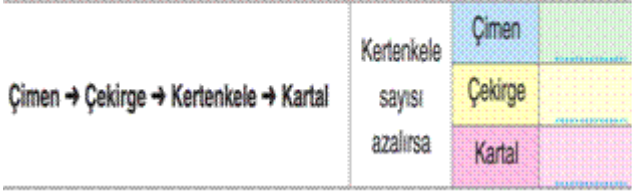
Öğretimin Hedefi

Bu aşamada amaç öğrencilerin bilimsel görüşü nasıl anladıklarını incelemek ve teorik düşünceyi uygularken onlara rehberlik etme, sorumluluk vermektir. Bu aşamada öğrencilere karışık olarak verilen canlılardan besin ağı ya da besin piramidi oluşturmaları istenir. Öğretmen öğrencilerin öğrenmelerini bu etkinlikte gözden geçirme imkanı bulur. Öğretmenin buradaki amacı yeni bir problem durumuyla öğrenciyi karşı karşıya bırakarak öğrendiklerini uygulaması için fırsat vermektir. Öğretmen yeni durum ile öğrenciyi karşı karşıya getirirken sorumluluğu öğrenciye verir fakat öğrenciye bu aşamada rehberlik eder.

İçerik: Deneyssel-Kuramsal

Öğrenciler bu aşamada yeni bir problem durumuyla karşı karşıya bırakıldığı için içerik deneyssel-kuramsal olarak belirlenmiştir. Bu aşamada öğrenciler farklı bir durum, deney düzeneği ya da interaktif uygulama ile öğrendiklerini test etme imkanı bulmuştur. Dersin bu bölümünün sınıf tartışmasından örnek bir kesit Tablo 3.11’de verilmiştir.

Tablo 3.11: Dersin derinleştirme aşaması uygulamasından bir kesit.

Satır	Konuşmacı	Diyalog	Konuşma Kalıbı
1	Öğretmen	Evet doğada her canlının birbiri ile ilişkisi olduğundan bahsettik. Şimdi farklı bir örneğebakalım. Tablodaki boşlukları besin zincirlerinde verilen değişime göre tamamlayınız. 	Başlangıç
2	Ö9	Hocam mesela bir tarladaki yılanlar ölse, fareler artabilir.	Cevap
3	Öğretmen	Evet, ilk örnekte kertenkele azalır ne olur? Bu durumda ilk kim etkilenir?	Geribildirim
4	Ö12	Çekirge etkilenir. Çünkü çekirge kertenkelenin besini. Yani çekirge yenmeyeceği için artar bence.	Cevap
5	Ö3	Kartal da etkilenir. Çünkü kartalda çekirge ile beslenir. Besini azalır. Aç kalabilir.	Cevap
6	Öğretmen	Hemen önündeki ve ardındaki canlılar etkilenir değil mi?	Değerlendirme
7	Tüm sınıf	Evet hocam	Cevap

İletişimsel Yaklaşım: Etkileşimli olmayan /Otoriter ve Etkileşimli/Otoriter

Konuşma Kalıbı: B-C-G-C-G-D

Müdahale: Bilimsel görüşe odaklanma ve öğrenci görüşlerinin bilimsel görüş ile uygunluğunu keşfetmek

Bu aşamada sınıf içinde kullanılan iletişimsel dil, etkileşimli olmayan-otoriterden, etkileşimli-otoritere doğru geçiş şeklinde kullanılan bir iletişimsel dildir. Burada öğrenciler ile bilimsel fikir/ler öğretmenin kontrolünde bir daha özetlenmiştir. Bu kısımda iletişim etkileşimli olmayan / otoriter türde yürütülmüştür. Ancak dersin ilerleyen dakikalarında öğrenciler yeni problem durumuyla karşı karşıya bırakılmışlardır. Bu durumda önce problem durumunu öğretmen rehberliğinde kendileri çözmeye çalışmışlar ardından sınıf içindeki etkileşimi arttırmak adına kendi aralarında tartışarak bu yeni duruma çözüm bulma yoluna gitmeleri istenmiştir. Dolayısıyla sınıf için iletişim etkileşimli olmayan / otoriterden etkileşimli / otoritere dönmüştür. Ayrıca öğretmen konuşma kalıbı olarak B-C-G-C-D kalıbını kullanarak öğrencilere yeni durumu çözmede rehberlik ederken aynı

zamanda bilimsel bilgiyi empoze etmeye devam etmiştir. Bilimsel bilgiyi empoze etmeyi de geri dönütler ve en sonunda yaptığı değerlendirme ile sağlamıştır.

3.4.1.5 Değerlendirme Aşaması

Dersin değerlendirme aşamasına ait anlam oluşturma çerçevesi Tablo 3.12’de verilmektedir.

Tablo 3.12: Dersin değerlendirme aşaması anlam oluşturma analiz çerçevesi.

Öğretimin Hedefi	Öğrencilerin bilgiyi nasıl anladığının incelenmesi ve öğrendiklerini uygulama ve kullanmada rehberlik etme, sorumluluk bilinci geliştirme
İçerik	Deneyssel /kuramsal
İletişimsel Yaklaşım	Etkileşimli/Otoriter ve Etkileşimli /Diyaloğa dayalı
Konuşma Kalıbı	B-C-G-C-G-D
Müdahale	Öğrenci görüşlerinin bilimsel görüş ile uygunluğunu değerlendirmek

Öğretimin Hedefi: Dersin bu aşamasında amaç öğrencilerin bilimsel görüşü nasıl anladığını incelemek ve bilimsel görüşü uygulamaktır. Ayrıca bu aşamada bilimsel görüşü ve bilimsel fikirleri genişleterek öğretmen rehberliğinde öğrenciye sorumluluk verilmektedir.

İçerik: Deneyssel/kuramsal

Öğretmen dersin değerlendirme aşamasında öğrencilerin konuyla ilgili neler öğrendiğini görmek adına öğrencilere etkinlik kağıdı hazırlamıştır. Bu aşamada etkinlik kağıdı-1 öğrencilere dağıtılarak besin zinciri, besin ağı ve ekoloji piramidi ile ilgili değerlendirme yapılmıştır. Dersin bu bölümüne ait sınıf içi uygulamadan bir kesit Tablo 3.13’de verilmiştir.

Tablo 3.13: Dersin değerlendirme aşaması uygulamasından bir kesit.

Satır	Konuşmacı	Diyalog	Konuşma Kalıbı
1	Öğretmen	Birinci soruda size iki tane grafik verilmiş,ilk grafikte birey sayısı,ikinci grafikte ise biyolojik birikimi verilmiş. Grafikte size verilenlere göre canlılarla ilgili neleri elde etmelisiniz? Geçen derste biyolojik birikimi neyin üzerinde anlatmıştık?	Başlangıç
2	Ö1	Ekoloji piramidi hocam	Cevap
3	Ö12	Hocam Ö1'e katılıyorum. Buradan elde ettiğimiz bilgilerden hangi canlının ekoloji piramidinde hangi basamakta olduğunu bulacağız önce.	Cevap
4	Öğretmen	Birey sayısı piramitte nasıl değişiyor?	Geribildirim
5	Ö4	Aşağıdan yukarıya doğru azalıyordu	Cevap
6	Ö1	Aşağıdan yukarıya doğru azalıyordu evet hocam	Cevap
7	Öğretmen	Peki biyolojik birikim nasıl değişir?	Geribildirim
	Ö12	Hocam mesela çekirge otu yer. Otta zehirli şeyleri alır. Sonra kurbağa mesela çekirgeyi yer. Kurbağa hem ottaki hem çekirgedeki zehirli maddeyi alır.	Cevap
8			
9	Öğretmen	O zaman 1.grafikte birey sayısı en fazla olan canlı hangisi?	Geribildirim
10	Ö3	T hocam. Yani üretici,yani ilk basamak.	Cevap
11	Öğretmen	Biyolojik birikim en fazla hangi canlıda?	Geribildirim
12	Ö12	En fazla M'de hocam. En üstte olacak.	Cevap
13	Öğretmen	Evet sıralamayı tekrar söyleyelim	Geribildirim
14	Ö1	T en aşağıda,sonra gelen canlı ise Y.	Cevap
15	Ö3	Sonra X, sonra Z galiba.	Cevap
16	Öğretmen	Evet doğru.	Değerlendirme

İletişimsel Yaklaşım:Etkileşimli/ Otoriter veEtkileşimli/ Diyaloga dayalı

Konuşma Kalıbı: B-C-G-C-G-D

Müdahale: Öğrenci görüşlerinin bilimsel görüş ile uygunluğunu değerlendirmek.

Dersin değerlendirme aşamasında kullanılan iletişimsel dil etkileşimli/otoriter dilden etkileşimli-diyaloğa dayalı dile geçiş şeklindedir. Bu aşamada amaç öğrencilerin dersin tamamında öğrendiklerini ölçmek, kavramları ne derece doğru öğrendiklerini anlamaktır. Bu amaçla öğretmen öğrencilere etkinlik kağıdını dağıtmıştır. Dağıtılan etkinlik kağıdını ilk etapta öğrencilerin grup ile ya da tek başına yapmaları için yaklaşık 15 dakika süre verilmiştir. Bu süre sonunda etkinlik kağıdındaki sorular sınıf ile birlikte cevaplandırılmış ve tartışılmıştır. Etkinlik kağıdındaki soruların cevaplandırılması sırasında sınıf içinde tüm

öğrenciler ve öğretmen etkileşim içinde olduğundan dolayı etkileşimli-diyaloğa dayalı bir iletişimsel yaklaşım benimsenmiştir. Öğrencilerin soruları cevaplandırması sırasında konuşma kalıbı olarak B-C-G-C-G-D kullanılmıştır. Bu aşama öğrencilerin ne öğrendiğini ölçtüğü için konuşma kalıbında değerlendirme kısmı da yer almıştır. Öğretmen bu aşamada öğrencilere değerlendirmeleri sonucunda konu ile ilgili öğrenilmeyen ya da yanlış öğrenilen bölümlerle ilgili geri dönütler verirken öğrencilerin görüşlerinin bilimsel görüş ile uygunluğunu keşfetmek ve anlamak için müdahalelerde bulunmuş ve yaptığı değerlendirme ile istenen bilimsel cevaba ulaşıp ulaşılamadığını ya da cevabın ne olması gerektiği yönünde açıklamada bulunmuştur.

3.4.2 Enerji Dönüşümleri Konusunun Öğretimi

Aşağıda enerji dönüşümleri konusundaki kavramlar olan fotosentez ve solunum kavramlarının tanıtılmasını içeren 1.hafta 3. ve 4.ders,2.hafta 1.ve 2.ders,2.hafta 3.ve 4. ders,3.hafta 1.ve 2.derslere ait ders planları verilmiştir.

Tablo 3.14: Enerji dönüşümleri konusunun öğretimine ait derslerin planı.

Örnek ders planı	
1. Hafta 3. ders ve 4. ders planı (yüzyüze eğitim)	
BÖLÜM I	
Dersin adı	Fen Bilimleri
Sınıf	8
Ünitenin Adı/No	Enerji dönüşümleri ve çevre bilimi
Konu	Enerji dönüşümleri
Süre	2 Ders Saati (30+30)
BÖLÜM II	
Öğrenci Kazanımları /Hedef ve Davranışlar	F.8.6.2.1.Bitkilerde besin üretiminde fotosentezin önemini fark eder.
Ünite Kavramları ve Sembolleri/Davranış Örüntüsü	Fotosentez, fotosentez hızını etkileyen faktörler, solunum, oksijensiz solunum, oksijenli solunum
Güvenlik Önlemleri (Varsa):	
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Soru-Cevap, Buluş, Araştırma, Gösteri, İnceleme, Deney
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-	Ders Kitabı, EBA
Araç, Gereçler ve Kaynakça	

Tablo 3.14: (devam).

Örnek ders planı	
1. Hafta 3. ders ve 4. ders planı	
Açıklamalar	a. Fotosentezde karbondioksit ve su kullanıldığı, besin ve oksijen üretildiği vurgulanır. Kimyasal denkleme girilmez. b. Fotosentezin yapay ışıktaki da meydana gelebileceği vurgulanır. c. Fotosentez yapan canlıların üretici olduğu ifade edilir. d. Işık rengi, karbondioksit miktarı, su miktarı, ışık şiddeti ve sıcaklık vurgulanır
Etkinlikler	
BÖLÜM III	
Ölçme-Değerlendirme	Etkinlik kağıdı-2
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	Biyoloji dersi ile ilişkili bir konu olduğu için gerekli görülen yerlerde öğretmen bir Biyoloji öğretmeni ile fikir alışverişi yapılabilir.
Sınıf / Ders Öğretmeni	Okul Müdürü
	Uygundur/...../.....

3.4.2.1 Girme Aşaması

Dersin girme aşamasında öğrencilerin “fotosentez” kavramını duyup duymadıkları sorulur. Öğrencilere “Buğday nasıl beslenir?” sorusu sorulur ve öğrencilerden gelen cevaplara göre “Örneğin kaktüs çok su istemiyor ama marulun çok su istediği söyleniyor, bunun sebebi ile ilgili ne düşünüyorsunuz ?” dersin girme aşamasına ait anlam oluşturma çerçevesi Tablo 3.15’de verilmektedir.

Tablo 3. 15: Dersin girme aşamasına ait anlam oluşturma analiz çerçevesi.

Öğretimin Hedefi	Problemi açma
İçerik	Günlük- Bilimsel
İletişimsel Yaklaşım	Etkileşimli/Diyaloğa dayalı
Konuşma Kalıbı	B-C-G-C-G
Müdahale	Yok

Öğretimin Hedefi:

-Problemi açma: Dersin bu kısmında öğrencilerin enerji dönüşümleri ile ilgili fikirlerini, önbilgilerini ortaya çıkarma amaçlanmıştır. Öğrenciler öğretmenin sorduğu sorular ve verdiği örnekler üzerine düşünmüşlerdir. Düşüncelerinde verdikleri kararları

sorgulamışlardır. Böylelikle düşüncelerini paylaşarak bulunarak öğrenme ortamında etkileşimdebulunmuşlardır. Öğretmen bu fikirleri baz alarak öğrencilerin zihinlerinde var olanları ortaya çıkarmada rehberlik etmiştir. İlk olarak öğrencilere çeşitli bitki resimleri gösterilerek sırasıyla;

-Canlıların ortak özellikleri nelerdir?

-Bitkilerin uzun süre yaşaması için neler yapıyorsunuz? soruları sorulur.

Öğrencilerden gelen cevaplara göre farklı sorular da sorulabilir.

İçerik:Günlük- Bilimsel

Öğrencilerin konuyla ilgili sahip oldukları bilgiler günlük deneyimlerine dayalı olduğu için sorulan sorulara geçmiş tecrübelerine dayanarak yanıt vermeleri beklenmektedir. Öğrenci düşüncelerinin ve öğrencideki mevcut bilgilerin analiz edilmesi ve paylaşım sırasında öğrencilerin soruna yönelmeleriamaçlandığı için konu ile ilgili fotosentez ve solunum gibi kavramların yanında daha çok öğrencilerin günlük hayatta bildiklerini kendi ifadeleri ile anlattıkları bir dil kullanılmıştır.

Tablo 3.16: Dersin girme aşaması uygulamasından bir kesit.

Satır	Konuşmacı	Diyalog	Konuşma Kalıbı
1	Öğretmen	Çevrenizdeki bütün canlıları düşünün. Bütün bu canlıların ortak özellikleri nelerdir?	Başlangıç
2	Ö4	Hepsi beslenir	Cevap
3	Ö1	Solunum yapar	Cevap
4	Ö3	Hiçbiri oksijensiz yaşayamaz	Cevap
5	Ö9	Hiçbiri beslenmeden yaşayamaz	Cevap
6	Öğretmen	Evet. Sorunun cevaplarını toplarsak hepiniz benzer cevaplar verdiniz. Beslenirler,boşaltım yaparlar. Başka eklemek istediğiniz cevap var mı?	Geri bildirim
7	Ö12	Ölürler hocam	Cevap
8	Öğretmen	Bitkileri düşünelim. Bitkilerin uzun süre yaşaması için neler yapıyorsunuz? Mesela evlerinizdeki bitkiler.	Geri bildirim
9	Ö3	Sıcak seven bitkiyse güneş alan bir yere koyarım	Cevap
10	Ö5	Su veririm	Cevap
11	Ö1	Hocam çok su isteyene çok su, az su isteyene az su veririm mesela kaktüs az su istiyor.	Cevap
12	Ö9	Minerale ihtiyaç duyar bitkiler	Cevap
13	Öğretmen	Peki minerali nasıl verirsın?	Geri bildirim

Tablo 3.16: (devam).

Satır	Konuşmacı	Diyalog	Konuşma Kalıbı
14	Ö9	Yumurta kabuklarını toprağa koyuyor annem	Cevap
15	Ö1	Hocam mesela gübre veriyoruz	Cevap
16	Öğretmen	Neden?	Geri bildirim
17	Ö1	Daha çabuk ve iyi büyüsün diye.	Cevap
18	Öğretmen	Verdiğiniz cevapları toparlarsak,su verebiliriz,güneş alan bir yere koyabiliriz. Gübre ve mineral verebiliriz dediniz.	Geri bildirim
19	Ö5	Hocam zamanında hasat yapmakta çok önemli,yoksa verim düşer ölür bitki.	Cevap

İletişimsel Yaklaşım: Etkileşimli/Diyaloğa dayalı

Konuşma Kalıbı:B-C-G-C-G

Müdahale: Yok

Öğretmen hem sınıf içinde öğrenciler arasında fikir alışverişini sağlamak hem de sorular yöneltmek adına etkileşimli/diyaloğa dayalı bir yaklaşım kullanmıştır. Tablo 3.16 incelendiğinde konuşma kalıbı olarak B-C-G-C-G yani açık uçlu zincir tercih edilmiştir.

3.4.2.2 Keşfetme Aşaması

Dersin bu aşamasında giriş bölümünde sorulan sorulardan sonra öğrencilerin fikirlerinin detayına girilmesi amaçlanmıştır. Dersin keşfetme aşamasına ait analiz çerçevesi Tablo 3.17’de gösterilmiştir.

Tablo 3.17: Dersin keşfetme aşaması anlam oluşturma analiz çerçevesi.

Öğretimin Hedefi	Öğrencilerin görüşlerini inceleme ve derinlemesine keşfetme
İçerik	Günlük- Bilimsel
İletişimsel Yaklaşım	Etkileşimli/Diyaloğa dayalı ve Etkileşimli olmayan / Diyaloga dayalı
Konuşma Kalıbı	B-C-G-C-G
Müdahale	Fikirleri paylaşma, gözden geçirme

Öğretimin Hedefi:

Bu aşamada öğrencilere;

“Fotosentezin canlılar için önemi ne olabilir?

“Karadeniz bölgesi için neden oksijen deposu denilmektedir? soruları sorulur.

Öğrencilerden gelen cevaplara göre “Fotosentez ve solunum aynı anda gerçekleşebilir mi?, fotosentez ne zaman gerçekleşir?, solunum ne zaman gerçekleşir?” gibi sorular sorularak öğrenciler bilimsel bilgiye alıştırmaya çalışılmıştır. Burada öğretmen öğrencilerin fikirlerini detaylı incelemek istemektedir. Öğretmen öğrencilerin soruları kendilerinin cevaplandırmasına çalışarak, öğrencileri fotosentez, solunum gibi kavramlara yönlendirmeyi amaçlamaktadır. Bu aşamada öğrencilerden gelen cevaplara göre farklı sorular da sorulabilir.

İçerik: Günlük-Bilimsel

Öğrenciler burada konu ile ilgili sahip oldukları bilgileri, günlük hayatta karşılaştıkları bir durumu (Bitkiler nasıl beslenir?) açıklamaya çalışırken kullanacaklarından dolayı günlük-bilimsel bir dil benimsenmiştir.

Tablo 3.18: Dersin keşfetme aşaması uygulamasından bir kesit.

Satır	Konuşmacı	Diyalog	Konuşma Kalıbı
1	Öğretmen	Peki Karadeniz bölgesi için neden oksijen deposu denir?	Başlangıç
2	Ö11	Çünkü çok ağaç olduğu için	Cevap
3	Öğretmen	Peki ne yapıyor bu ağaçlarda oksijen deposu oluyor?	Geri bildirim
4	Ö11	Fotosentez	Cevap
5	Öğretmen	Nedir fotosentez?	Geri bildirim
6	Ö11	Bitkinin nefes alıp vermesi	Cevap
7	Ö9	Karbondioksiti oksijene çevirmesi	Cevap
8	Öğretmen	Nasıl yapıyor bunu?	Geri bildirim
9	Ö12	Karbondioksiti içine alıyor. Onu oksijene çeviriyor. Sabahları karbondioksit alıp oksijen veriyor. Akşamları da oksijen alıp karbondioksit veriyor. Hatta yattığımız odada bu yüzden çiçek bulundurmayın diyorlar	Cevap
10	Öğretmen	Peki bu iki olayı aynı anda yapabiliyor mu?	Geri bildirim
11	Tüm sınıf	Hayır	Cevap
12	Ö5	Hocam gündüz yapamaz oksijene çevirmeyi. Çünkü güneş ışığı yok.	Cevap
13	Öğretmen	Peki fotosentez dediniz. Canlılar için önemi nedir fotosentezin?	Geri bildirim
14	Ö1	Yaşamaları için gerekli.	Cevap

Tablo 3.18: (devam).

Satır	Konuşmacı	Diyalog	Konuşma Kalıbı
15	Öğretmen	Peki söylediklerinizi özetlersek; - Bitkiler gündüz karbondioksit alıp oksijen verir, gece de tam tersini yapar. - Karadeniz bölgesi için yeşillik çok fazla o yüzden oksijen fazla. - Fotosentez canlıların yaşamlarını devam ettirmeleri için çok önemli. - Fotosentez canlılara besin ve oksijen sağlıyor.	Geri bildirim
16	Ö1	Oksijen canlılar için besindir bence. Karbondioksitte bitkiler için besindir	Cevap
17	Ö5	Bence besin değildir oksijen ve karbondioksit. Sadece yaşamak için gerekli. Karbondioksitte fotosentez yapmak için gerekli sadece.	Cevap

Konuşma Kalıbı:B-C-G-C-G

İletişimsel yaklaşım:Etkileşimli/Diyaloğa dayalı ve Etkileşimli olmayan /Diyaloğa dayalı

Müdahale:Fikirleri paylaşma, gözden geçirme

Öğretmen bu aşamada öğrencilerin fikirlerini keşfetmeye devam etmektedir. Giriş bölümünde öğrenciler tarafından ortaya atılan fikirler keşfetme aşamasında öğretmen tarafından bir kez daha ve derinlemesine incelenme imkanı bulmuştur. Ayrıca öğrencilerin verdiği cevaplara geri bildirim de bulunmadan onlara farklı sorular yönelterek fikirlerin farklı sorularla ortaya çıkarılmasına devam edilmiştir. Öğretmen öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgilerini ortaya çıkarmak için hem sınıf içinde öğrenciler arasında fikir alışverişini sağlamak hem de sorular yöneltmek adına etkileşimli / diyaloga dayalı ardından ortaya atılan fikirleri özetlemek için ise etkileşimli olmayan / diyaloga dayalı dayalı iletişim yaklaşımına geçiş yapmıştır. Öğretmen öğrencilere müdahale etmeden farklı sorularla onlara bilimsel bilgiye ulaşmada rehberlik etmiştir. Farklı sorularla fikirler paylaşarak öğrencilerin bilgileri derinlemesine incelemiş ve ortaya atılan bütün fikirleri bir araya getirilerek tahtaya yazmıştır. Böylelikle sınıftaki diğer öğrencilerle tüm fikirleri gözden geçirme imkanı yaratılmıştır.

3.4.2.3 Açıklama Aşaması

Dersin açıklama aşamasına ait anlam oluşturma çerçevesi Tablo 3.19’da verilmektedir.

Tablo 3.19: Dersin açıklama aşaması anlam oluşturma analiz çerçevesi.

Öğretimin Hedefi	Bilimsel hikayeyi tanıtmaya ve geliştirme
İçerik	Tanımlama-açıklama-genelleme
İletişimsel Yaklaşım	Etkileşimli olmayan / Diyaloga dayalı ve Etkileşimli olmayan /Otoriter
Konuşma Kalıbı	B-C-G-C-G-D
Müdahale	Fikirleri şekillendirme, anahtar fikirleri belirleme ve bilimsel görüşe odaklanma

Öğretimin Hedefi:

Bilimsel hikayeyi tanıtmaya ve geliştirme: Öğretmen bir önceki aşamada paylaşılan fikirler sonucunda ulaşılan genel sonucu (Bitkiler su, mineral ile beslenir) öğrenciler ile birlikte belirledikten sonra bu durumun sebebini öğrencilerden açıklamalarını ister. Daha sonra öğretmen bu görüşlerden doğru ve yanlış olanları gruplandırarak tahtaya yazar. Konuyla ilgili genel açıklamaları yapar.

İçerik: Tanımlama-açıklama-genelleme

Öğretmen burada konuyla ilgili ulaşılmak istenen genel sonuçlara vardığı ve dersin bu aşamasında konunun teorik kısmı ile daha çok ilgilenileceğinden içerik tanımlama-açıklama-genelleme şeklindedir. Dolayısıyla öğretmenin enerji dönüşümleri ile ilgili bilimsel açıklamada bulunması gerekir. Dersin bu bölümüne ait sınıf içi konuşmadan bir kesit Tablo 3.20’de gösterilmiştir.

Tablo 3.20: Dersin açıklama aşamasından bir kesit.

Satır	Konuşmacı	Diyalog	Konuşma Kalıbı
1	Öğretmen	Evet. Enerji dönüşümleri olarak bahsettiğimiz olaylardan biri fotosentez. Üretici canlıların ışık yardımıyla karbondioksit ve suyu kullanarak besin ve oksijen üretmesine fotosentez denir. Burada her bir ürün ayrı anlama geliyor. Birbirinin yerine geçen bir ürün yok sizin dediğiniz gibi. Yani karbondioksit ve oksijen besin değiller. Peki üretici canlılar yani fotosentezi yapan canlılar kimler? Mavi-yeşil algler, yeşil bitkiler, siyanobakteriler. Peki fotosentez için ne gerekli? CO ₂ , su, klorofil ve ışık. Fotosentezi bitkinin gündüz yaptığı doğru. Ancak yapay ışıktaki bitki gece de fotosentez yapabilir. Klorofil ise bitkinin kendi içerisinde fotosentez yapan bitkiye yeşil renk veren pigmenttir. Bitkinin büyüüp gelişmesi için suya ve minerale de ihtiyacı vardır. Peki siz bitkinin hep sulandığında beslendiğini düşünüyorsunuz. Ama bitki ürettiği besini kendisi de kullanır. Yani bitkiler sulandığı zaman beslenmez. Ya da oksijen ile beslenmez.	Başlangıç
2	Ö1	Peki hocam bitkiler mesela kısa kalıyor. Yeterince büyümüyor. Bu durum bitki fotosentezi çok iyi yapamadığı ve beslenemediği için mi oluyor?	Cevap
3	Öğretmen	Evet çünkü sen onun fotosentezi iyi yapması için gerekli koşulları sağlamıyorsun. Büyüyemiyor.	Değerlendirme

İletişimsel yaklaşım: Etkileşimli olmayan/ diyaloga dayalı ve Etkileşimli olmayan /otoriter

Konuşma kalıbı: B-C-G-C-G-D

Müdahale: Düşünceleri biçimlendirme, kilit düşünceleri belirleme ve bilimsel görüşe odaklanma

Öğretmen öğrencilerden istediği açıklamalar sonucunda doğru ve yanlış cevapları gruplandırdığı için öğrencilere geri dönüt vermiştir. Konuşma kalıbı değerlendirmeyle sonlanmıştır.

Öğretmen bu aşamanın ikinci kısmında öğrencilere bilimsel fikirleri açıklama ve tanımlama yapma şeklinde dersi işlemiştir. Öğretmen bu aşamada öğrencilerde var olan fikirleri şekillendirme, yanlış anlaşılan kavramları ve günlük hayatta yanlış öğrenilen

kavramları düzeltme ve doğrusuyla değiştirmeyi amaçlamıştır. Bu sebeple öğrencilerdeki kavram yanlışlarını düzeltme amacıyla onlara geri dönütler vermiştir.

3.4.2.4. Derinleştirme Aşaması

Dersin derinleştirme aşamasına ait anlam oluşturma çerçevesi Tablo 3.21’de verilmektedir.

Tablo 3.21: Dersin derinleştirme aşamasına ait anlam oluşturma analiz çerçevesi.

Öğretimin Hedefi	Öğrencilerin bilimsel görüşü uygulama ve kullanımını genişletmede rehberlik etme,onlara sorumluluk verme
İçerik	DeneySEL /kuramsal
İletişimsel Yaklaşım	Etkileşimli olmayan /Otoriter ve Etkileşimli/Otoriter
Konuşma Kalıbı	B-C-G-C-G-D
Müdahale	Bilimsel görüşe odaklanma ve öğrenci görüşlerinin bilimsel görüş ile uygunluğunu keşfetmek

Öğretimin Hedefi

Bu aşama da öğretmen rehberliğinde öğrenciye öğrenmiş olduğu bilgiyi test ettirmek amaçlanmaktadır.Bu aşamada öğrencilere yeşil olmayan bir bitki fotoğrafı gösterilerek “Yeşil olmayan bitkiler de fotosentez yapar mı?” sorusu sorulur.Öğrencilerin “Yapıyor” cevabı karşılığında “ Bitkide hangi yapı ile bunu gerçekleştiriyor?” sorusu “Yapmıyor” cevabı karşılığında ise “Besinini nereden karşılar?” sorusu sorulur. Öğretmen öğrencilerin öğrenmelerini bu etkinlikle gözden geçirme imkanı bulur. Öğretmenin buradaki amacı yeni bir problem durumuyla yani yeşil olmayan bir bitkinin fotosentez yapıp yapmadığını sorarak öğrendiklerini uygulaması için fırsat vermektir. Öğretmen yeni durum ile öğrenciyi karşı karşıya getirirken sorumluluğu öğrenciye verir fakat öğrenciye bu aşamada rehberlik eder.

İçerik: DeneySEL-Kuramsal

Öğrenci bu aşamada yeni bir problem durumuyla karşı karşıya bırakıldığı için içerik deneySEL-kuramsal olarak belirlenmiştir. Bu aşamada öğrenciler farklı bir durum, deney düzeneği ya da interaktif uygulama ile öğrendiklerini test etme imkanı bulmuştur. Dersin bu bölümüne ait sınıf tartışmasından bir bölüm Tablo 3.22’de verilmiştir.

Tablo 3.22: Dersin derinleştirme aşamasına ait bir kesit.

Satır	Konuşmacı	Diyalog	Konuşma Kalıbı
1	Öğretmen	Biz şu ana kadar yeşil bitkilerin fotosentez yaptığını söyledik. (Kırmızı bir bitki gösterilir).	Başlangıç
			
		Peki bu bitki fotosentez yapar mı?	
2	Ö1	Yapar	Cevap
3	Ö5	Bu bitki akşamüzeri kapanıyor galiba. Adını hatırlayamadım. Bence fotosentez yapmıyor	Cevap
4	Öğretmen	Peki fotosentez yapmayıp besinini nereden karşılıyor?	Geri bildirim
5	Ö9	Bence yeşil olmasa da fotosentez yapar. Fotosentez yapan başka bir yapı olabilir yapısında.	Cevap
6	Öğretmen	O zaman şöyle açıklayalım: Klorofil demiştik. Kloroplast içerisinde klorofil var ve başka bitkiye yeşil renk veriyor. Klorofil gibi başka pigmentlerde var. Bunlar da bitkiye farklı renkler veriyor ya da bitkinin farklı renkteki başka yerlerinde bulunuyor. Örneğin kromoplast, lökoplast gibi. Sonuç olarak bitki yeşil renkli olmadığı için fotosentez yapmaz diyemeyiz.	Değerlendirme

İletişimsel Yaklaşım: Etkileşimli olmayan /Otoriter ve Etkileşimli/Otoriter

Konuşma Kalıbı: B-C-G-C-G-D

Müdahale: Bilimsel görüşe odaklanma

Bu aşamada sınıf içinde kullanılan iletişimsel dil, etkileşimli olmayan / otoriterden, etkileşimli / otoritere doğru geçiş şeklinde kullanılan bir iletişimsel dildir. Burada öğrenciler yeni problem durumuyla karşı karşıya kaldıklarında bilimsel fikirler öğretmen kontrolünde hatırlatılmaktadır. Bu bölümde iletişim yaklaşımı etkileşimli olmayan / otoriter biçimindedir. Daha sonra problem öğretmen rehberliğinde öğrencilere çözdürülmeye çalışılmış bunun için de sınıf içindeki etkileşimi arttırarak ve öğrenciler kendi aralarında konuşturularak bu yeni duruma çözüm bulma yoluna gidilmiştir. Bu bölümde sınıf içi iletişimde etkileşimli / otoritere geçilmiştir. Ayrıca öğretmen konuşma

kalıbı olarak B-C-G-C-D kalıbını kullanarak öğrencilere yeni durumu çözmede rehberlik ederken aynı zamanda bilimsel bilgiyi empoze etmeye devam etmiştir. Bilimsel bilgiyi empoze etmeyi de verdiği geri dönütlerle sağlamaya çalışmıştır.

3.4.2.5 Değerlendirme Aşaması

Dersin değerlendirme aşamasına ait anlam oluşturma çerçevesi Tablo 3.23’de verilmektedir.

Tablo 3.23: Dersin değerlendirme aşaması anlam oluşturma analiz çerçevesi.

Öğretimin Hedefi	Öğrencilerin bilgiyi nasıl anladığının incelenmesi ve öğrendiklerini uygulama ve kullanmada rehberlik etme, sorumluluk bilinci geliştirme
İçerik	Deneyssel /kuramsal
İletişimsel Yaklaşım	Etkileşimli/Otoriterve Etkileşimli /Diyaloğa dayalı
Konuşma Kalıbı	B-C-G-C-G-D
Müdahale	Öğrenci görüşlerinin bilimsel görüş ile uygunluğunu değerlendirmek

Öğretimin Hedefi: Dersin bu aşamasında amaç öğrencilerin bilimsel görüşü nasıl anladığını incelemek ve bilimsel görüşü uygulamaktır. Ayrıca bu aşamada bilimsel görüşü ve bilimsel fikirleri genişleterek öğretmen rehberliğinde öğrenciye sorumluluk verilmektedir.

İçerik: Deneyssel/kuramsal

Öğretmen dersin değerlendirme aşamasında öğrencilerin konuyla ilgili neler öğrendiğini görmek adına öğrencilere etkinlik kağıdı hazırlamıştır. Bu aşamada etkinlik kağıdı-2 öğrencilere dağıtılarak fotosentez konusu ile ilgili değerlendirme yapılmıştır. Dersin bu bölümünün sınıf içi uygulamasından bir kesit Tablo 3.24’de verilmiştir.

Tablo 3.24: Dersin değerlendirme aşamasına ait uygulamadan bir kesit.

Satır	Konuşmacı	Diyalog	Konuşma Kalıbı
1	Öğretmen	Soru da size fotosentez denklemi verilmiş, boş bırakılan yerleri tamamlamanız istenmiş. Evet boşluklara ne yerleştirdiniz?	Başlangıç
2	Ö5	Hocam ilk boşluğa su, ikinci boşluğa oksijen gelmeli	Cevap
3	Öğretmen	Evet doğru cevap verdin. Arkadaşınızın dediği gibi fotosentez karbondioksit ve su tepkimeye girerek oksijen ve besini oluşturur.	Değerlendirme
4	Öğretmen	Evet C bölümüne bakalım. Fotosentez ile ilgili bazı kavramlar verilmiş. Bunları açıklamalarla eşleştirmeniz istenmiş. Güneş ışığı nereye gelmeli?	Başlangıç
5	Ö10	Hocam fotosentez için gerekli enerjiyi sağlar cümlesiyle eşleşmeli. Ama karanlıkta da oluyordu fotosentez.	Cevap
6	Öğretmen	Hayır. Karanlıkta olmadığını söylemiştik. Sen onu yapay ışık ile karıştırıyor olabilir misin? yani hem güneş ışığında hem de yapay ışıkta olabilir demiştik.	Değerlendirme
7	Ö10	Aaa doğru tamam hocam ben karıştırdım.	Cevap
8	Öğretmen	Evet. Şekilde verilen bitkinin bir yaprağı ışık geçirmeyen kağıt ile kapatılmış, bir yaprağı açıkta kalmış. Bu durum ile ilgili sorular sorulmuş . kim cevaplamak ister?	Başlangıç
9	Ö1	Hocam ışık alamayan fotosentez yapamaz. Açıkta olan fotosentez yapar. Ondan dolayı o yaprakta ağırlaşma olur.	Cevap
10	Ö3	Hocam peki fotosentez yapıyor ya açıkta olan . Fotosentez yapılabilmesi için sulanması gerekiyor. Ondan dolayı mı ağırlaşıyor. Sudan dolayı mı?	Geri bildirim
11	Öğretmen	Evet arkadaşınızın sorusuna cevap vermek isteyen var mı?	Cevap
12	Ö2	Hocam hayır suda dolayı ağırlaşma olmaz. Su fotosentez yapması için gerekli. Su olmazsa fotosentez yapmaz. Fotosentez yapınca besin üretiliyor ya ağırlaşma ondan dolayı olur.	Cevap
13	Öğretmen	Evet. Arkadaşınız doğru söylüyor. Ağırlaşmanın sebebi fotosentezin olması ve besin üretilmesidir.	Değerlendirme

İletişimsel Yaklaşım:Etkileşimli/otoriter veEtkileşimli/ diyaloga dayalı

Konuşma Kalıbı: B-C-G-C-G-D

Müdahale: Öğrenci görüşlerinin bilimsel görüş ile uygunluğunu değerlendirmek.

Dersin değerlendirme aşamasında kullanılan iletişimsel dil etkileşimli-otoriterden etkileşimli-diyaloğa dayalı geçiş şeklindedir. Bu aşamada amaç öğrencilerin dersin

tamamında öğrendiklerini ölçmek, ve kavramları ne derece doğru öğrendiklerini anlamaktır. Bu amaçla öğretmen öğrencilere etkinlik kağıdı-2 dağıtılmıştır. Dağıtılan etkinlik kağıdını ilk etapta öğrencilerin grup ile ya da tek başına yapmaları için yaklaşık 15 dakika süre verilmiştir. Bu süre sonunda etkinlik kağıdındaki sorular sınıf ile birlikte cevaplandırılmış ve tartışılmıştır. Etkinlik kağıdındaki soruların cevaplandırılması sırasında öğretmenin rehberliğinde etkileşimli-otoriter bir dilden etkileşimli-diyaloğa dayalı bir dile geçiş benimsenmiştir. Öğrencilerin soruları cevaplandırması sırasında konuşma kalıbı olarak B-C-G-C-G-D kullanılmıştır. Bu konuşma kalıbını kullanmaktaki amaç öğrencilerin ne öğrendiğini ölçmektir. Öğretmenin bu aşamada etkinlik kağıdındaki soruları sorması Etkileşimli-otoriter bir dil benimsediğini daha sonrasında Ö1'in cevabından sonra Ö3'ün "Hocam peki fotosentez yapıyor ya açıkta olan . Fotosentez yapılabilmesi için sulanması gerekiyor. Ondan dolayı mı ağırlaşıyor. Sudan dolayı mı?" sorusunu sorması ve Ö2'nin de soruya cevap vermesi etkileşimli-diyaloğa dayalı bir dil benimsendiğinin kanıtıdır.

Tablo 3.25: Enerji dönüşümleri ve çevre bilimi konusunun öğretimine ait derslerin planı.

Örnek ders planı	
2. Hafta 1. ders ve 2. ders planı (yüzyüze eğitim)	
BÖLÜM I	
Dersin adı	Fen Bilimleri
Sınıf	8
Ünitenin Adı/No	Enerji dönüşümleri ve çevre bilimi
Konu	Enerji dönüşümleri
Süre	2 Ders Saati (30+30)
BÖLÜM II	
Öğrenci Kazanımları /Hedef ve Davranışlar	F.8.6.2.2. Fotosentez hızını etkileyen faktörler ile ilgili çıkarımlarda bulunur.
Ünite Kavramları ve Sembolleri/Davranış Örneği	Fotosentez, fotosentez hızını etkileyen faktörler, solunum, oksijensiz solunum, oksijenli solunum
Güvenlik Önlemleri (Varsa):	
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Soru-Cevap, Buluş, Araştırma, Gösteri, İnceleme, Deney
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça	Ders Kitabı, EBA

Tablo 3.25: (devam).

Örnek ders planı	
2. hafta 1. ders ve 2. ders planı	
BÖLÜM II	
Açıklamalar	a. Fotosentezde karbondioksit ve su kullanıldığı, besin ve oksijen üretildiği vurgulanır. Kimyasal denkleminde girilmez. b. Fotosentezin yapay ışıpta da meydana gelebileceği vurgulanır. c. Fotosentez yapan canlıların üretici olduğu ifade edilir. d. Işık rengi, karbondioksit miktarı, su miktarı, ışık şiddeti ve sıcaklık vurgulanır
Etkinlikler	Işık miktarının fotosentez hızına etkisi deneyi
BÖLÜM III	
Ölçme-Değerlendirme	Etkinlik kağıdı-3
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	Biyoloji dersi ile ilişkili bir konu olduğu için gerekli görülen yerlerde öğretmen bir Biyoloji öğretmeni ile fikir alışverişi yapabilir.
Sınıf / Ders Öğretmeni	Okul Müdürü
Uygundur .../.../....	

3.4.2.6 Girme Aşaması

Dersin girme aşamasında öğretmen bir önceki dersi hatırlatmaya yönelik sorular sorar. “Fotosentez neydi?” sorusuna yanıt aranır. Dersin girme aşamasına ait anlam oluşturma çerçevesi Tablo 3.26’da verilmektedir.

Tablo 3.26: Dersin Girme aşamasına ait anlam oluşturma analiz çerçevesi.

Öğretimin Hedefi	Problemi açma
İçerik	Günlük- Bilimsel
İletişimsel Yaklaşım	Etkileşimli/Diyaloğa dayalı
Konuşma Kalıbı	B-C-G-C-G
Müdahale	Yok

Öğretimin Hedefi:

-Problemi açma: Öğrencilere “Bitkilerin ışık altında karbondioksit ve suyu kullanarak besin ürettiğini öğrendiniz.” Denildikten sonra “Peki karbondioksit ve ışık miktarındaki değişimler fotosentez hızını nasıl etkiler?” ve “Fotosentez hızına etki eden başka faktörler

var mıdır?” soruları sorulur. Bu sorularla öğrencilerin fotosentez hızına etki eden faktörlerle ilgili fikirleri ve ön bilgileri açığa çıkarma amaçlanmaktadır.

İçerik:Günlük- Bilimsel

Öğrencilere bir önceki derste öğrenilen fotosentez kavramının hatırlatma amacıyla tekrar sorulması öğrencilerin bu kavramı derste öğrendikleri şekilde bilimsel bir dil kullanarak anlatmalarına neden olmuştur. Öğretmenin “Peki karbondioksit ve ışık miktarındaki değişimler fotosentez hızını nasıl etkiler?” ve “ Fotosentez hızına etki eden başka faktörler var mıdır?” soruları ise öğrencilerin henüz öğrenmedikleri bir konu olmasından dolayı tahminlerine ya da geçmiş tecrübelerine dayanmasından dolayı daha günlük, bilimsellikten uzak bir dil kullanmayı gerektirmiştir.

Tablo 3.27: Dersin girme aşamasına ait uygulamadan bir kesit.

Satır	Konuşmacı	Diyalog	Konuşma Kalıbı
1	Öğretmen	Peki tamam . Bitkilerin karbondioksit ve su kullanarak besin ve oksijen ürettiğini öğrendik. Peki bitkiler karbondioksit(CO ₂) ve su(H ₂ O) kullanarak besin ve oksijen ürettiyorsa karbondioksit ve su miktarındaki değişim fotosentez hızını etkiler mi?	Başlangıç
2	Ö12	Hocam CO ₂ ne kadar fazla olursa bana göre üretilen besin ve O ₂ o kadar fazla olur. Eğer ışık çok az ya da hiç olmazsa bu sefer bitki CO ₂ kullanıp O ₂ üretmek yerine, O ₂ kullanıp CO ₂ üretebilir.	Cevap
3	Ö1	Güneş ışığı ne kadar az olursa bitki gelişimi o kadar yavaş olur.	Cevap
4	Öğretmen	Bitki büyümeyebilir.	Geribildirim
5	Ö12	Peki Ö12 biraz önce CO ₂ ne kadar artarsa üretilen O ₂ ve besin de fazla olur dedin. Buradaki CO ₂ fazlalığının bir sonu var mı? Yani sonsuza kadar artabilir mi?	Cevap
6	Öğretmen	Hayır. Çok fazla olursa bitki ölür.	Geribildirim
		Ama biraz önce ne kadar fazla olursa o kadar çok O ₂ üretilir dedin?	Cevap
7	Ö12	Çok aşırı olursa ölür hocam. Normal miktarda olması gerekiyor.	Geribildirim
8	Öğretmen	Peki başka fikri olan var mı?	Cevap
9	Ö1	Su miktarıyla ilgili olabilir hocam. Çok su gerektiren bir bitkiye çok su içiyorsa ona suyu az verirse besin ve O ₂ üretiminde azalma olur.	Geribildirim
10	Öğretmen	Bitkiler su içer mi?	Cevap
11	Ö12	İçer hocam kökleriyle.	Cevap
12	Ö9	Su içmez hocam. Su ile beslenir.	Geribildirim

Tablo 3.27: (devam).

Satır	Konuşmacı	Diyalog	Konuşma Kalıbı
13	Öğretmen	Su bir besin mi bitki için?	Cevap
14	Ö1	Evet hocam. Susuz ölür ki bitki.	Geribildirim
15	Öğretmen	Peki su ve CO ₂ miktarından başka bir faktör var mı?	Cevap
16	Ö9	Klorofil miktarı olabilir hocam. Daha önce duymuştuk bunu.	Geribildirim
17	Öğretmen	Klorofil derken biraz daha açar mısın?	Cevap
18	Ö9	Hocam bitkiye yeşil rengini veren bir bölüm.	Geribildirim
19	Öğretmen	Peki klorofil miktarı nasıl etkiliyor fotosentezi.	Cevap
20	Ö9	Hocam klorofil miktarı azalırsa yeşillik azalacağı için fotosentezde azalabilir.	Geribildirim

İletişimsel Yaklaşım: Etkileşimli/Diyaloğa dayalı

Konuşma Kalıbı:B-C-G-C-G

Müdahale: Yok

Öğrenciler dersin girme aşamasında günlük hayat tecrübelerine dayanarak cevap vermişlerdir. Ayrıca öğrenciler hem öğretmen ile hem de birbirleriyle karşılıklı etkileşime girerek dersi sürdürmüşlerdir. Tablo 3.27 incelendiğinde B-C-G-C-G yani açık uçlu zincir konuşma kalıbının kullandığı görülmüştür. Ayrıca öğretmenin burada hiçbir müdahalesi yoktur. Örneğin öğretmenin “Klorofil derken biraz daha açar mısın?” sorusuna karşılık Ö9’un “Hocam bitkiye yeşil rengini veren bir bölüm.” demesi ve öğretmenin hiçbir müdahalede bulunmadan “Peki klorofil miktarı nasıl etkiliyor fotosentezi?” geribildiriminde bulunması bu duruma örnek verilebilir. Ayrıca Ö12’nin bitkinin besini olarak suyu söylemesi ve öğretmenin cevaba müdahalede bulunmaması bu duruma uygun başka bir örnektir. Sonuç olarak girme aşamasında amaç öğrencilerin neyi bilip bilmediğinin ortaya çıkarılmasıdır.

3.4.2.7 Keşfetme Aşaması

Bu bölümde öğrencilerin fotosentez hızını etkileyen faktörlerle ilgili düşüncelerini daha detaylı ve derinlemesine incelemek amaçlanmıştır. Dersin keşfetme aşamasına ait anlam oluşturma çerçevesi Tablo 3.28’de verilmektedir.

Tablo 3.28: Dersin keşfetme aşaması anlam oluşturma analiz çerçevesi.

Öğretimin Hedefi	Öğrencilerin görüşlerini inceleme ve derinlemesine keşfetme
İçerik	Günlük- Bilimsel
İletişimsel Yaklaşım	Etkileşimli/Diyaloğa dayalı ve Etkileşimli olmayan / Diyaloga dayalı
Konuşma Kalıbı	B-C-G-C-G
Müdahale	Fikirleri paylaşma, gözden geçirme

Öğretimin Hedefi: Öğretmen bu aşamada öğrencilere bir sera fotoğrafı gösterir. Burada bitkilerin güneş ışığı alamadığından bahseder. Ardından bitkilerin serada yetiştirilmesi ile ilgili ne düşündüklerini sorar. Bazı seralarda neden böyle bir ışıklandırmaya ihtiyaç duyulduğu sorulur. Işıklılandırmanın bitkilerin hayatındaki rolü ile ilgili öğrencilerin fikirleri anlaşılmaya çalışılır.

İçerik: Günlük-Bilimsel

Öğrenciler burada konu ile ilgili sahip oldukları bilgileri, günlük hayatta karşılaştıkları bir durumu (Bitkilerin serada yetiştirilmesi ile ilgili ne düşünüyorsunuz?) açıklamaya çalışırken kullanacaklarından dolayı günlük-bilimsel bir dil benimsenmiştir.

Tablo 3.29: Dersin keşfetme aşaması uygulamasından bir kesit.

Satır	Konuşmacı	Diyalog	Konuşma Kalıbı
1	Öğretmen	Bir sera fotoğrafı gösterir ve bitkilerin serada yetiştirilmesiyle ilgili ne düşündüklerini sorar.	Başlangıç
2	Ö1	Hocam bir şey daha var. Birde sıcaklıkta etkiler fotosentezi. Sıcak seven bir bitkiyi soğuk ortama koyarsak ölür. Soğuk seven bir bitkiyi de sıcak ortama koyarsak ölür.	Cevap
3	Ö3	Hocam birde güneş ışığı yok(serada). Yani oradaki ışıklandırmayla fotosentez olabilir. Birde sera daha sıcak durur bitkiler.	Cevap
4	Öğretmen	Peki Ö3'ün söylediğine göre yapay ışıpta da fotosentez olur mu? Yani güneş ışığı olmadan da bizim verdiğimiz ışıkla.	Geribildirim
5	Ö5	Hocam olur bence. Ben kursta gördüm ışığın rengine göre değişiyorsa madem demek ki yapay ışıpta olabiliyor.	Cevap
6	Öğretmen	Peki doğal ışık ve yapay ışık arasında fotosentez hızı olarak bir fark olur mu?	Geribildirim
7	Ö12	Hocam doğal ışık doğal olduğu için mineral gönderiyor bence . o yüzden onda (doğal ışık) fotosentez daha hızlı olur.	Cevap
8	Ö3	Hocam evet. Doğal ışıpta daha hızlı olur. Çünkü güneş çok büyük bir ışık kaynağı.	Cevap

Konuşma Kalıbı:B-C-G-C-G**İletişimsel yaklaşım:** Etkileşimli/Diyaloğa dayalı ve Etkileşimli olmayan /Diyaloğa dayalı**Müdahale:**Fikirleri paylaşma, gözden geçirme

Öğretmen bu aşamada öğrencilerin fikirlerini derinlemesine incelemek amacıyla çeşitli sorular sorar. Tablo 3.29’a bakıldığında öğretmenin dersin girme aşamasından sonra sera fotoğrafı göstererek öğrencilerin fikirlerini daha detaylı anlamaya çalıştığı görülmektedir. Ayrıca dersin bazı bölümlerinde sadece öğrenci-öğretmen arasında etkileşim olduğu bazı bölümlerinde ise hem öğrenci-öğrenci hem de öğretmen-öğrenci arasında diyaloglar olması nedeniyle etkileşimli-diyaloğa dayalı ve etkileşimli olmayan-diyaloğa dayalı yaklaşımlar arasında geçişler olduğu söylenebilir. Öğretmenin “Peki doğal ışık ve yapay ışık arasında fotosentez hızı olarak bir fark olur mu?” sorusuna karşılık Ö12’nin “Hocam doğal ışık doğal olduğu için mineral gönderiyor bence .o yüzden onda (doğal ışık) fotosentez daha hızlı olur.” demesi ve Ö3’ün de “Hocam evet. Doğal ışıktaki daha hızlı olur. Çünkü güneş çok büyük bir ışık kaynağı.” şeklinde cevap vermesi hem öğretmen-öğrenci hem de öğrenci-öğrenci arasında bir etkileşim olduğunun kanıtıdır. Ayrıca Ö12’nin doğal ışık kaynağında mineral olduğunu düşünmesi ve bu yüzden doğal ışıktaki bitkinin daha çok fotosentez yaptığını düşünmesi ve öğretmenin bu cevaba karşılık müdahalede bulunmaması sadece öğrenci fikirlerini farklı sorularla ortaya çıkarmaya çalışması bu modelin keşfetme aşamasının özelliklerinden biridir.

3.4.2.8 Açıklama Aşaması

Dersin açıklama aşamasına ait anlam oluşturma çerçevesi Tablo 3.30’da verilmektedir.

Tablo 3.30: Dersin açıklama aşaması anlam oluşturma analiz çerçevesi.

Öğretimin Hedefi	Bilimsel hikayeyi tanıtmaya ve geliştirme
İçerik	Tanımlama-açıklama-genelleme
İletişimsel Yaklaşım	Etkileşimli olmayan / Diyaloga dayalı ve Etkileşimli olmayan /Otoriter
Konuşma Kalıbı	B-C-G-C-G-D
Müdahale	Fikirleri şekillendirme, anahtar fikirleri belirleme ve bilimsel görüşe odaklanma

Öğretimin Hedefi:

Bilimsel hikayeyi tanıtmaya ve geliştirme: Öğretmen bir önceki aşamada paylaşılan fikirler sonucunda ulaşılan genel sonucu (Fotosentez hızını sıcaklıkta etkiler, fotosentezi ışığın

rengi etkiler, ışıktaki mineral vardır) öğrenciler ile birlikte belirledikten sonra bu durumun sebebini öğrencilerden açıklamalarını ister. Daha sonra öğretmen bu görüşlerden doğru ve yanlış olanları gruplandırarak tahtaya yazar. Konuyla ilgili genel açıklamaları yapar.

İçerik: Tanımlama-açıklama-genelleme

Öğretmen burada konuyla ilgili ulaşılmak istenen genel sonuçlara varır ve dersin bu aşamasında konunun teorik kısmı ile daha çok ilgilenir. Dolayısıyla öğretmenin enerji dönüşümleri ile ilgili bilimsel açıklamada bulunması gerekir. Dersin bu aşaması daha çok öğretmen merkezlidir. Fakat öğrenciler açıklama esnasında öğretmene soru sorabilirler. Dersin bu bölümüne ait sınıf içi konuşmadan bir kesit Tablo 3.31’de gösterilmiştir.

Tablo 3.31: Dersin açıklama aşamasından bir kesit.

Satır	Konuşmacı	Diyalog	Konuşma Kalıbı
1	Öğretmen	Şimdi söylediklerinizi şöyle bir düşünelim. Şimdi klorofile sahip olan canlıların ışık, CO ₂ ve suya ihtiyaç duyduğunu öğrendik. Söylediğiniz faktörlerin hepsi fotosentez hızını etkiler. çünkü fotosentezin olabilmesi için bu maddelere ihtiyaç vardır. Peki nasıl etkiler onu konuşalım. Işığın şiddeti arttıkça fotosentezin hızını belli bir yere kadar artır. Ö12 demişti ki CO ₂ ne kadar fazla olursa o kadar hızlı olur. Evet belli bir yere kadar bu hız artar. fakat belli bir yerden sonra bu hız sabitlenir. Ortamda en az olan madde sınırlayıcı olur. Ö5’in söylediği cümle ile beyaz ışık ile ilgili de bir eksikliğiniz olduğunu fark ettim. Grafiğe bakarsak en yüksek fotosentez hızı mor ışıktaki, en yavaş fotosentez hızı da yeşil ışıktaki olur. Ö2’nin söylediği gibi yeşil ışığı bitki yansıttığı için en yavaş yeşil ışıktaki gerçekleşir. Çünkü onu soğuramaz yansıtır.	Başlangıç
2	Ö1	Hocam o zaman seralara mor ışık verilsin . daha hızlı fotosentez olur.	Cevap
3	Öğretmen	Evet olabilir tabii ki daha çok besin üretilmesi için.	Değerlendirme
4	Öğretmen	Su miktarı peki. Enzim kelimesini duydunuz mu?	Geribildirim
5	Ö12	Evet hocam kimyasal bir şeydi.	Cevap
6	Öğretmen	Evet canlı organizmalarda kimyasal olaylarda rol oynayan yapılar bunlar. fotosentez de kimyasal bir olay olduğu için burada da enzimler etkilidir. Enzimlerin çalışması için de suya ihtiyaç vardır. Hiç suyun olmadığı bir yerde fotosentez olmaz. Ama su miktarının artması da fotosentez hızını belli bir yere kadar artırır.	Geribildirim

İletişimsel yaklaşım:Etkileşimli olmayan/ diyaloga dayalı ve Etkileşimli olmayan /otoriter

Konuşma kalıbı: B-C-G-C-G-D

Müdahale:Düşünceleribiçimlendirme, kilit fikirleri belirleme ve bilimsel görüşe odaklanma

Dersin bu aşamasında konunun teorik kısmına odaklanma ve bilimsel hikayeyi tanıtmaya söz konusu olduğundan daha çok öğretmen otoritesi hakimdir. Bu sebeple dersin bazı bölümlerinde etkileşimli olmayan-diyaloğa dayalı yaklaşımdan etkileşimli olmayan – otoriter yaklaşıma geçişler söz konusudur. Örneğin dersin ilk bölümünde öğretmen gerekli açıklamaları yapmış ve sonrasında Ö1 “Hocam o zaman seralara mor ışık verilsin. Daha hızlı fotosentez olur.” şeklinde farklı bir fikir ortaya atmış ve ders etkileşimli olmayan-otoriter yaklaşımdan etkileşimli olmayan-diyaloğa dayalı yaklaşıma geçiş şeklinde devam etmiştir. Ayrıca konuşma kalıbı olarak kapalı zincir benimsenmiştir ve öğretmenin değerlendirmesi söz konusudur. Ö1’in “Hocam o zaman seralara mor ışık verilsin. Daha hızlı fotosentez olur.” şeklindeki fikrine karşılık öğretmenin “Evet olabilir tabii ki daha çok besin üretilmesi için.” şeklinde Ö1’in cevabına değerlendirmede bulunarak cevap vermiştir.

3.4.2.8 Derinleştirme Aşaması

Dersin derinleştirme aşamasına ait anlam oluşturma çerçevesi Tablo 3.32’de verilmektedir.

Tablo 3.32: Dersin derinleştirme aşamasına ait anlam oluşturma analiz çerçevesi.

Öğretimin Hedefi	Öğrencilerin bilimsel görüşü uygulama ve kullanımını genişletmede rehberlik etme,onlara sorumluluk verme
İçerik	DeneySEL /kuramsal
İletişimsel Yaklaşım	Etkileşimli olmayan /Otoriter ve Etkileşimli/Otoriter
Konuşma Kalıbı	B-C-G-C-G-D
Müdahale	Bilimsel görüşe odaklanma ve öğrenci görüşlerinin bilimsel görüş ile uygunluğunu keşfetmek

Öğretimin Hedefi

Bu aşamada amaç öğrenilen bilimsel bilgiyi öğrencinin ne derece öğrendiğini test etmek adına onu yeni durumla karşı karşıya getirmektir. Öğretmen bunu gerçekleştirirken sorumluluğu öğrenciye verir fakat aynı zamanda da rehberlik eder. Bunun için öğretmen sınıfa iki ayrı kap getirir. Bu kaplara ayrı ayrı elodea (akvaryum bitkisi) koyar. Kapların

içine su koyduktan sonra kaplardan birinin üzerine bir miktar sıvı yağ koyar. Diğer kapta sadece su bulunmaktadır. Daha sonra öğrencilere “ Kaplardan birinin üzerine sıvı yağ koydum. Fakat sıvı yağ ile su karışmayacağı için yağ suyun üzerinde kaldı. Bitkilere eşit miktarda ışık verilmekte. Bunun sonucunda ne olmasını beklersiniz?” şeklinde bir soru yöneltir. Öğretmen yeni durum ile öğrenciyi karşı karşıya getirirken sorumluluğu öğrenciye verir fakat öğrenciye bu aşamada rehberlik eder.

İçerik: Deneysel-Kuramsal

Öğrenci bu aşamada yeni bir problem durumuyla karşı karşıya bırakıldığı için içerik deneysel-kuramsal olarak belirlenmiştir. Bu aşamada öğrenciler farklı bir durum ya da deney düzeneği öğrendiklerini test etme imkanı bulmuştur. Dersin bu bölümüne ait sınıf tartışmasından bir bölüm Tablo 3.33’de verilmiştir.

Tablo 3.33: Dersin derinleştirme aşamasına ait bir kesit.

Satır	Konuşmacı	Diyalog	Konuşma Kalıbı
1	Öğretmen	Peki şimdi bu bitkiden (elodea) iki ayrı kaba birer parça aldık ve ikisine de su koyduk. Birinin üzerine sıvı yağ koyduk . fakat sıvı yağ ile su karışmayacağı için yağ suyun üzerinde kaldı. İkisine de eşit miktarda ışık verdik. Bunun sonucunda ne olmasını beklersiniz.	Başlangıç
2	Ö12	Hocam fotosentez hızı azalır.	Cevap Geribildirim
3	Öğretmen	Hangisinde?	Cevap
4	Ö12	Hocam üzerinde yağ olanda .	
5	Öğretmen	Neden peki?	Geribildirim
6	Ö12	Hocam üzerinde yağ olduğu için ışık giremez.	Cevap
7	Ö9	Hocam bence üzerindeki yağ bitkinin hava almasını engeller. Yani CO ₂ giremez içeri. Bitki o yüzden fotosentez yapamaz.	Cevap
8	Öğretmen	Ö12’nin söylediği doğru cevaba daha yakın. Burada yağ bitkinin daha çok ışık almasını engeller. Burada ölçmek istenen ışık miktarı.	Değerlendirme

İletişimsel Yaklaşım: Etkileşimli olmayan /Otoriter ve Etkileşimli/Otoriter

Konuşma Kalıbı: B-C-G-C-G-D

Müdahale: Bilimsel görüşe odaklanma

Bu aşamada sınıf içinde kullanılan iletişimsel dil, etkileşimli olmayan / otoriterden, etkileşimli / otoritere doğru geçiş şeklinde kullanılan bir iletişimsel dildir. Burada öğrenciler yeni problem durumuyla karşı karşıya kaldıklarında bilimsel fikirler öğretmen kontrolünde hatırlatılmaktadır. Öğretmenin “Peki şimdi bu bitkiden (elodea) iki ayrı kaba birer parça aldık ve ikisine de su koyduk. Birinin üzerine sıvı yağ koyduk. fakat sıvı yağ ile su karışmayacağı için yağ suyun üzerinde kaldı. İkisine de eşit miktarda ışık verdik. Bunun sonucunda ne olmasını beklersiniz?” sorusu öğrencileri öğretmen sorumluluğunda öğrendikleri bilgiler ışığında yeni bir durumla karşı karşıya bıraktığından dolayı iletişimsel yaklaşımı etkileşimli olmayan / otoriter biçimindedir. Daha sonra problem öğretmen rehberliğinde öğrencilere çözdürülmeye çalışılmış bunun için de sınıf içindeki etkileşimi arttırarak ve öğrenciler kendi aralarında konuşturularak bu yeni duruma çözüm bulma yoluna gidilmiştir. Ö12’nin “Hocam üzerinde yağ olduğu için ışık giremez.” cevabına karşılık Ö9’un “Hocam bence üzerindeki yağ bitkinin hava almasını engeller. Yani CO₂ giremez içeri. Bitki o yüzden fotosentez yapamaz.” cevabını vermesi iletişimsel yaklaşımın etkileşimli-otoritere geçişinin ve karşılıklı etkileşimin göstergesidir. Ayrıca öğretmen öğrencilerin yanlış ya da eksik cevapları karşısında bilimsel görüşe odaklanarak ve değerlendirme yaparak öğrencileri doğru cevaba yönlendirmiştir.

Bu bölümde sınıf içi iletişimde etkileşimli / otoritere geçilmiştir. Ayrıca öğretmen konuşma kalıbı olarak B-C-G-C-D kalıbını kullanarak öğrencilere yeni durumu çözmede rehberlik ederken aynı zamanda bilimsel bilgiyi empoze etmeye devam etmiştir. Bilimsel bilgiyi empoze etmeyi de verdiği geri dönütlerle sağlamaya çalışmıştır.

3.4.2.9 Değerlendirme Aşaması

Dersin değerlendirme aşamasına ait anlam oluşturma çerçevesi Tablo 3.34’de verilmektedir.

Tablo 3.34: Dersin değerlendirme aşaması anlam oluşturma analiz çerçevesi.

Öğretimin Hedefi	Öğrencilerin bilgiyi nasıl anladığının incelenmesi ve öğrendiklerini uygulama ve kullanmada rehberlik etme, sorumluluk bilinci geliştirme
İçerik	DeneySEL /kuramsal
İletişimsel Yaklaşım	Etkileşimli/Otoriter ve Etkileşimli /Diyaloğa dayalı
Konuşma Kalıbı	B-C-G-C-G-D
Müdahale	Öğrenci görüşlerinin bilimsel görüş ile uygunluğunu değerlendirmek

Öğretimin Hedefi: Dersin bu aşamasında amaç öğrencilerin bilimsel görüşü nasıl anladığını incelemek ve bilimsel görüşü uygulamaktır. Bu amaçla öğrencilere etkinlik kağıdı-3 dağıtılarak soruları cevaplandırmaları istenmiştir böylece bilimsel fikirleri genişleterek öğretmen rehberliğinde öğrenciye sorumluluk verilmektedir.

İçerik: Deneysel/kuramsal

Öğretmen dersin değerlendirme aşamasında öğrencilerin konuyla ilgili neler öğrendiğini görmek adına öğrencilere etkinlik kağıdı-3 hazırlamıştır. Bu aşamada etkinlik kağıdı-3 öğrencilere dağıtılarak fotosentezi etkileyen faktörler ile ilgili değerlendirme yapılmıştır. Etkinlik kağıdı dağıtıldıktan sonra 15 dakika süre verilerek öğrencilerin soruları cevaplandırmaları beklenmiştir. Daha sonrasında sorular tüm sınıf ile birlikte cevaplandırılmıştır. Dersin bu bölümünün sınıf içi uygulamasından bir kesit Tablo 3.32’de verilmiştir.

Tablo 3.35: Dersin değerlendirme aşamasına ait uygulamadan bir kesit.

Satır	Konuşmacı	Diyalog	Konuşma Kalıbı
1	Öğretmen	Evet bittiyse cevaplandırılalım .(Ö3 A sorusunu okuyor.) Şimdi bu deneyin bağımlı ve bağımsız değişkeni ne oluyor?	Başlangıç
2	Tüm sınıf	Işık miktarı	Cevap
3	Öğretmen	Hangi renkle aydınlatılan düzenekteki deney tüpünde kabarcık fazla peki? Düzenekler kırmızı ve yeşil ışıkla aydınlatılıyor.	Geribildirim
4	Ö9	Kırmızı.	Cevap
5	Öğretmen	Neden?	Geribildirim
6	Ö9	Hocam çünkü bitki yeşil ışığa göre kırmızı ışığı daha çok	Cevap
	Öğretmen	soğurur. Evet Ö9 aferin. Bitkinin kırmızı ışıkta daha fazla fotosentez yapma sebebi yeşil ışığı neredeyse hiç soğurmaması fakat kırmızı ışığı yeşile göre daha fazla soğurmasıdır.	Değerlendirme
7	Ö9	A sorusunun b şikkını okuyor.	Başlangıç
8	Ö1		
	Ö12	Hocam aydınlık ortamdakinde daha çok kabarcık oluşur.	Cevap
9	Öğretmen	Deneyin bağımlı değişkeni kabarcıktır. Kabarcık oluşumu mu? Bunu demek yerine başka ne diyebiliriz?	Cevap
10	Ö12	Yani kabarcık kelimesine yerine.	Geribildirim
11	Öğretmen	Hocam kabarcık sayısı olur mu?	

Tablo 3.35: (devam).

Satır	Konuşmacı	Diyalog	Konuşma Kalıbı
12	Ö12	Kabarcık sayısı neyin varlığını gösterir?	Cevap
		Gaz çıkışı yani fotosentezin varlığını gösterir. Evet o zaman	Geribildirim
13	Öğretmen	fotosentez hızı desek daha iyi.	Cevap
		Evet. Kabarcıklar oluşan gazın yani oksijenin göstergesi fakat genel olarak hepsini kapsayacak şekilde fotosentez hızı daha bilimsel bir söylem.	Değerlendirme

İletişimsel Yaklaşım: Etkileşimli-Otoriter/Etkileşimli –Diyaloğa dayalı

Konuşma Kalıbı: B-C-G-C-G-D

Müdahale: Öğrenci görüşlerinin bilimsel görüş ile uygunluğunu değerlendirmek.

Dersin değerlendirme aşamasında kullanılan iletişimsel dil etkileşimli-otoriterden etkileşimli-diyaloğa dayalı geçiş şeklindedir. Bu aşamada amaç öğrencilerin dersin tamamında öğrendiklerini ölçmek, ve kavramları ne derece doğru öğrendiklerini anlamaktır. Etkinlikkağıdındaki soruların cevaplandırılması sırasında öğretmenin rehberliğinde etkileşimli-otoriter bir dilden etkileşimli-diyaloğa dayalı bir dile geçiş benimsenmiştir. Öğrencilerin soruları cevaplandırması sırasında konuşma kalıbı olarak B-C-G-C-G-D kullanılmıştır. Bu konuşma kalıbını kullanmaktaki amaç öğrencilerin ne öğrendiğini ölçmek ve yanlış öğrenilen bilgileri geri dönütler ve değerlendirmelerle doğrularıyla değiştirmektir. Öğretmenin bu aşamada etkinlik kağıdındaki ilk soruyu sorması ve tüm sınıfın cevap vermesi ayrıca öğretmenin Ö9 ile soruyu tartışarak cevaplandırması etkileşimli-otoriter bir dil benimsediğini gösterir. A sorusunun ikinci kısmında ise yine öğretmen ile Ö1 ve Ö12 arasında kabarcık oluşumu (fotosentez sonucu oksijen gazı çıkışı) ile ilgili geçen diyalog dersin etkileşimli-otoriterden etkileşimli-diyaloğa dayalı geçişine örnek olarak verilebilir.

Tablo 3.36: Enerji dönüşümleri ve çevre bilimi konusunun öğretimine ait derslerin planı.

Örnek ders planı	
2. hafta 3. ders ve 4. ders planı (yüzyüze eğitim)	
BÖLÜM I	
Dersin adı	Fen Bilimleri
Sınıf	8
Ünitenin Adı/No	Enerji dönüşümleri ve çevre bilimi
Konu	Enerji dönüşümleri
Süre	2 Ders Saati (30+30)
BÖLÜM II	
Öğrenci Kazanımları /Hedef ve Davranışlar	F.8.6.2.3.Canlılarda solunumun önemini belirtir.
Ünite Kavramları ve Sembolleri/Davranış Örüntüsü	Fotosentez, fotosentez hızını etkileyen faktörler, solunum, oksijensiz solunum, oksijenli solunum
Güvenlik Önlemleri (Varsa):	
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Soru-Cevap, Buluş, Araştırma, Gösteri, İnceleme, Deney
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça	Ders Kitabı, EBA
Açıklamalar	a. Solunumun kimyasal denklemine girilmez. b. Bitkilerin gece ve gündüz solunum yaptığına değinilir. c. Oksijenli ve oksijensiz solunum evrelerine girilmeden verilir fakat açığa çıkan enerji miktarları sayısal olarak belirtilmez. ç. ATP'nin yapısına girilmeden isminden bahsedilir.
Etkinlikler	Bitkilerde solunum deneyi
BÖLÜM III	
Ölçme-Değerlendirme	Etkinlik kağıdı-4
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	Biyoloji dersi ile ilişkili bir konu olduğu için gerekli görülen yerlerde öğretmen bir Biyoloji öğretmeni ile fikir alışverişi yapabilir.
Sınıf / Ders Öğretmeni	Okul Müdürü
Uygundur/.../.....	

3.4.2.10 Girme Aşaması

Öğretmen bir önceki derste fotosenteze etki eden faktörlerle ilgili genel olarak hatırlatma amacıyla açıklamalarda bulunur. Bitkilerin ürettiği besinleri tüketici canlıların tükettikten sonra metabolizmalarında meydana gelen olaylarla ilgili öğrencilerin dikkatini konuya

çekmek için sorular sorar. Burada amaç öğrencilerin solunum olayı ile ilgili ön bilgilerini ortaya çıkarmaktır.

Tablo 3.37: Dersin girme aşamasına ait anlam oluşturma analiz çerçevesi.

Öğretimin Hedefi	Problemi açma
İçerik	Günlük- Bilimsel
İletişimsel Yaklaşım	Etkileşimli/Diyaloğa dayalı
Konuşma Kalıbı	B-C-G-C-G
Müdahale	Yok

Öğretimin Hedefi:

-Problemi açma: Bu aşamada öğretmen tarafından öğrencilere; solunum olayı ile soluk alıp verme aynı şey midir?, solunumun canlılar için önemi nedir?, bütün canlılar soluk alıp verir mi?, bütün canlılar solunum olayını aynı şekilde mi gerçekleştirir?, solunum olayı gece ve gündüz fark etmeksizin gerçekleşir mi? soruları sorulur.

İçerik:Günlük- Bilimsel

Dersin bu aşamasında ders içeriği günlük ve bilimsel olarak belirlenmiştir. Öğrencilere bu aşamada bir önceki derste öğrenilen konuyla ilgili sorular sorulması ve öğrencilerin bu sorulara verdikleri cevaplar daha çok bilimsel bir dille verilen cevaplar olmuştur.Ö1’in “Fotosentez sonucu oluşan oksijen ve besini bitki solunum ile kullanıyor olabilir.” cevabı solunum ve fotosentez arasında kurduğu ilişki bakımından doğru bir cevap olduğundan dolayı bilimsel bir söylem olarak kabul edilebilir. Fakat solunum konusu ile ilgili dikkat çekmek için sorulan sorular öğrencilerin daha önce günlük hayatta karşılaştıkları olaylarla ilgili tesadüfi öğrenmelerini ortaya çıkarmak için olduğundan dolayı bu sorulara verdikleri cevaplarda daha çok günlük, bilimsellikten uzak bir yaklaşım şeklinde olmuştur. Ö1 adlı katılımcının hücresel kavramını tanımlarken kullandığı “Hocam nefes alıyoruz ya burnumuzdan. Burnumuzdan alıp ciğerlerimize gitmesi olabilir mi havanın?” söylemi bilimsellikten uzak günlük dile örnek olarak gösterilebilir.

Tablo 3.38: Dersin girme aşamasına ait uygulamadan bir kesit.

Satır	Konuşmacı	Diyalog	Konuşma Kalıbı
1	Öğretmen	Evet günlük hayatta şu anda da yapıyoruz. Soluk alıp veriyoruz. Bunu yapmadığımız zaman yaşamamız mümkün değil . şöyle sorayım. Solunum olayı ile soluk alıp verme aynı şey midir?	Başlangıç
2	Ö5	Hocam solunum üreticilerde olur, soluk alıp verme ise üreticilerde olur bence.	Cevap
3	Ö12	Solunum da oksijen (O ₂) alıyoruz. Soluk alıp verme de Oksijen alıp karbondioksit veriyoruz gibi olabilir.	Cevap
4	Ö9	Solunum hücresel bir şey . soluk alıp verme nefes alma olabilir.	Cevap
5	Ö1	İkisi de aynı şey bence.	Cevap
6	Ö3	Aynı şey olsa isimleri farklı olmazdı.	Cevap
7	Öğretmen	Peki solunum ne demek ?	Geribildirim
8	Ö7	Yaşamamızı sağlayan şey solunum bence	Cevap
9	Ö1	Fotosentez sonucu oluşan oksijen ve besini bitki solunum ile kullanıyor olabilir.	Cevap
10	Öğretmen	Peki biraz önce hücresel dediniz. Hücresel ne demek?	Geribildirim
11	Ö1	Hocam nefes alıyoruz ya burnumuzdan. Burnumuzdan alıp ciğerlerimize gitmesi olabilir mi havanın?	Cevap
12	Ö12	Hocam besin ve oksijen alıyoruz ya onların alyuvar ve akyuvarlara geçmesi olabilir mi?	Cevap
13	Öğretmen	Peki bütün canlılar soluk alıp verir mi? Ya da solunum yapar mı?	Geribildirim
14	Ö3	Hocam bitkiler soluk alıp vermez. Solunum yapar ama hayvanlar soluk alıp verir.	Cevap
15	Öğretmen	Peki böyle düşünme sebebiniz ne?	Geribildirim
16	Ö12	Hocam çünkü bizde akciğer var ama bitkilerde yok ki.	Cevap

İletişimsel Yaklaşım: Etkileşimli/Diyaloğa dayalı

Konuşma Kalıbı:B-C-G-C-G

Müdahale: Yok

Öğrenciler dersin girme aşamasında günlük hayatta karşılarına çıkan durumlardan yola çıkarak tahminlerine dayalı cevaplar vermişlerdir. Ayrıca öğrenciler hem öğretmen ile hem de birbirleriyle karşılıklı etkileşime girerek dersi sürdürmüşlerdir. Örneğin Ö1'in "İkisi de aynı şey bence." cevabına karşılık Ö3'ün "Aynı şey olsaydı isimleri farklı olmazdı." cevabı karşılıklı etkileşim durumuna örnek verilebilir. Tablo 3.34 incelendiğinde B-C-G-C-G yani açık uçlu zincir konuşma kalıbının kullandığı görülmüştür. Öğretmen hiçbir müdahalede

bulunmamıştır. Ö1’in “Hocam nefes alıyoruz ya burnumuzdan. Burnumuzdan alıp ciğerlerimize gitmesi olabilir mi havanın?” sorusu ve Ö12’nin “Hocam besin ve oksijen alıyoruz ya onların alyuvar ve akyuvarlara geçmesi olabilir mi?” sorusuna öğretmenin doğru, yanlış şeklinde cevap vermemesi dersin girme aşamasında öğretmenin müdahalesinin olmadığı duruma örnektir. Sonuç olarak girme aşamasında amaç öğrencilerin neyi bilip bilmediğinin ortaya çıkarılmasıdır.

3.4.2.11 Keşfetme Aşaması

Bu bölümde öğrencilerin solunum ile ilgili düşüncelerini daha detaylı ve derinlemesine incelemek amaçlanmıştır. Dersin keşfetme aşamasına ait anlam oluşturma çerçevesi Tablo 3.39’du verilmektedir.

Tablo 3.39: Dersin keşfetme aşaması anlam oluşturma analiz çerçevesi.

Öğretimin Hedefi	Öğrencilerin görüşlerini inceleme ve derinlemesine keşfetme
İçerik	Günlük- Bilimsel
İletişimsel Yaklaşım	Etkileşimli/Diyaloğa dayalı ve Etkileşimli olmayan / Diyaloga dayalı
Konuşma Kalıbı	B-C-G-C-G
Müdahale	Fikirleri paylaşma, gözden geçirme

Öğretimin Hedefi: Öğretmen bu aşamada öğrencilere “Canlıların enerji ihtiyacını besinlerden karşıladıklarını öğrenmiştiniz. Peki besinlerin yapısında bulunan enerji hangi olay ile canlıların kullanabileceği enerji şekline dönüşüyor olabilir?” sorusu sorulur. Ardından “Canlıların enerji elde etmesinde farklılıklar olabilir mi?” sorusuyla öğrencilerin fikirleri daha detaylı bir şekilde öğrenilmeye çalışılır.

İçerik: Günlük-Bilimsel

Öğrenciler burada konu ile ilgili sahip oldukları bilgileri, günlük hayatta karşılaştıkları bir durumu (Canlıların besinleri aldıktan sonra vücutlarında ne olduğu, bütün canlıların nasıl enerji elde ettiği) açıklamaya çalışırken kullanacaklarından dolayı günlük-bilimsel bir dil benimsenmiştir.

Tablo 3.40: Dersin keşfetme aşaması uygulamasından bir kesit.

Satır	Konuşmacı	Diyalog	Konuşma Kalıbı
1	Öğretmen	Peki bütün canlılar soluk alıp verme ya da solunumu aynı şekilde mi yapar?	Başlangıç
2	Ö9	Hocam doğal seçilimle alakası olabilir mi? Yani olduğu ortama göre uyum sağlayıp soluk alıp verme gibi.	Cevap
3	Öğretmen	Peki soluk alıp verme ya da solunum olayı ne zaman gerçekleşir?	Geribildirim
4	Ö12	Hocam soluk alıp verme her an, solunum olayı sadece gece olur. Solunum için ışıksız ortam olması lazım.	Cevap
5	Öğretmen	Peki üreticilerin ürettiği besinleri tükettikten sonra vücudumuzda neler oluyor?	Geribildirim
6	Ö1	Besinler midede kimyasal olarak ayrılıyor.	Cevap
7	Ö9	Solunum sonucu ATP üretilerek besinler kullanılıyor.	Cevap
8	Ö3	Yararlı besinler organlar sayesinde kana veriliyor. Zararlılar da atılıyor.	Cevap
9	Öğretmen	Bütün bunları hangi olayla yapıyoruz sizce?	Geribildirim
10	Ö1	Solunum, sindirim,boşaltım gibi olaylarla. (Öğretmen bütün fikirleri tahtaya yazar.)	Cevap

Konuşma Kalıbı:B-C-G-C-G

İletişimsel yaklaşım: Etkileşimli/Diyaloğa dayalı ve Etkileşimli olmayan /Diyaloğa dayalı

Müdahale:Fikirleri paylaşma, gözden geçirme

Öğretmen bu aşamada öğrencilerin fikirlerini derinlemesine incelemek amacıyla çeşitli sorular sorar. Tablo 3.40’a bakıldığında öğretmenin dersin girme aşamasından sonra “Bütün canlılar soluk alıp verme ya da solunumu aynı şekilde mi yapar?” sorusuyla öğrencilerin fikirlerini daha detaylı anlamaya çalıştığı görülmektedir. Ayrıca dersin bazı bölümlerinde sadece öğrenci-öğretmen arasında etkileşim olduğu bazı bölümlerinde ise hem öğrenci-öğrenci hem de öğretmen-öğrenci arasında diyaloglar olması nedeniyle etkileşimli-diyaloğa dayalı ve etkileşimli olmayan-diyaloğa dayalı yaklaşımlar arasında geçişler olduğu söylenebilir. Ayrıca öğretmenin keşfetme aşamasının sonunda sorular karşısında ortaya atılan öğrenci fikirlerini tahtaya yazması öğrencilerle birlikte fikirleri gözden geçirme imkanı sağlar. Bu da derste etkileşimli-diyaloğa dayalıdan etkileşimli olmayan-diyaloğa dayalıya geçiş yapıldığının bir diğer göstergesidir. Ayrıca Ö12’nin solunumun yalnızca karanlıkta olduğunu düşünmesi, Ö9’un ise ATP ile solunum olayı arasındaki ilişkiyi doğru kurmasına karşılık öğretmenin hiçbir müdahalede bulunmaması

sadece öğrenci fikirlerini farklı sorularla ortaya çıkarmaya çalışması bu modelin keşfetme aşamasının özelliklerinden biridir.

3.4.2.12 Açıklama Aşaması

Dersin keşfetme aşaması sonunda öğretmen ortaya atılan fikirleri sırasıyla tahtaya yazarak özetler ve açıklama aşamasına geçer. Dersin açıklama aşamasına ait anlam oluşturma çerçevesi Tablo 3.41’de verilmektedir.

Tablo 3.41: Dersin açıklama aşaması anlam oluşturma analiz çerçevesi.

Öğretimin Hedefi	Bilimsel hikayeyi tanıtmaya ve geliştirme
İçerik	Tanımlama-açıklama-genelleme
İletişimsel Yaklaşım	Etkileşimli olmayan / Diyaloğa dayalı ve Etkileşimli olmayan /Otoriter
Konuşma Kalıbı	B-C-G-C-G-D
Müdahale	Düşünceleri biçimlendirme, kilit düşünceleri belirleme ve bilimsel görüşe odaklanma

Öğretimin Hedefi:

Bilimsel hikayeyi tanıtmaya ve geliştirme: Öğretmen bir önceki aşamada paylaşılan fikirler sonucunda ulaşılan genel sonucu (insanların, hayvanların soluk alıp verdiği, bitkilerin ise solunum yaptığı, solunumun hücresel boyutta bir olay olduğu) öğrenciler ile birlikte belirledikten sonra bu durumun sebebini öğrencilerden açıklamalarını ister. Daha sonra öğretmen bu görüşlerden doğru ve yanlış olanları gruplandırarak tahtaya yazar. Konuyla ilgili genel açıklamaları yapar.

İçerik: Tanımlama-açıklama-genelleme

Öğretmen burada konuyla ilgili ulaşılmak istenen genel sonuçlara varır ve dersin bu aşamasında konunun teorik kısmı ile daha çok ilgilenir. Dolayısıyla öğretmenin enerji dönüşümleri ile ilgili bilimsel açıklamada bulunması gerekir. Dersin bu aşaması daha çok öğretmen merkezlidir. Fakat öğrenciler açıklama esnasında öğretmene soru sorabilirler. Dersin bu bölümüne ait sınıf içi konuşmadan bir kesit Tablo 3.42’de gösterilmiştir.

Tablo 3.42: Dersin açıklama aşamasına ait uygulamadan bir kesit.

Satır	Konuşmacı	Diyalog	Konuşma Kalıbı
1	Öğretmen	Canlılar yaşamsal faaliyetlerini devam ettirmek için enerjiye ihtiyaç duyarlar. Mesela sizin şu an dersi dinlemek için enerjiye ihtiyacınız var. Peki biz bunu nasıl elde ediyoruz? Canlıların hücre içinde enerji elde etmek için besinleri parçalamasına solunum denir. Besinlerin midede kimyasal olarak sindirime uğraması olayı doğru fakat besin sindirildikten sonra kana nasıl geçiyor ve neler oluyor? İşte solunum olayı burada başlıyor. Solunumun durması demek canlılığın bitmesi demek olduğu için solunum gece ve gündüz devam eder. Ondan önce ATP'den bahsedelim. Besini aldınız. Sindirdiniz. Enerji yüklediniz. Yani ATP (Adenozintrifosfat) üretildi. Vücudumuzda ürettiğimiz o enerjiyi ATP molekülünde saklıyoruz. Enerjiye ihtiyacımız olduğunda ATP molekülünü kullanıyoruz. Tüm canlılar enerjiye ihtiyaç duydukları için solunum yapar.	Başlangıç
2	Ö3	Hocam mantarlarda yapar mı solunum?	Cevap
3	Öğretmen	Evet mantarlarda canlı olduğu için onlarda solunum yapar. Peki enerji ihtiyacı fazla olan bir canlıda hangi organel fazla olabilir? organelleri bir düşünün bakalım.	Geribildirim
4	Ö9	Mitokondri enerji üretiyordu.	Cevap
5	Ö10	Hocam ATP fazla olursa mitokondride mi fazla olur?	Cevap
6	Öğretmen	Evet. İkisi zaten birbirleriyle bağlantılı, öyle de diyebiliriz. Peki hala solunum ile soluk alıp vermenin aynı şey olduğunu düşünen var mı, ne düşünüyorsunuz?	Geribildirim
7	Ö12	Hayır hocam. Solunum hücresel boyutta, soluk alıp verme ise akciğerlerde nefes alma şeklinde olur.	Cevap
8	Öğretmen	Evet Ö12'nin söylediği doğru.	Değerlendirme
9	Ö3	Hocam o zaman solunum kimyasal, soluk alıp verme fiziksel diyebilir miyiz?	Cevap
10	Öğretmen	Evet aslında dediğin kısmen doğru	Değerlendirme

İletişimsel yaklaşım:Etkileşimli olmayan/ diyaloga dayalı ve Etkileşimli olmayan /otoriter

Konuşma kalıbı: B-C-G-C-G-D

Müdahale:Düşünceleri biçimlendirme, kilit düşünceleri belirleme ve bilimsel görüşe odaklanma

Dersin bu aşamasında daha çok öğretmen otoritesi hakim olduğundan konunun teorik kısmına odaklanma ve bilimsel hikayeyi tanıtmaya söz konusudur. Örneğin dersin ilk bölümünde öğretmen gerekli açıklamaları yapmış ve sonrasında Ö3 “Hocam mantarlarda yapar mı solunum?” şeklinde bir soru sormuştur. Ders burada etkileşimli olmayan-otoriter yaklaşımdan etkileşimli olmayan-diyaloğa dayalı yaklaşıma geçiş şeklinde devam etmiştir. Ayrıca konuşma kalıbı olarak kapalı zincir benimsenmiştir ve öğretmenin değerlendirmesi söz konusudur. Ö12’nin “Hayır hocam. Solunum hücresel boyutta, soluk alıp verme ise akciğerlerde nefes alma şeklinde olur.” şeklindeki cevabına karşılık öğretmenin “Evet Ö12’nin söylediği doğru.” şeklinde Ö12’nin cevabına değerlendirmede bulunması bu duruma örnek verilebilir.

3.4.2.13 Derinleştirme Aşaması

Dersin derinleştirme aşamasına ait anlam oluşturma çerçevesi Tablo 3.43’de verilmektedir.

Tablo 3. 43: Dersin derinleştirme aşamasına ait anlam oluşturma analiz çerçevesi.

Öğretimin Hedefi	Öğrencilerin bilimsel görüşü uygulama ve kullanımını genişletmede rehberlik etme,onlara sorumluluk verme
İçerik	DeneySEL /kuramsal
İletişimsel Yaklaşım	Etkileşimli olmayan /Otoriter ve Etkileşimli/Otoriter
Konuşma Kalıbı	B-C-G-C-G-D
Müdahale	Bilimsel görüşe odaklanma ve öğrenci görüşlerinin bilimsel görüş ile uygunluğunu keşfetmek

Öğretimin Hedefi

Bu aşamada öğretmen sorumluluğu öğrenciye verirken onun konuyu ne derece öğrendiğini test etmek olduğundan dolayı öğrenciyi yeni durumla karşı karşıya getirmektir. Bunun için öğretmen sınıfa “Solunumun canlılar için önemi nedir?” şeklinde bir soru yöneltir. Öğretmen yeni durum ile öğrenciyi karşı karşıya getirirken sorumluluğu öğrenciye verir fakat öğrenciye bu aşamada rehberlik eder.

İçerik: Deneysel-Kuramsal

Öğrenci bu aşamada yeni bir problem durumuyla karşı karşıya bırakıldığı için içerik deneysel-kuramsal olarak belirlenmiştir. Bu aşamada öğrenciler farklı bir durum ya da deney düzeneği ile öğrendiklerini test etme imkanı bulmuştur. Öğretmen bu aşamada sınıfa öğrendikleri konuyu kullanacakları yeni bir soru sorar. Dersin bu bölümüne ait sınıf tartışmasından bir bölüm Tablo 3.44’de verilmiştir.

Tablo 3.44:Dersin derinleştirme aşamasına ait bir kesit.

Satır	Konuşmacı	Diyalog	Konuşma Kalıbı
1	Öğretmen	Peki genel olarak düşündüğümüz zaman solunumun canlılar için önemi ne olabilir?	Başlangıç
2	Ö1	Hocam solunum olmazsa ölürüz.	Cevap
3	Öğretmen	Evet söylediğin doğru ama bitkilerin yaptığı fotosentez olayı ile ilgili bir düşünün bakalım.	Geribildirim
4	Ö12	Hocam evet arkadaşımız Ö1 doğru söylüyor. Birde solunum sonucu CO ₂ üretiliyorsa bunu da bitkiler kullanır. Bitkiler bunun sonucunda O ₂ üretir. Solunum olmazsa canlılık arasındaki bu devamlılık olmaz.	Cevap
5	Ö3	Hocam madde döngüsü gibi mi?	Cevap
6	Ö7	Hocam madde döngüsü bu değildi başka bir şeydi . bu döngü değil. Sadece birinin ürettiğini diğeri tüketiyor. Solunum olmazsa fotosentez olmaz. Fotosentez olmazsa solunum olmaz.	Cevap
7	Öğretmen	Evet duymak istediğim cevap tam olarak bu. tüketicilerin ürettiği CO ₂ , üreticilerin fotosentez olayında kullanılır. Böylece devamlılık sağlanmış olur.	Değerlendirme

İletişimsel Yaklaşım: Etkileşimli olmayan /Otoriter ve Etkileşimli/Otoriter

Konuşma Kalıbı: B-C-G-C-G-D

Müdahale: Bilimsel görüşe odaklanma

Bu aşamada sınıf içinde kullanılan iletişimsel dil, etkileşimli olmayan / otoriterden, etkileşimli/otoritere doğru geçiş şeklinde kullanılan bir iletişimsel dildir. Burada öğrenciler yeni problem durumuyla yani konuya ait farklı bir soruyla karşı karşıya bırakılmıştır. Öğretmenin “Peki genel olarak düşündüğümüz zaman solunumun canlılar için önemi ne olabilir?” sorusu ve Ö1’in “Hocam solunum olmazsa ölürüz.” cevabı ve öğretmenin “Evet

söylediğin doğru ama bitkilerin yaptığı fotosentez olayı ile ilgili bir düşünün bakalım” geribildirimini sadece Ö1 ve öğretmen arasında geçen bir diyalog olmasından dolayı etkileşimli olmayan/otoriter iletişimsel yaklaşıma örnektir. Ayrıca öğretmenin ““Evet söyledğin doğru ama bitkilerin yaptığı fotosentez olayı ile ilgili bir düşünün bakalım” geribildirimi dersin öğretmen rehberliğinde gerçekleşen bölümüne örnek verilebilir. Dersin devamında Ö12’nin ortaya attığı fikir üzerine öğrencilerin tartışması ve dersin öğrenciler arasındaki etkileşime dayalı devam etmesi iletişimsel yaklaşımın etkileşimli-otoritere geçişinin ve karşılıklı etkileşimin göstergesidir. Ayrıca öğretmen öğrencilerin yanlış ya da eksik cevapları karşısında bilimsel görüşe odaklanarak ve değerlendirme yaparak öğrencileri doğru cevaba yönlendirmiştir. Ayrıca öğretmen konuşma kalıbı olarak B-C-G-C-D kalıbını kullanarak öğrencilere yeni durumu çözmede rehberlik ederken aynı zamanda bilimsel bilgiyi empoze etmeye devam etmiştir. Bilimsel bilgiyi empoze etmeyi de verdiği geri dönütlerle sağlamaya çalışmıştır.

3.4.2.14 Değerlendirme Aşaması

Dersin değerlendirme aşamasına ait anlam oluşturma çerçevesi Tablo 3.45’de verilmektedir.

Tablo 3.45: Dersin değerlendirme aşaması anlam oluşturma analiz çerçevesi.

Öğretimin Hedefi	Öğrencilerin bilimsel görüşü nasıl anladığının incelenmesi ve öğrenileni uygularken rehberlik etme, sorumluluk bilinci oluşturma
İçerik	Deneyssel /kuramsal
İletişimsel Yaklaşım	Etkileşimli/Otoriter ve Etkileşimli /Diyoğa dayalı
Konuşma Kalıbı	B-C-G-C-G-D
Müdahale	Öğrenci görüşlerinin bilimsel görüş ile uygunluğunu değerlendirmek

Öğretimin Hedefi: Dersin bu aşamasında amaç öğrencilerin bilimsel görüşü nasıl anladığını incelemek ve bilimsel görüşü uygulamak amacıyla solunum kavramı ile ilgili etkinlik kağıdı-4 dağıtılarak soruları cevaplandırmaları istenmiştir.

İçerik: Deneyssel/kuramsal

Etkinlik kağıdı dağıtıldıktan sonra 15 dakika süre verilerek öğrencilerin soruları cevaplandırmaları beklenmiştir. Daha sonrasında sorular tüm sınıf ile birlikte

cevaplandırılmıştır. Dersin bu bölümünün sınıf içi uygulamasından bir kesit Tablo 3.46'da verilmiştir.

Tablo 3.46: Dersin değerlendirme aşamasına ait uygulamadan bir kesit.

Satır	Konuşmacı	Diyalog	Konuşma Kalıbı
1	Öğretmen	Evet bittiyse cevaplandırılır. (Öğretmen A sorusunu okuyor.)	Başlangıç
2	Ö12	Hayır hocam. O ₂ miktarı azalır, CO ₂ miktarı artar. Kireç suyu CO ₂ olduğu için bulunur. O yüzden ilk ifade yanlış.	Cevap
3	Öğretmen	Peki termometredeki cıva yükselir mi?	Geribildirim
4	Ö9	Hocam CO ₂ 'i kireç suyu tutar. Yükselmez.	Cevap
5	Ö12	Hayır hocam. Onun için fotosentez yapması lazım.	Cevap
6	Öğretmen	Evet doğru. Bakteri popülasyonu büyür mü peki?	Cevap
7	Ö1	Evet hocam. Ürerler. Çünkü solunum yaparlar.	Cevap
8	Ö4	(B sorusunu okur) Hem O ₂ var hem de besin var. Bitki ölmez.	Geribildirim
9	Ö1	(B2'i okur.) Bağımsız değişken hocam cevap.	Cevap
10	Ö5	(B3 okur.) Hocam mantar yerine fotosentez yapan bitki konulursa olur.	Cevap
11	Öğretmen	Evet. Cevaplarınız doğru. Aferin	Değerlendirme

İletişimsel Yaklaşım: Etkileşimli-Otoriter/Etkileşimli –Diyaloga dayalı

Konuşma Kalıbı: B-C-G-C-G-D

Müdahale: Öğrenci görüşlerinin bilimsel görüş ile uygunluğunu değerlendirmek.

Dersin değerlendirme aşamasında kullanılan iletişimsel dil etkileşimli-otoriterden etkileşimli-diyaloğa dayalı geçiş şeklindedir. Bu aşamada amaç öğrencilerin dersin tamamında öğrendiklerini ölçmek, ve kavramları ne derece doğru öğrendiklerini anlamaktır. Etkinlik kağıdındaki soruların cevaplandırılması sırasında öğretmenin rehberliğinde soruların öğrenciler tarafından okunması ve tek bir öğrenci tarafından cevap verilmesi etkileşimli-otoriter yaklaşıma örnektir. Öğretmenin “Peki termometredeki cıva yükselir mi? sorusuna karşılık Ö9 ve Ö12 arasında geçen diyalog ise etkileşimli-diyaloğa dayalı yaklaşıma örnektir. Öğrencilerin soruları cevaplandırması sırasında konuşma kalıbı olarak B-C-G-C-G-D kullanılmıştır. Bu konuşma kalıbını kullanmaktaki amaç öğrencilerin ne öğrendiğini ölçmek ve yanlış öğrenilen bilgileri geri dönütler ve değerlendirmelerle doğrularıyla değiştirmektir. Öğretmenin sorulan sorular sonucunda

“Evet. Cevaplarınız doğru. Aferin .” cevabı konuşma kalıbının değerlendirme kısmına örnektir.

Tablo 3.47: Enerji dönüşümleri konusunun öğretimine ait derslerin planı.

Örnek ders planı	
3. Hafta 1. ders ve 2. ders planı (yüzyüze eğitim)	
BÖLÜM I	
Dersin adı	Fen Bilimleri
Sınıf	8
Ünitenin Adı/No	Enerji dönüşümleri ve çevre bilimi
Konu	Enerji dönüşümleri
Süre	2 Ders Saati (30+30)
BÖLÜM II	
Öğrenci Kazanımları /Hedef ve Davranışlar	F.8.6.2.3.. Canlılarda solunumun önemini belirtir.
Ünite Kavramları ve Sembolleri/Davranış Örüntüsü	Fotosentez, fotosentez hızını etkileyen faktörler, solunum, oksijensiz solunum, oksijenli solunum
Güvenlik Önlemleri (Varsa):	
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Soru-Cevap, Buluş, Araştırma, Gösteri, İnceleme, Deney
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç,	Ders Kitabı, EBA
Gereçler ve Kaynakça	
Açıklamalar	a. Solunumun kimyasal denklemine girilmez. b. Bitkilerin gece ve gündüz solunum yaptığına değinilir. c. Oksijenli ve oksijensiz solunum evrelerine girilmeden verilir fakat açığa çıkan enerji miktarları sayısal olarak belirtilmez. ç. ATP’nin yapısına girilmeden isminden bahsedilir.
Etkinlikler	Balon neden şişer deneyi
BÖLÜM III	
Ölçme-Değerlendirme	Etkinlik kağıdı-5
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	Biyoloji dersi ile ilişkili bir konu olduğu için gerekli görülen yerlerde öğretmen bir Biyoloji öğretmeni ile fikir alışverişi yapılabilir.
Sınıf / Ders Öğretmeni	Okul Müdürü
	Uygundur .../.../.....

3.4.2.15 Girme Aşaması

Öğretmen bir önceki derste solunum ile ilgili genel olarak hatırlatma amacıyla açıklamalarda bulunur. Canlıların metabolik faaliyetlerini yerine getirmek için besini aldıktan sonra canlılarda meydana gelen olaylarla ilgili öğrencilerin dikkatini konuya çekmek için sorular sorar. Burada amaç öğrencilerin solunum olayı ile ilgili ön bilgilerini ortaya çıkarmaktır.

Tablo 3.48: Dersin Girme aşamasına ait anlam oluşturma analiz çerçevesi.

Öğretimin Hedefi	Problemi açma
İçerik	Günlük- Bilimsel
İletişimsel Yaklaşım	Etkileşimli/Diyaloğa dayalı
Konuşma Kalıbı	B-C-G-C-G
Müdahale	Yok

Öğretimin Hedefi:

-Problemi açma: Bu aşamada öğretmen tarafından öğrencilere; “Oksijen olmadan da solunum olayı mümkün mü?”,Canlılar oksijen olmadan yaşayabilir mi?,Vücudumuzdaki hangi yapılar solunum olayını gerçekleştiriyor olabilir?” soruları sorulur.

İçerik:Günlük- Bilimsel

Dersin bu aşamasında ders içeriği günlük ve bilimsel olarak belirlenmiştir. Öğrencilere bu aşamada bir önceki derste öğrenilen konuyla ilgili sorular sorulması ve öğrencilerin bu sorulara verdikleri cevaplar daha çok bilimsel bir dille verilen cevaplar olmuştur. Çünkü rastgele öğrenmeleri bilimsel bilgiye dönüşmüştür. Ö3’ün “ Hocam Ö12 hücre düzeyinde bir şey demedi ki. Onun dediği soluk alıp verme.” cevabı Ö3’ün Ö12’nin verdiği yanlış cevabı değerlendirmesi ve doğru cevabı vermesi açısından bilimsel bir açıklama olmuştur. Ayrıca öğretmenin “Peki bitkiler nasıl solunum yapar ?”sorusuna karşılık Ö12’nin “Hocam fotosentezle.” cevabını vermesi yanlış bir öğrenmeyi aynı zaman da bir kavram yanlışını ortaya çıkarmıştır.

Tablo 3.49: Dersin girme aşamasına ait uygulamadan bir kesit.

Satır	Konuşmacı	Diyalog	Konuşma Kalıbı
1	Öğretmen	(Öğretmen bir önceki derste öğrenilen solunum konusunu tekrar eder.) Oksijen olmadan solunum olur mu?	Başlangıç
2	Ö12	Gerçekleşmez hocam	Cevap
3	Öğretmen	Peki neden?	Geri bildirim
4	Ö12	Oksijenli solunum da oksijen hücrelere gidiyordu. Oksijen olmazsa hücrelere ne gidecek?	Cevap
5	Ö9	Hocam mesela uzaya oksijen tüpü götürüyorlar. Demek ki oksijen olmadan solunum olmuyor.	Cevap
6	Ö3	Canlıların hiç biri oksijensiz yapamadığı için solunum da oksijensiz olmaz bence.	Cevap
7	Ö5	Oksijen olmazsa oksijen üreten canlılar da olmaz.	Cevap
8	Öğretmen	Peki oksijensiz yaşanmaz diyorsunuz. Burada bahsettiğiniz canlılar hangileri?	Geribildirim
9	Tüm sınıf	Bitkiler, hayvanlar ,insanlar.	Cevap

İletişimsel Yaklaşım: Etkileşimli/Diyaloğa dayalı

Konuşma Kalıbı:B-C-G-C-G

Müdahale: Yok

Öğrenciler hem öğretmen ile hem de birbirleriyle karşılıklı etkileşime girerek dersi sürdürmüşlerdir. Ayrıca öğrenciler bu aşamada günlük hayatta karşılarına çıkan durumlardan yola çıkarak akıllarına ilk gelen ve tahmine dayalı cevaplar vermişlerdir. Örneğin öğrencilerin genel olarak oksijen olmadan solunum olamayacağı düşüncesi bu duruma örnek verilebilir. Tablo 3.49 incelendiğinde B-C-G-C-G yani açık uçlu zincir konuşma kalıbının kullandığı görülmüştür. Öğretmen hiçbir müdahalede bulunmamıştır. Öğretmenin öğrencilerin oksijensiz solunum olmayacağı düşüncelerine karşılık herhangi bir tepki vermemesi bu duruma örnektir. Sonuç olarak girme aşamasında amaç öğrencilerin neyi bilip bilmediğinin ortaya çıkarılmasıdır. Bu nedenle öğretmen mevcut bilgileri bu aşamada belirlemeyi hedeflemiş ve yeni öğrenilecek konuya öğrencileri fikirlerini ortaya çıkararak hazırlamaya çalışmıştır.

3.4.2.16 Keşfetme Aşaması

Bu bölümde öğrencilerin solunum ile ilgili düşüncelerini daha detaylı ve derinlemesine incelemek amaçlanmıştır. Dersin keşfetme aşamasına ait anlam oluşturma çerçevesi Tablo 3.50’de verilmektedir.

Tablo 3.50: Dersin keşfetme aşaması anlam oluşturma analiz çerçevesi.

Öğretimin Hedefi	Öğrencilerin görüşlerini inceleme ve derinlemesine keşfetme
İçerik	Günlük- Bilimsel
İletişimsel Yaklaşım	Etkileşimli/Diyaloğa dayalı ve Etkileşimli olmayan / Diyaloga dayalı
Konuşma Kalıbı	B-C-G-C-G
Müdahale	Fikirleri paylaşma, gözden geçirme

Öğretimin Hedefi: Öğretmen bu aşamada öğrencilere gelişmemiş canlıların solunum olayını nasıl gerçekleştiği ile ilgili sorular sorarak öğrencilerin fikirleri daha detaylı bir şekilde öğrenilmeye çalışılır. Ayrıca öğretmen öğrencilerin oksijensiz solunum konusuyla ilgili sorgulamalarına yardımcı olur. Örneğin “ Peki saydığımız canlılar hep gelişmiş canlılar. Gezegende başka canlılar da var, gelişmemiş olanlar. Onlar nasıl solunum yapar?” sorusu bu duruma örnektir.

İçerik: Günlük-Bilimsel

Öğrenciler burada konu ile ilgili sahip oldukları bilgileri, günlük hayatta karşılaştıkları bir durumu (Hangi canlıların oksijenli, hangi canlıların oksijensiz solunum yaptığı, hangi durumlarda oksijensiz solunum yapıldığı) açıklamaya çalışırken kullanacaklarından dolayı günlük-bilimsel bir dil benimsenmiştir.

Tablo 3.51: Dersin keşfetme aşaması uygulamasından bir kesit.

Satır	Konuşmacı	Diyalog	Konuşma Kalıbı
1	Öğretmen	Peki saydığınız canlıların hepsi gelişmiş canlılar. Gezegenimizde başka canlılarda var. Onlar nasıl solunum yapar.	Başlangıç
2	Ö12	Evet mesela bakteriler ,virüsler gibi.	Cevap
3	Öğretmen	Peki onlar nasıl solunum yapıyor?	Geribildirim
4	Ö5	Onlarda oksijen olmadan solunum yapıyor hocam.	Cevap
5	Öğretmen	Vücudumuzda hangi yapılar solunumu gerçekleştirir?	Geribildirim
6	Ö12	Hocam alyuvar ve akyuvarlar olabilir mi?	Cevap
7	Öğretmen	Neden?	Geribildirim
8	Ö12	Hücrelere oksijen solunumla geçer. Bunu da kan hücreleri sağlayabilir.	Cevap
9	Ö1	Hocam burun ,yutak ,gırtlak ,soluk borusu ,bronş ,bronşçuk ve alveoller.	Cevap
10	Ö3	Hocam Ö1'in dediği soluk alıp verme değil mi. Hücresel bir şey yok ki orda.	Cevap
11	Öğretmen	Peki saydığınız bakteri ve virüslerin akciğerleri var mı?	Geribildirim
12	Ö12	Hayır onlarda akciğer yok. Onlar kan ile yapıyor solunumu.	Cevap
13	Ö5	Hocam ben tek hücrelilerin solunum yaptığını düşünmüyorum.	Cevap
14	Öğretmen	Solunum yapmadan nasıl hayatta kalıyorlar peki?	Geribildirim
15	Ö12	Hocam vitamin ve mineraller bence.	Cevap
16	Öğretmen	Peki bitkiler nasıl solunum yapar?	Geribildirim
17	Ö12	Fotosentezle.	Cevap
18	Ö3	Hocam bakteriler bölünerek solunum yapar.	Cevap
19	Ö9	Onlar(Bakteriler) kirli yerlerde yaşadıkları için kirlilikten beslenirler. (Öğretmen ortaya atılan tüm fikirleri tahtaya yazar.)	Cevap

Konuşma Kalıbı:B-C-G-C-G

İletişimsel yaklaşım: Etkileşimli/Diyaloğa dayalı ve Etkileşimli olmayan /Diyaloğa dayalı

Müdahale:Fikirleri paylaşma, gözden geçirmeÖğretmen bu aşamada öğrencilerin fikirlerini derinlemesine incelemek amacıyla çeşitli sorular sorar. Tablo 3.51'e bakıldığında öğretmenin dersin girme aşamasından sonra “Peki saydığınız canlıların hepsi gelişmiş canlılar. Gezegenimizde başka canlılarda var. Onlar nasıl solunum yapar?” sorusuyla öğrencilerin fikirlerini daha detaylı anlamaya çalışmış ve öğrencilerin dikkatini oksijensiz solunuma çekmeye çalışmıştır. Ayrıca dersin bazı bölümlerinde sadece öğrenci-öğretmen arasında etkileşim olduğu bazı bölümlerinde ise hem öğrenci-öğrenci hem de öğretmen-öğrenci arasında diyaloglar olması nedeniyle etkileşimli-diyaloğa dayalı ve

etkileşimli olmayan-diyaloğa dayalı yaklaşımlar arasında geçişler olduğu söylenebilir. Öğretmen ile Ö12 arasında geçen diyalog ve Ö1'in "Hocam burun, yutak, gırtlak, solukborusu, bronş,bronşçuk ve alveoller." cevabına karşılık Ö3'ün "Hocam Ö1'in dediği soluk alıp verme değil mi. Hücresel bir şey yok ki orda." demesi öğrenciler arasındaki diyaloga örnek verilebilir. Öğretmenin keşfetme aşamasının sonunda sorular karşısında ortaya atılan öğrenci fikirlerini tahtaya yazması öğrencilerle birlikte fikirleri gözden geçirme imkanı sağlar. Bu da derste etkileşimli-diyaloğa dayalıdan etkileşimli olmayan-diyaloğa dayalıya geçiş yapıldığının bir diğer göstergesidir. Öğrencilerin bitkilerin solunum yapma şeklini fotosentez olayı sanması,oksijenli solunumun kan ile gerçekleştiğini düşünmesi ve bazı öğrencilerin virüs ve bakterilerin vitamin ve minerallerle solunum yaptığını ve hayatta kaldığını düşünmesi ve öğretmenin hiçbir değerlendirme bulunmaması bu modelin keşfetme aşamasının bir özelliğidir.

3.4.2.17 Açıklama Aşaması

Dersin keşfetme aşaması sonunda öğretmen ortaya atılan fikirleri sırasıyla tahtaya yazarak özetler ve açıklama aşamasına geçer. Dersin açıklama aşamasına ait anlam oluşturma çerçevesi Tablo 3.52'de verilmektedir.

Tablo 3.52: Dersin açıklama aşaması anlam oluşturma analiz çerçevesi.

Öğretimin Hedefi	Bilimsel hikayeyi tanıtmaya ve geliştirme
İçerik	Tanımlama-açıklama-genelleme
İletişimsel Yaklaşım	Etkileşimli olmayan / Diyaloga dayalı ve Etkileşimli olmayan /Otoriter
Konuşma Kalıbı	B-C-G-C-G-D
Müdahale	Fikirleri biçimlendirme, kilit fikirleri belirleme ve bilimsel görüşe odaklanma

Öğretimin Hedefi:

Bilimsel hikayeyi tanıtmaya ve geliştirme: Öğretmen bir önceki aşamada paylaşılan fikirler sonucunda ulaşılan genel sonucu (Vücudumuzda alyuvar ve akyuvar hücrelerinin solunum yaptığı, bitkilerin solunumu fotosentezle yaptığı, tek hücrelilerin vitamin ve minerallerle solunum yaptığı, bakteriler bölünerek solunum yapar) öğrenciler ile birlikte belirledikten sonra bu durumun sebebini öğrencilerden açıklamalarını ister. Daha sonra öğretmen bu görüşlerden doğru ve yanlış olanları gruplandırarak tahtaya yazar. Konuyla ilgili genel açıklamaları yapar.

İçerik: Tanımlama-açıklama-genelleme

Öğretmen burada konuyla ilgili ulaşılmak istenen genel sonuçlara varır ve dersin bu aşamasında konunun teorik kısmı ile daha çok ilgilenir. Dolayısıyla öğretmen solunum ile ilgili bilimsel açıklamalarda bulunur. Dersin bu aşaması daha çok öğretmen merkezlidir. Fakat öğrenciler açıklama esnasında öğretmene soru sorabilirler. Dersin bu bölümüne ait sınıf içi konuşmadan bir kesit Tablo 3.53’de gösterilmiştir.

Tablo 3.53: Dersin açıklama aşamasına ait uygulamadan bir kesit.

Satır	Konuşmacı	Diyalog	Konuşma Kalıbı
1	Öğretmen	Doğadaki bütün canlıların enerjiye ihtiyacı vardır. geçen derste demiştik zaten ,solunumla enerji ihtiyacımızın karşılırız. Canlıların hücre içinde besinleri parçalayarak enerji elde etmesine solunum denir. solunumun hücresel boyutta bir olay olduğunu söylemiştik. Bu sebeple soluk alıp vermeyle farklıydı. Solunumun durması demek canlının ölmesi demektir. Şimdi bizim iki tane solunum çeşidimiz var. anlayacağınız üzere biri oksijenli biri de oksijensiz solunum. Yani buradan şunu çıkarabiliriz. Oksijen olmadan da solunum olabiliyor. Ama bunu hangi canlılar hangi şartta gerçekleştiriyor? Onu konuşalım. Solunum ayrıca hem gece hem de gündüz gerçekleşen bir olay. Şöyle düşünün. Solunum canlılar için bu kadar önemli bir olaysa sürekli olması gereken bir olay diye düşünebiliriz.	Başlangıç
2	Ö12		Cevap
3	Öğretmen	Hocam mesela yatıyoruz ,uyuyoruz. O zaman da enerjiye ihtiyacımız olur mu? Tabi ki. Hayatta kalmak için her an ihtiyacımız var. Yani enerjiye ihtiyacın olması için hareket etmen gerekmiyor. Evet devam edelim. Şimdi oksijenli solunum besini hücredeki mitokondrilerde oksijen kullanarak yakılıp kullanılmasına denir demiştik. Bunun sonucunda enerji ya da diğer ismiyle ATP üretilir. Buna ek olarak CO ₂ ve O ₂ üretilir. Besin oksijenli solunumda tam parçalandığı için daha çok enerji üretilir oksijensiz solunuma göre. İnsanlar, hayvanlar, bitkiler, bazı bakteri türleri oksijenli solunum yapar. Oksijensiz solunum da oksijen kullanılmaz. Oksijen kullanılmadan enerji üretilmesi olayına da oksijensiz solunum denir. Oksijenli solunuma göre daha az enerji üretilir.	Geribildirim

Tablo 3.53: (devam).

Satır	Konuşmacı	Diyalog	Konuşma Kalıbı
3	Öğretmen	Oksijensiz solunum, yaşamı için çok fazla enerjiye ihtiyaç duymayan tek hücreli canlılarda, oksijenli solunumun yetersiz kaldığı zamanlarda ise bazı çok hücreli canlılarda görülür. Hamurun mayalanması, sütün mayalanarak peynir ve yoğurda dönüşmesi tek hücreli canlılarda gerçekleşen oksijensiz solunumdur. Spor yaparken çizgili kaslarımızda oksijenli solunumla üretilen enerji yetersiz kaldığı için oksijensiz solunum da gerçekleşir. Bunun sonunda ise laktik asit (yorgunluk asidi) oluşur. Peki bitkilerin solunumu fotosentezle yaptığını söylemişsiniz. Hala aynı düşünüyor musunuz?	Geribildirim
4	Ö3	Hayır hocam. Fotosentez bitkilerin besin ve oksijen üretmek için yaptığı olay. Solunum ise farklı .	Cevap
5	Öğretmen	Evet doğru cevap. Fotosentez ve solunum farklı olaylar. Fotosentez de besin ve oksijen üretiyoruz. Solunum ise enerji üretmek için gerçekleştirilen bir olay.	Değerlendirme

İletişimsel yaklaşım:Etkileşimli olmayan/ diyaloga dayalı ve Etkileşimli olmayan /otoriter

Konuşma kalıbı: B-C-G-C-G-D

Müdahale: Fikirleri şekillendirme, anahtar fikirleri belirleme ve bilimsel görüşe odaklanma

Dersin bu aşamasında daha çok öğretmen otoritesi hakim olduğundan konunun teorik kısmına odaklanma ve bilimsel hikayeyi tanıtmaya söz konusudur. Örneğin dersin ilk bölümünde öğretmen gerekli açıklamaları yapmış ve sonrasında Ö12 “Hocam Hocam mesela yatıyoruz, uyuyoruz. O zaman da enerjiye ihtiyacımız olur mu?” şeklinde bir soru sormuştur. Ders burada etkileşimli olmayan-otoriter yaklaşımdan etkileşimli olmayan-diyaloğa dayalı yaklaşıma geçiş şeklinde devam etmiştir. Ayrıca konuşma kalıbı olarak kapalı zincir benimsenmiştir ve öğretmenin değerlendirmesi söz konusudur. Ö3’ün “Hayır hocam. Fotosentez bitkilerin besin ve oksijen üretmek için yaptığı olay. Solunum ise farklı.” şeklindeki cevabına karşılık öğretmenin “Evet doğru cevap. Fotosentez ve solunum farklı olaylar. Fotosentez de besin ve oksijen üretiyoruz. Solunum ise enerji üretmek için gerçekleştirilen bir olay.” şeklinde Ö3’ün cevabına değerlendirmede bulunması bu duruma örnek verilebilir.

3.4.2.18 Derinleştirme Aşaması

Dersin derinleştirme aşamasına ait anlam oluşturma çerçevesi Tablo 3.54’de verilmektedir.

Tablo 3.54: Dersin derinleştirme aşamasına ait anlam oluşturma analiz çerçevesi.

Öğretimin Hedefi	Öğrencilerin bilimsel görüşü uygulama ve kullanımını genişletmede rehberlik etme,onlara sorumluluk verme
İçerik	Deneyssel /kuramsal
İletişimsel Yaklaşım	Etkileşimli olmayan /Otoriter ve Etkileşimli/Otoriter
Konuşma Kalıbı	B-C-G-C-G-D
Müdahale	Bilimsel görüşe odaklanma ve öğrenci görüşlerinin bilimsel görüş ile uygunluğunu keşfetmek

Öğretimin Hedefi: Bu aşamada öğretmen sorumluluğu öğrenciye verirken onun konuyu ne derece öğrendiğini test etmek olduğundan dolayı öğrenciyi yeni durumla karşı karşıya getirmektir. Bunun için öğretmen sınıfa deney malzemeleri getirerek öğrencilerle birlikte bir deney düzeneği tasarlar. Öğretmen yeni durum ile öğrenciyi karşı karşıya getirirken sorumluluğu öğrenciye verir fakat öğrenciye bu aşamada rehberlik eder.

İçerik: Deneyssel-Kuramsal

Öğrenci bu aşamada yeni bir problem durumuyla karşı karşıya bırakıldığı için içerik deneyssel-kuramsal olarak belirlenmiştir. Bu aşamada öğrenciler deney düzeneği ile öğrendiklerini test etme imkanı bulmuştur. Öğretmen bu aşamada sınıfa öğrendikleri konuyu kullanacakları yeni bir düzenek ile gelir. Dersin bu bölümüne ait sınıf tartışmasından bir bölüm Tablo 3.55’de verilmiştir.

Tablo 3 55: Dersin derinleştirme aşamasına ait bir kesit.

Satır	Konuşmacı	Diyalog	Konuşma Kalıbı
		(Öğretmen sınıfa deney malzemeleriyle birlikte gelir.)	
1	Öğretmen	Evet. Erlanmayerin içine bir miktar su doldurduk. İçerisine üç tatlı kaşığı şeker kattık ve karıştırdık. Peki şeker koyma sebebin ne olabilir?	Başlangıç
2	Ö12	Hocam kimyasal tepkime olsun ,başlasın diye yani.	Cevap
3	Öğretmen	Değil mi evet. Ortama besin sağladık. Peki solunum yapmak için ortamda ne olması gerekiyor?	Geribildirim
4	Ö3	Besin hocam. Şeker besin yerine geçiyor burada.	Cevap
5	Öğretmen	Peki sonrasında şeker ve suya ek olarak maya ilave ettik. Bir tane balonu erlanmayerin ağzına geçirdik. Sıcak bir ortamda beklettik. Ne olmasını beklersiniz?	Geribildirim
6	Ö4	Balon galiba şişer.	Cevap
7	Öğretmen	O zaman burada hangi tür solunum oldu?	Geribildirim
8	Ö5	Bence oksijensiz. Oksijeni nereden alacak ki. Balonla ağzı kapalı üstelik.	Cevap
9	Öğretmen	Peki balonu şişiren nedir?	Geribildirim
10	Ö12	Karbondioksit olabilir bence.	Cevap
11	Ö1	Sıcak suyun içine koyduk. Sıcaktan genleşme olmuş olabilir bence. Ben Ö12'nin cevabına katılmıyorum.	Cevap
12	Öğretmen	(Tahtada denklemleri açar.) Peki buradaki denklemlerden hangisine girer yaptığımız deney?	Geribildirim
13	Ö3	Hocam etil alkol fermentasyonu. Çünkü sonucunda karbondioksit oluşmuş. Laktik asit fermentasyonunda karbondioksit oluşmuyor.	Cevap
14	Öğretmen	Evet. Cevaplarınız doğru çocuklar. Konuyu anladığınızı görüyorum.	Değerlendirme

İletişimsel Yaklaşım: Etkileşimli olmayan /Otoriter ve Etkileşimli/Otoriter

Konuşma Kalıbı: B-C-G-C-G-D

Müdahale: Bilimsel görüşe odaklanma

Bu aşamada sınıf içinde kullanılan iletişimsel dil, etkileşimli olmayan / otoriterden, etkileşimli / otoritere doğru geçiş şeklinde kullanılan bir iletişimsel dildir. Burada öğrenciler yeni problem durumuyla yani konuya ait farklı bir durumla karşı karşıya bırakılmıştır. Öğretmenin birebir öğrencilerle diyaloga girmesi etkileşimli olmayan/otoriter iletişimsel yaklaşıma örnektir. Örneğin öğretmenin “Peki sonrasında şeker ve suya ek olarak maya ilave ettik. Bir tane balonu erlanmayerin ağzına geçirdik. Sıcak bir ortamda

beklettik. Ne olmasını beklersiniz?” sorusuna Ö4’ün “Balon galiba şişer.” cevabı etkileşimli olmayan/otoriter yaklaşıma örnek verilebilir.

Dersin devamında Ö12’nin ortaya attığı fikir üzerine Ö1’in bu fikre katılmadığı belirtip başka bir fikir ortaya atması öğrenciler arasındaki etkileşime ve iletişimsel yaklaşımın etkileşimli-otoritere geçişinin ve karşılıklı etkileşimin göstergesidir. Ayrıca öğretmen öğrencilerin yanlış ya da eksik cevapları karşısında bilimsel görüşe odaklanarak ve değerlendirme yapması öğrencileri doğru cevaba yönlendirmiştir. Öğretmenin deneyde şeker kullanma sebebini sorması üzerine Ö12’nin “Hocam kimyasal tepkime olsun ,başlasın diye yani.” eksik cevabını vermesi ve öğretmenin bilimsel bilgiye odaklanarak “Değil mi evet. Ortama besin sağladık.” düzeltmesini yapması bu durumu açıklamaktadır. Ayrıca öğretmen konuşma kalıbı olarak B-C-G-C-D kalıbını kullanarak öğrencilere yeni durumu çözüme rehberlik ederken aynı zamanda bilimsel bilgiyi empoze etmeye devam etmiştir. Bilimsel bilgiyi empoze etmeyi de verdiği geri dönütlerle sağlamaya çalışmıştır. Dersin sonunda öğretmenin “Evet. Cevaplarınız doğru çocuklar. Konuyu anladığınızı görüyorum.” şeklindeki değerlendirme yapması bu duruma örnek verilebilir.

3.4.2.19 Değerlendirme Aşaması

Dersin değerlendirme aşamasına ait anlam oluşturma çerçevesi Tablo 3.56’da verilmektedir.

Tablo 3.56: Dersin değerlendirme aşaması anlam oluşturma analiz çerçevesi.

Öğretimin Hedefi	Öğrencilerin bilimsel görüşü nasıl anladığının incelenmesi ve öğrenilen bilgilerin kullanımında rehberlik etme, sorumluluk bilinci oluşturma
İçerik	DeneySEL /kuramsal
İletişimsel Yaklaşım	Etkileşimli/Otoriter ve Etkileşimli /Diyaloğa dayalı
Konuşma Kalıbı	B-C-G-C-G-D
Müdahale	Öğrenci görüşlerinin bilimsel görüş ile uygunluğunu değerlendirmek

Öğretimin Hedefi: Dersin bu aşamasında amaç öğrencilerin bilimsel görüşü nasıl anladığını incelemek ve bilimsel görüşü uygulamak amacıyla oksijenli solunum ve oksijensiz solunum kavramı ile ilgili etkinlik kağıdı-5 dağıtılarak soruları cevaplandırmaları istenmiştir.

İçerik: DeneySEL/kuramsal

Etkinlik kağıdı dağıtıldıktan sonra 15 dakika süre verilerek öğrencilerin soruları cevaplandırmaları beklenmiştir. Daha sonrasında sorular tüm sınıf ile birlikte cevaplandırılmıştır. Dersin bu bölümünün sınıf içi uygulamasından bir kesit Tablo 3.57’de verilmiştir.

Tablo 3.57: Dersin değerlendirme aşamasına ait uygulamadan bir kesit.

Satır	Konuşmacı	Diyalog	Konuşma Kalıbı
1	Öğretmen	Evet cevaplandırılalım. Kim okumak ister? Evet Ö1 oku bakalım.	Başlangıç
2	Ö1	Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere uygun kavramları yazınız. Hocam ben ilk boşluğa ATP kelimesini koydum. çünkü besinlerin parçalanması sonucu açığa çıkar.	Cevap
3	Öğretmen	Evet aferin.Diğer soruyu okusun birisi.	Geribildirim
4	Ö3	Hocam ikinci boşluğa da oksijensiz kelimesi gelecek. Çünkü sütün peynire dönüşmesinde oksijensiz solunum yapan canlılar rol oynar.	Cevap
5	Öğretmen	Evet arkadaşınızın cevabı doğru. B sorusuna geçelim . Ö10 oku .	Geribildirim
6	Ö10	Hocam burada bizim yaptığımız deneyi yapmış. Sonucunda da balonun neden şiştiğini soruyor. balonu şişiren oksijen gazıdır.	Cevap
7	Ö5	Cevabı yanlış değil mi hocam ? Solunum sonucunda oksijen nasıl oluşuyor? Balonu şişiren karbondioksittir.	Cevap
8	Öğretmen	Evet Ö5’in söylediği doğru çocuklar. Bu bir etil alkol fermantasyonu olduğu için oksijensiz solunumdur. Ö10 yanlış cevap verdi.	Değerlendirme

İletişimsel Yaklaşım: Etkileşimli-Otoriter/Etkileşimli –Diyaloğa dayalı

Konuşma Kalıbı: B-C-G-C-G-D

Müdahale: Öğrenci görüşlerinin bilimsel görüş ile uygunluğunu değerlendirmek.

Dersin değerlendirme aşamasında kullanılan iletişimsel dil etkileşimli-otoriterden etkileşimli-diyaloğa dayalı geçiş şeklindedir. Bu aşamada amaç öğrencilerin dersin tamamında öğrendiklerini ölçmek,ve kavramları ne derece doğru öğrendiklerini anlamaktır. Etkinlik kağıdındaki soruların cevaplandırılması sırasında öğretmenin rehberliğinde soruların öğrenciler tarafından okunması ve tek bir öğrenci tarafından cevap

verilmesi etkileşimli-otoriter yaklaşıma örnektir. Ö10'un B sorusunu okuduktan sonra verdiği cevaba Ö5'in itiraz etmesi ve yanlış olduğunu söylemesi ve aralarında geçen diyalog ise etkileşimli-diyaloğa dayalı yaklaşıma örnektir. Öğrencilerin soruları cevaplandırması sırasında konuşma kalıbı olarak B-C-G-C-G-D kullanılmıştır. Bu konuşma kalıbını kullanmaktaki amaç öğrencilerin ne öğrendiğini ölçmek ve yanlış öğrenilen bilgileri geri dönütler ve değerlendirmelerle doğrularıyla değiştirmektir. Öğretmenin sorulan sorular sonucunda "Evet Ö5'in söylediği doğru çocuklar. Bu bir etil alkol fermantasyonu olduğu için oksijensiz solunumdur. Ö10 yanlış cevap verdi." cevabı konuşma kalıbının değerlendirme kısmına örnektir.



4. BULGULAR

Bu bölümde araştırma sürecinde toplanan veriler ve bu verilerden elde edilen bulgular verilmiştir. Bulgular bölümü kavramsal anlama testine ait bulgular ve üst biliş ölçeğine ait bulgular olarak iki kısımda verilmiştir.

4.1 Kavramsal Anlama Testine Ait Bulgular

Bu bölümdeki bulgular Besin Zinciri, Fotosentez, Solunum, Madde Döngüsü, Küresel Isınma, Geri dönüşüm ve Sürdürülebilir Kalkınma kavramları şeklinde yedi başlık altında verilmiştir. Ayrıca öğretimden önce ve sonra yapılan görüşmelere de EDÇBKAT'e ait bulgulara da yer verilmiştir.

4.1.1 Besin Zinciri Kavramı ile İlgili Bulgular

Kavramsal anlama testinin 3. ve 8.sorusu besin zinciri kavramı ile ilgili öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkarmak için hazırlanmıştır. Aşağıda bu sorulara ait bulgulara yer verilmiştir.

4.1.1.1 Kavramsal Anlama Testindeki 3. Soruya Ait Bulgular

Testin üçüncü sorusu bir yerleşim yerindeki çekirgelerin tarım arazilerini istila etmesi ve bu durumla ilgili sunulan çözüm ile ilgilidir. Öğrencilerin bu durumla ilgili verdiği bilimsel olarak doğru cevabın çekirgelerin yok edilmesiyle bu durumun çözülemeyeceği, bir ekosistemde yaşayan herhangi bir canlının yok edilmesinin diğer canlıları da etkileyeceği yönünde olması beklenmektedir. Öğrencilerin 3.sorunun üç aşamasına da verdikleri cevaplar Tablo 4.1'de verilmiştir. Doğru cevaplar “1”,yanlış cevaplar “0” şeklinde kodlanmıştır.

Tablo 4.1: 3. sorunun aşamalarına katılımcıların verdiği cevaplar.

Grup	Ö. No	Ö1		Ö2		Ö3		Ö4		Ö5		Ö6		Ö7		Ö8		Ö9		Ö10		Ö11		Ö12	
	Test Türü	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST
D.G.	S3A	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0
	S3B	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0
	S3C	T.E	E	E	E	E.D	E	E.D	E	E	E	E.D	E	E	E	E.D	E.D	E	E	E	E	E	T.E	E	E
K.T.		BE	BB	BB	BB	BE	BB	BE	BB	BB	BB	BE	BB	BB	BB	BE	BE	NY	BB	KY	BB	KY	BE	BB	KY
	Ö. No	Ö13		Ö14		Ö15		Ö16		Ö17		Ö18		Ö19		Ö20		Ö21		Ö22					
	Test Türü	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST				
K.G.	S3A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1				
	S3B	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1				
	S3C	E	E	E	E	E	E	E	T.E	E.D	E	E.D	E.D	E	E	E	E	T.E	E	E.D	E				
K.T.		BB	BB	BB	BB	PY	BB	BB	BE	BE	KY	BE	BE	BB	BB	BB	BB	BE	BB	BE	BB				

D.G: Deney grubu, **K.T:** Kategori tanımı, **K.G:** Kontrol grubu **T.E:**Tahmin ettim, **E.D:**Emin değilim, **E:**Eminim

BB: Bilimsel Bilgi, **PY:** Pozitif Yanlış, **NY:** Negatif Yanlış, **KY:** Kavram Yanılgısı, **BE:** Bilgi Eksikliği

Tablo 4.1’de ön testte deney grubu katılımcılardan Ö2,Ö5,Ö7 ve Ö12’nin sorunun ilk iki aşamasına doğru cevap verdiği görülmektedir. Sorunun ilk aşamasında katılımcılara bir yerleşim yerindeki çekirgelerin tarım arazilerini istila ettiği ve büyük zararlar verdiği, buradaki sorunun çözümünün çekirgeleri yok edip etmemek olduğu sorulmuştur. Bahsedilen bu dört katılımcı sorunun 1. kısmının nedeninin sorulduğu 2. kısımda çekirgelerin yok olmasının diğer canlıları olumsuz anlamda etkileyeceğini ve çözümün çekirgelerin yok edilmesi olmadığını savunmuşlar ve verdikleri cevaptan emin olduklarını belirterek bilimsel bilgi düzeyinde anlamaya sahip oldukları görülmüştür. Öte yandan, Ö10 ve Ö11 kodlu katılımcılar sorunun iki aşamasına da doğru cevap verememişlerdir. Bu öğrenciler verdikleri cevaplardan emin oldukları için bu soruyla ilgili kavram yanlışlığına sahiptir diyebiliriz. Ayrıca Ö1 ve Ö3 ilk iki kısma doğru cevap vermelerine,Ö4 ve Ö6 ise sorunun her iki aşamasına da yanlış cevap vermelerine rağmen yanıtlarından emin olmadıklarını ya da tahmin ettiklerini vurgulamışlardır. Bu öğrenciler gibi Ö8 de ilk aşamaya doğru ikinci aşamaya yanlış cevap verip emin olmadığını belirttiğinden bilgi eksikliğine sahip olduğu söylenebilir.Ö9 kodlu öğrenci ilk aşamaya yanlış ikinci aşamaya doğru cevap verip emin olduğunu belirttiğinden negatif yanlış kategorisinde kodlanmıştır. Aynı grupta öğretim sonrası Ö1, Ö2, Ö3,Ö4, Ö5, Ö6,Ö7, Ö9 ve Ö10 sorunun her iki kısmına emin olarak doğru cevap vermişlerdir. Öğretim öncesi kavram yanlışlığına sahip olan Ö10 ve Ö11 kodlu öğrencilerden Ö10 öğretimden sonra sorunun her iki kısmına da emin bir şekilde doğru cevap vermiştir. Öğretim sonrası Ö8 ve Ö11 kodlu öğrenciler bilgi eksikliği, Ö12 kodlu öğrenci ise kavram yanlışlığı türünden cevap vermişlerdir. Ö8’ in bilgi eksikliği türünden cevabı öğretim sonrası da devam etmiş, Ö12’nin ön testteki doğru cevabı öğretim sonrası kavram yanlışlığı belirtecek şekilde sonuçlanmıştır.

Kontrol grubu öğrencilerinden Ö13, Ö14, Ö16, Ö19 ve Ö20 kodlu öğrenciler ön testte bilimsel olarak doğru seçeneği işaretlemişler ve verdikleri yanıtlardan emin olduklarını belirterek bilimsel bilgi kategorisinde kodlanmışlardır. Ö17, Ö18, Ö21 ve Ö22 ön testte sorunun ilk aşamasına doğru ikinci aşamasına yanlış cevap vererek yanıtlarından emin olmadıklarından bilgi eksikliği sahip olarak kodlanmışlardır. Geriye kalan Ö15 de ilk aşamaya doğru ikinci aşamaya yanlış cevap verip yanıtından emin olduğunu vurguladığından pozitif yanlış kategorisine alınmıştır. Son testte kontrol grubu öğrencilerinin cevaplarına bakıldığında Ö15’in bilimsel bilgi düzeyinde cevap verdiği görülmektedir. Yine Ö21 ve Ö22’nin de öğretimden sonra bilgi eksikliğini giderdiği söylenebilir. Ancak yapılan öğretime rağmen Ö17 kodlu öğrencinin besin zinciri

konusundaki bilgi eksikliğinin kavram yanılgısına dönüştüğü, Ö18 kodlu öğrenci için bilgi eksikliğinin değişmediği ve Ö16'nın bilimsel bilgi düzeyindeki görüşünün bilgi eksikliğine evrildiği görülmektedir.

Tablo 4.2: 3. soruya verilen cevapların seçenekler bazında dağılımı.

Soru	Seçenekler	İşaretleme Sayısı				Yüzde (%)			
		Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
		ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST
S3A	A	4	1	1	1	33.33	8.33	10.00	10.00
	B*	7	11	7	9	58.33	91.66	70.00	90.00
	C	1	0	1	0	8.33	0	10.00	0
	D	0	0	1	0	0	0	10.00	0
S3B	A	4	2	2	2	33.33	16.66	20.00	20.00
	B	1	1	1	0	8.33	8.33	10.00	0
	C**	7	9	4	6	58.33	75.00	40.00	60.00
	D	0	0	2	1	0	0	20.00	10.00
	E	0	0	1	1	0	0	10.00	10.00
S3C	Eminim	7	9	5	6	58.33	75.00	50.00	60.00
	Emin Değilim	4	1	2	1	33.33	8.33	20.00	10.00
	Tahmin Ettim	1	2	3	3	8.33	16.66	30.00	30.00
	Bilimsel Bilgi	4	9	5	7	33.33	75.00	50.00	70.00
Kategori Tanımı	Pozitif Yanlış	0	0	1	0	0	0	10.00	0
	Negatif Yanlış	1	0	0	0	8.33	0	0	0
	Kavram Yanılgısı	2	1	0	1	16.66	8.33	0	10.00
	Bilgi Eksikliği	5	2	4	2	41.66	16.66	40.00	20.00

* Birinci kısma ait doğru seçeneği göstermektedir

** İkinci kısma ait doğru seçeneği göstermektedir

Tablo 4.2’de gruplardaki öğrencilerin yanıtlarındaki değişim yüzdelik bazda görülmektedir. Deney grubunda ön testte sorunun iki aşamasına da doğru cevap verip emin olduğunu belirten öğrencilerin yüzdesi %33.33 iken son testte bu oran %75.00 olmuştur. Aynı türde cevaplarla bilimsel bilgiye sahip öğrencilerin oranı kontrol grubunda ön testte %50.00 iken son testte bu oran %70.00’ dir. Sorunun iki aşamasına yanlış cevap verip emin olduğunu belirterek kavram yanılgısına sahip öğrencilerin oranı deney grubunda ön testte %16.66 iken son testte % 8.33 olmuştur. Bu kategoride kontrol grubunda ön testte cevap veren öğrenci bulunmazken son testte bir öğrenci (%10.00) kavram yanılgısı belirten

seçenekleri işaretlemiştir. Sorunun ilk iki aşamasında seçeneklerden birine yanlış cevap veren ya da her iki aşamaya da doğru veya yanlış cevap verip üçüncü aşamada tahmin ettim ya da emin değilim seçeneklerinden birini seçerek bilgi eksikliğine sahip olan öğrencilerin oranı ön testte deney grubunda %41.66 iken son testte bu oran %16.66' ya düşmüştür. Kontrol grubunda aynı kategoride yer alan öğrenciler ön testte %40.00 oranında iken son testte bu kategorideki öğrenciler %20.00' ye düşmüştür. Pozitif yanlış ve negatif yanlış kategorisinde her iki grupta öğretim sonrası yanıt veren öğrenci bulunmazken öğretim öncesi deney grubunda negatif yanlış (%8.33) ve kontrol grubunda pozitif yanlış (%10.00) veren öğrenciler %10' u geçmemektedir.

Katılımcıların düşüncelerini daha detaylı anlamak adına öğretim öncesi yapılan görüşmelerden bazı bölümler aşağıda verilmiştir. Bu görüşmelerden deney grubundaki Ö1 ve Ö10 aşağıdaki açıklamalarda bulunmuşlardır.

A: Doğadaki canlılar arasında bir etkileşim olduğunu düşünüyor musun?

Ö1: Nasıl bir etkileşim hocam?

A: Her açıdan düşünebilirsin.

Ö1: İlla ki etkileşim olur. Mesela böceklerin,arıların vardır. Karıncalarda evine yemek götürmeye çalışıyor, böceklerde. Beslenme açısından yani.

A: Biraz daha açar mısın?

Ö1: Mesela her ikisi de yiyecek için kavga eder. Belgeselerde aslan ve sırtlan kavga ediyor geyik için.

A: Bu durum bu canlıları nasıl etkiler?

Ö1: Birbirlerini yaralarlar. Kötü bir şey.

A: Doğadaki canlılar arasında bir etkileşim olduğunu düşünüyor musun?

Ö10: Nasıl yani?

A: Her açıdan.

Ö10: Tabi ki vardır. Yaşam döngüsü olarak. O onu yer,diğeri diğerini.

A: Sadece yeme anlamında bir etkileşim mi vardır sana göre?

Ö10: Evet hocam.

Yapılan görüşmelerden ve kavramsal anlama testi üçüncü soru verilerine göre katılımcıların büyük bir kısmı canlılar arasında bir etkileşim olduğunu düşünmektedir.

Fakat bir kısım katılımcı çekirgeleri yok ederek sorunun çözüleceğini ve çekirgelerin çevreye çok da yararlı canlılar olmadığını bu yüzden yok olmalarının sorun teşkil etmeyeceğini savunmuştur. Sonuç olarak, öğretim öncesi katılımcıların canlılar arasında etkileşim olduğunu düşündüklerini fakat etkileşimin nedenini açıklayamadıkları ve sonuçları arasında bağlantı kuramadıklarını söyleyebiliriz.

Öğretim sonrası öğrencilerle besin zinciri hakkında yapılan son görüşmelerden bazı bölümler aşağıda verilmiştir. Bu görüşmelerden deney grubundaki Ö12 aşağıdaki açıklamalarda bulunmuşlardır.

A: Doğadaki canlılar arasında bir etkileşim olduğunu düşünüyor musun?

Ö12: Evet hocam.

A: Peki bu etkileşimi biraz daha açar mısın?

Ö12: Birbirlerini yemeleri ve enerji bakımından. Yani birbirlerini yiyerek enerji alırlar. Bir tırtılın ağacın yaprağını yemesi, tırtılın da kuşun yemesi. Ayrıca derste görmüştük besin zinciri bu.

A: Peki canlılar arasındaki bu enerjiyi nasıl açıklarsın?

Ö12: Tırtıl yaprağı yediği zaman yaprağın enerjisini alır kendine aktarır, kendi enerjisiyle birleşir. Sonra kuş da tırtılı yediği zaman tırtılın enerjisi kuşa geçer. Sonra yılanda kuşu yediği zaman kuşun enerjisi de yılana geçer.

Ö12 ile yapılan görüşmeler neticesinde katılımcının canlılar arasındaki ilişki dendiğinde bunu beslenme ve besin zinciriyle ilişkilendirdiği görülmektedir. Aynı katılımcının öğretimden önce canlılar arasındaki ilişki dendiğinde bunu madde döngüsü kavramıyla ilişkilendirmeye çalışıldığı görülmüştür. Dikkat çekici bir diğer noktada katılımcının besin zincirindeki enerji aktarımı ile ilgili söylediği açıklamadır. Açıklamasında birbirini tüketen canlıların sahip oldukları enerjiyi onunla beslenen canlıya tümüyle aktardığı görülmüştür. Ö12'nin verdiği örnekte tırtılı yiyen kuşun tırtılın bütün enerjisini aldığı şeklinde olmuştur. Bu bir yanılgıdır. Canlılar arasında beslenme ilişkisine bağlı enerji geçişi canlının tüm enerjisini diğer canlıya vermesi şeklinde olmamaktadır.

Tablo 4.2'de görüldüğü gibi besin zinciri ile ilgili 3. sorunun ilk aşamasına ve ikinci aşamasına ait verilen doğru cevap yüzdeleri son testte artmıştır. Bu da öğretim modelinin konunun öğrenilmesinde başarılı olduğunu göstermektedir. Ayrıca katılımcılarla öğretimden sonra yapılan görüşmelerde katılımcıların sorulan sorulara cevap verme de

daha istekli oldukları, sorulara verdikleri cevapların ön görüşmelere nazaran daha fazla doğru cevap içerdiği görülmüştür. Araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin üçüncü soruya verdikleri yanıt kategorileri incelendiğinde oranların birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bu açıdan grupların akademik anlamda benzer başarı düzeylerinde oldukları söylenebilir. Bu bulgu ile iki gruptaki öğrenciler ile yapılan görüşme verileri de paralellik göstermektedir. Ancak deney grubundaki öğrencilerin bilimsel bilgiye sahip olma anlamında bilimsel bilgi düzeyindeki cevaplarındaki artış oranının kontrol grubuna göre daha fazla olduğu ve kavram yanılgısı ile bilgi eksikliği kategorilerindeki cevapların daha düşük kaldığı ayrıca belirtilmelidir.

4.1.1.2. Kavramsal Anlama Testindeki 8. Soruya Ait Bulgular

Testin 8.sorusu bir besin zincirindeki dört canlı türünün dokularında biriken zehirli madde miktarına göre bu canlıların enerji piramidindeki yerleri ile ilgilidir. Öğrencilerin soruya canlıların dokularında biriken madde miktarının piramidin üst kısımlarına doğru çıkıldıkça artacağı yönünde cevap vermeleri beklenmektedir. Öğrencilerin 8.sorunun üç aşamasına da verdikleri cevaplar Tablo 4.3’ de verilmiştir. Doğru cevaplar “1”, yanlış cevaplar “0” şeklinde kodlanmıştır.

Tablo 4.3: 8. sorunun aşamalarına katılımcıların verdiği cevaplar.

Grup	Ö. No	Ö1		Ö2		Ö3		Ö4		Ö5		Ö6		Ö7		Ö8		Ö9		Ö10		Ö11		Ö12	
	Test Türü	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST
D.G.	S8A	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
	S8B	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
	S8C	E.D	E	E.D	E.D	E.D	T.E	E	E	E	E	T.E	E	E	E	E.D	E.D	T.E	E	E.D	E	E	T.E	E	E
K.T.		BE	BB	BE	BE	BE	BE	PY	PY	KY	BB	BE	BB	PY	BB	BE	BE	BE	BB	BE	BB	BB	BE	BB	BB
	Ö. No	Ö13		Ö14		Ö15		Ö16		Ö17		Ö18		Ö19		Ö20		Ö21		Ö22					
	Test Türü	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST				
K.G.	S8A	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1				
	S8B	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1				
	S8C	E.D	ED	E	E	T.E	E	E	E	E.D	T.E	E.D	E.D	T.E	E	T.E	E	E	E	E	E				
K.T.		BE	BE	BB	BB	BE	NY	BB	BB	BE	BE	BE	BE	BE	BB	BE	PY	PY	BB	PY	BB				

D.G.: Deney grubu, **K.T.:** Kategori tanımı. **K.G.:** Kontrol grubu **T.E:**Tahmin ettim, **E.D:**Emin değilim, **E:**Eminim

BB: Bilimsel Bilgi, **PY:** Pozitif Yanlış, **NY:** Negatif Yanlış, **KY:** Kavram Yanılgısı, **BE:** Bilgi Eksikliği

Tablo 4.3'e göre ön testte deney grubu katılımcılarından Ö3,Ö6,Ö9,Ö11 ve Ö12'nin sorunun ilk iki aşamasına doğru cevap verdiği görülmektedir. Bu öğrencilerden Ö11 ve Ö12 sorunun üçüncü aşamasına eminim cevabını verdiği için bilimsel bilgiye sahip oldukları söylenebilir. Sorunun ilk aşamasında katılımcılara grafikte verilen canlıların dokularında biriken zehirli madde miktarına göre piramide yerleştirilmeleri istenmiştir. Yukarıda verilen beş katılımcı sorunun ilk aşamasına sıralamayı yaparak doğru cevap vermişlerdir. Sorunun 2. kısmında ise ilk kısmın nedeni sorulmuş ve beş katılımcı dokularındaki zehirli madde miktarının piramidin en üstündeki canlıda en fazla, dokularında bulunan zehirli madde miktarının en az olanının ise piramidin en alt basamağındaki canlıda olduğunu doğru bilmişlerdir. Diğer yandan Ö2,Ö5 ve Ö10 adlı katılımcılar sorunun her iki kısmına da yanlış cevap vermişlerdir. Bu katılımcılardan yalnızca Ö5 emin olarak yanlış cevabı vermiştir. Bu nedenle Ö5'in kavram yanılgısına sahip olduğu söylenebilir. Ö2 ve Ö10 ise sorunun her iki kısmına da yanlış cevap vermelerine rağmen verdikleri yanlış cevaplardan emin değillerdir. Bunlar gibi Ö3,Ö6, Ö9'da doğru cevaplar vermelerine rağmen cevaplarından emin olmadıkları için bu katılımcılar konuyla ilgili bilgi eksikliğine sahiptir diyebiliriz. Geriye kalan Ö1 ve Ö8 iki aşamadan birine yanlış cevap verip emin olmadıklarından bilgi eksikliğine sahip iken Ö4 ve Ö7 ilk aşamaya doğru ikinci aşamaya yanlış cevap verip emin olduklarını belirttiklerinden pozitif yanlış kategorisine alınmıştır. Aynı grupta öğretim sonrası ise Ö1, Ö5, Ö6, Ö7, Ö9, Ö10 ve Ö12 sorunun her iki kısmına emin olarak doğru cevap vermiştir. Öğretim öncesi kavram yanılgısına sahip olan Ö5 ile bilgi eksikliğine sahip olan Ö1, Ö6, Ö9 ve Ö10' un öğretimden sonra sorunun her iki kısmına emin bir şekilde doğru cevap verdiği görülmektedir. Öğretim sonrası Ö2, Ö3 ve Ö8 öğretim öncesi olduğu gibi bilgi eksikliği düzeyinde cevap vermeye devam etmektedir. Öğretim öncesi pozitif yanlış kategorisinde cevap veren Ö5 ve Ö7'den Ö5 öğretim sonrası bu kategoride açıklamasını korurken Ö7 bilimsel bilgi düzeyinde cevap vermiştir. Öğretimden olumsuz etkilenen Ö11 öğretim sonrası bilgi eksikliği düzeyinde cevap vermiştir.

Ön testte kontrol grubu öğrencilerinden Ö14 ve Ö16 bilimsel olarak doğru seçeneği işaretlemişler ve verdikleri yanıtlardan emin olduklarını belirterek bilimsel bilgi kategorisinde kodlanmışlardır. Ö15 ile Ö19 doğru seçenekleri işaretlemelerine, Ö17 ise yanlış seçeneklerini işaretleyip cevaplarını tahmin ettiklerini veya emin olmadıklarını belirttiklerinden bilgi eksikliğine sahip oldukları düşünülmektedir. Ö13, Ö18 ve Ö20 sorunun bir aşamasına yanlış cevap verip emin olmadıklarından bilgi eksikliği

kategorisinde, Ö21 ile Ö22 ise emin olduklarını belirttiklerinden pozitif yanlış kategorisinde kodlanmışlardır. Son testte ise kontrol grubu öğrencilerinden Ö14 ve Ö16 bilimsel bilgi düzeyinden cevaplarını korumaya devam etmiş, Ö19, Ö21 ve Ö22 ise öğretimden olumlu etkilenip cevaplarını bilimsel bilgi düzeyinde olacak şekilde değiştirmişlerdir. Öğretim sonrası da öğretim öncesi gibi bilgi eksikliği düzeyinde cevap veren öğrenciler Ö13, Ö17 ve Ö18'dir. Öte yandan, Ö15 ve Ö20 öğretim sonrası sırasıyla negatif yanlış ve pozitif yanlış kategorilerinde kodlanmışlardır.

Tablo 4.4: 8. soruya verilen cevapların seçenekler bazında dağılımı.

Soru	Seçenekler	İşaretleme Sayısı				Yüzde (%)			
		Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
		ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST
S8A	A	1	0	3	3	8.33	0	30.00	30.00
	B*	8	12	4	7	66.66	100	40.00	70.00
	C	0	0	2	0	0	0	20.00	0
	D	3	0	1	0	25.00	0	10.00	0
S8B	A	4	0	2	0	33.33	0	20.00	0
	B	1	1	2	1	8.33	8.33	20.00	10.00
	C**	6	10	4	6	50.00	75.00	40.00	60.00
	D	1	1	1	3	8.33	8.33	10.00	30.00
	E	0	0	1	0	0	0	10.00	0
S8C	Eminim	5	8	2	5	41.66	66.66	20.00	50.00
	Emin Değilim	5	2	5	2	41.66	16.66	50.00	20.00
	Tahmin Ettim	5	2	3	3	16.66	16.66	30.00	30.00
	Bilimsel Bilgi	2	7	2	5	16.66	58.33	20.00	50.00
	Pozitif Yanlış	2	1	2	1	16.66	8.33	20.00	10.00
Kategori Tanımı	Negatif Yanlış	0	0	0	1	0	0	0	10.00
	Kavram Yanılgısı	1	0	0	0	8.33	0	0	0
	Bilgi Eksikliği	7	4	6	3	58.33	33.33	60.00	30.00

* Birinci kısma ait doğru seçeneği göstermektedir

** İkinci kısma ait doğru seçeneği göstermektedir

Tablo 4.4'e bakıldığında ön testte deney grubundaki katılımcıların çoğunun (%66.66) sorunun ilk kısmı olan zehirli madde miktarına göre canlıları piramide doğru yerleştirdiği görülmektedir. İşaretleme yapılan en yüksek 2.seçenek olan D şıkkı ise belirli bir sıraya göre olmayan rastgele dizilen canlıların piramide yerleştirilmesiyle oluşturulmuştur.

Katılımcıların (%25.00) dikkatsizlik sonucu bu şıkkı işaretlediği düşünülebilir. Yine işaretleme yapılan en düşük seçenek yüzdesine sahip olan %8.33'lük oranla A şıkkı olmuştur. Aynı sorunun neden kısmı olan 2.aşamasına öğrencilerin yarısının doğru cevabı verdiği görülmektedir. Katılımcıların çoğunun zehirli madde miktarının piramitte ne yöne doğru arttığı ya da azaldığı ile ilgili kısmen de olsa bilgi sahibi olduğu düşünülebilir. Ancak cevaplarının eminlik düzeyine bakıldığında öğrencilerin %16.66' sının yanıtının bilimsel bilgi düzeyinde olduğu görülmektedir. Dolayısıyla %58.33'lük oranda öğrencinin cevaplarından emin olmayarak bilgi eksikliği türünde cevap verdiği anlaşılmaktadır. Öğretim öncesi kontrol grubu için de benzer durum söz konusudur. Bu grupta öğrencilerin %20.00 si bilimsel bilgi düzeyinde cevap verirken %60.00' lık grup bilgi eksikliği kategorisinde kodlanmıştır. Öğretim öncesi kavram yanılıgına sahip öğrencilerin oranı deney grubunda %8.33 iken bu kategoride kontrol grubunda cevap veren öğrenci bulunmamaktadır.

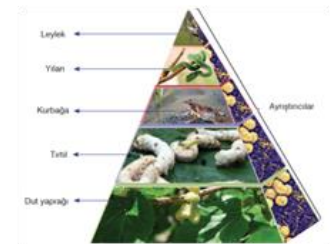
Deney grubunda son testte sorunun iki aşamasına da doğru cevap verip emin olduğunu belirten öğrencilerin yüzdesi %58.33'e yükselmiştir. Öğretim sonrası aynı türde cevaplarla bilimsel bilgiye sahip öğrencilerin oranı kontrol grubunda %50.00 olmuştur. Her iki grupta da öğretim sonrası kavram yanılıgı türünde cevap veren öğrenci bulunmazken pozitif yanlış kategorisinde cevap veren öğrencilerin oranı deney grubunda %8.33 iken kontrol grubunda %10.00' dur. Negatif yanlış kategorisinde cevap sadece kontrol grubu öğrencilerinde %10.00 oranında gözlenmiştir. Son testte iki grupta da ikinci önemli cevap türü bilgi eksikliği olup deney grubunda öğrencilerin %33.33' ü kontrol grubunda ise %30.00' u bu kategoride kodlanmıştır.

Katılımcıların düşüncelerini daha detaylı anlamak adına öğretim öncesi yapılan görüşmelerden bir bölüm aşağıda verilmiştir. Bu görüşmelerden deney grubundaki Ö5 aşağıdaki açıklamalarda bulunmuştur.

A: Şekilde verilen ekoloji piramidinde canlıların sıralanması ile ilgili ne düşünüyorsun? (Araştırmacı piramit şeklini Ö5'e gösteriyor).

Ö5: Dut yaprağını tırtıl yiyor. Tırtılı kuş yiyor. Kuşu da başka bir hayvan yiyor.

A:Şekildeki piramitte kuş nerede?



Ö5: Kuş olmasa da burada tırtılı normalde kuş yer. Hem en üstte leylek var zaten o da kuş. Ama burada tırtıldan sonra kurbağa var, kurbağa yemiş olabilir.

A: Bu canlılar bu piramitte neye göre sıralanmış olabilirler?

Ö5: Üretici, tüketici olarak.

A: Biraz daha açar mısın?

Ö5: Dut yaprağı tırtıl için besin işte.

A: Dut yaprağı besin mi üretiyor.

Ö5: Hayır. Dut yaprağı zaten kendisi bir besin. Tırtılın besini yani.

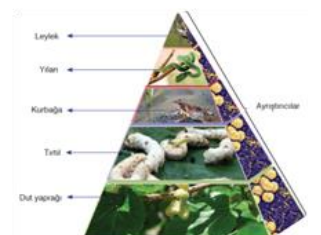
A: Bu piramitte aşağı inildikçe ya da yukarıya çıkıldıkça canlı özellikleri ile ilgili ne düşünüyorsun?

Ö5: Hocam mesela yılan daha alt basamakta sürünüyor. Leylek daha üst basamakta uçuyor. Böyle bir özellik olabilir. Birbirlerini yedikleri için sayılarında azalma olabilir. Bence bir tek bunlar olabilir.

Ö5 ile yapılan görüşmeden anlaşılacağı üzere katılımcı daha çok günlük hayatta edindiği bilgilerle soruları cevaplamaya çalışmıştır. Ö5 günlük hayatta tırtılı her zaman bir kuşun yediğini, onun dışında başka bir canlının kuşu yiyemeyeceğini düşünmektedir. Ayrıca piramitteki en üstte yer alan leyleğin sıralamayı gözetmeksizin tırtılı yiyebileceğini düşünmektedir. Piramitte sıralanan canlıların üretici ve tüketiciler olarak genel geçer bilgilere dayanarak sıralandığını söylemesine rağmen, üreticinin tam olarak bilimsel anlamını bilmediği anlaşılmaktadır. Ö5, dut yaprağını üretici olarak görme sebebini yeşil bitki olduğu için fotosentez yapmasından ziyade tırtılı beslediği için onun üretici olmasına dayandırmaktadır. Piramitte artan ya da azalan özellikler sorulduğunda ise leyleğin uçan bir hayvan olduğu için üstte yer alması gerektiğini, yılanın ise sürünen bir hayvan olmasından dolayı alt basamaklarda yer alması gerektiğini söylemiştir. Bunun dışında başka bir özellik bilmediğini belirten Ö5'in zehirli madde miktarıyla ilgili bir fikrinin olmadığı açıktır.

Öğretim sonrası öğrencilerle besin zinciri hakkında yapılan son görüşmelerden örnek bir bölüm aşağıda verilmiştir.

A: Yanda verilen ekoloji piramidinde canlıların sıralanması ile ilgili ne düşünüyorsunuz?(Araştırmacı piramit şeklini Ö1'e gösteriyor)



Ö1:Aşağıdan mesela bir şey birikimiydi. Zararlı şeylerin birikimi aşağıdan yukarıya gittikçe artar.

Çünkü hocam dut yaprağındaki şeyi tırtıl yemiş oluyor. Tırtıldaki zararlı şeyi de kurbağa yemiş oluyor. Kurbağayı da yılan yediği için bütün zararlı şeyler yılanda toplanır.

A: Peki bu piramitteki canlıların sıralanışı zehirli şeylerin vücutta birikmesine göre mi oluşuyor?

Ö1: Bence hayır. O da var ama birbirlerini yemelerine göre sıralanıyor asıl. En alttakiler üreticiler oluyor, onun üstündekiler 1.tüketici,2.tüketici,3.tüketici diye sıralanır.

A: Piramit ile ilgili soru sorduğumda direkt zehirli şeyleri söyledin. Bunun sebebi nedir?

Ö1: Çünkü birbirlerini yedikleri için en alttakinde en az, en üsttekinde en çok olur. Birbirlerini sıralı yerler. Aklımda piramitle ilgili en çok kalan buydu.

Besin zinciri kavramı ile ilgili bulgular incelendiğinde öğretimden önce ve sonra 3. ve 8.soruya verilen cevaplar arasında farklar olduğu görülmüştür. Tablo 4.2 ve Tablo 4.4 incelendiğinde öğretimin olumlu etkisi açıkça görülmektedir. Öğretimden önce yapılan görüşmelerde öğrencilerin besin zinciri kavramı ile ilgili sahip olduğu günlük hayat öğrenmelerine bakılacak olursa canlılar arasında bir etkileşim olduğunu çoğu katılımcının düşündüğünü fakat bu ilişkinin daha çok ne ile ilgili olduğunu bilmedikleri söylenebilir. Canlılar arasındaki ilişki ya da besin zinciri nedir dendiğinde konu ile yakından alakalı olmayan onlarda farklı kavramlar çağrıştırdığını söyleyen katılımcılar da olmuştur. Ö9 adlı katılımcının canlı ilişkisi ya da besin zinciri kavramı dendiğinde aklına ilk gelenin yaşam döngüsü ve doğal seçim kavramı olduğunu söylemesi bu durumu desteklemektedir. Doğadaki canlıların bir kısmının besin ektiğini, bir kısmının besin yetiştirdiğini, bir kısmının ise tükettiğini söylemesi ile de bu düşünceye ulaşılabilir. Yine Ö9 adlı katılımcının ekoloji piramidi ve besin zinciri ile ilgili madde döngüsü kavramını kullanması da katılımcıların kavramlar arasında kargaşa yaşadığını göstermiştir. Ayrıca piramitte yer alan canlılar arasında beslenme ilişkisi olduğunun düşünüldüğü ve buna da beslenme döngüsü dendiği yapılan görüşmelerle tespit edilmiştir. Ö1 kodlu başka bir katılımcı ise doğadaki canlılar arasında illa ki bir etkileşim olduğunu, belgesellerde canlıların hayatta kalmak için birbirleriyle sürekli mücadele halinde olduğunu ve bunun da besin zinciri ile alakalı olduğunu düşündüğünü söylemiştir. Fakat Ö1 bu durumun canlılar açısından olumlu bir durum olmadığını düşünmektedir. Yine Ö1 besin zinciri ve ekoloji piramidiyle ilgili canlıların basit yapılı olandan karmaşık yapılı olana doğru sıralandığını düşündüğünü dile getirmiştir. Ö1 en üstte leyleğin daha gelişmiş bir canlı olduğunu, en

alttaki dut yaprağının ise basit ve sade bir canlı olduğunu ve bu yüzden bu şekilde sıralandıklarını söylemiştir. Ö1'in piramitte ya da besin zincirinde üst kısımlara çıkıldıkça canlıların yırtıcılıklarının arttığını düşündüğünü söylemesi ise Ö1'in piramidin üst kısımlarında her zaman daha güçlü canlıların olması gerektiğini düşündüğünü göstermektedir.

Yapılan ön görüşmeler neticesinde öğretimden önce katılımcıların çoğunun besin zinciri ve ekoloji piramidi kavramlarını günlük hayattan, sosyal medyadan ve çeşitli kaynaklardan farkında olmadan ve yanlış öğrendikleri tespit edilmiştir. Bu yanlış öğrenmeler genel olarak besin zinciri ya da ekoloji piramidinin üst kısımlarında her zaman en güçlü canlının olması gerektiği, bitkilerin basit ve güçsüz canlılar olduğu, besin zincirinde her zaman büyük vücutlu ve iri yapılı canlıların daha üstte olmasının gerektiği, aslan ya da kaplan gibi canlıların beslenme ile ilgili durumlarda diğer canlıları tükettiği yani bu canlıların en güçlü olduğu şeklinde sıralanabilir.

Öğretimden sonra yapılan görüşmelerde ise katılımcıların büyük bir kısmında bu yanlışların ortadan kalktığı görülmüştür. Ö9'un madde döngüsü ve besin zinciri kavramlarıyla bağlantı kuramadığı görülmüştür. Yine Ö1'in besin zincirindeki ya da ekoloji piramidindeki canlıların beslenme şekillerine göre sıralandığını düşündüğünü söylemesi bu konu da sahip olduğu yanlışlığın ortadan kalktığını göstermiştir. Dikkat çekici bir diğer noktada öğretimden sonra katılımcıların enerji piramidinde yukarıdan aşağı ya da aşağıdan yukarıya çıkıldıkça artan ya da azalan özellikler konusunda akıllarında en çok kalan özelliğin canlıların vücutlarında biriken zehirli madde miktarı olmasıdır. Ayrıca Ö1'in piramitte yukarıya çıktıkça canlının enerjisinin azaldığını, en üstteki canlının yediği besinden en az miktarda vitamin aldığını, bu yüzden enerjisinin azaldığını söylemesi de konu ile ilgili sahip olduğu kavram yanlışlığının farklı şekilde devam ettirdiğini göstermiştir. Ayrıca katılımcılarla öğretimden sonra yapılan görüşmelerde katılımcıların sorulan sorulara cevap vermede öğretim öncesi yapılan görüşmelere göre daha istekli ve bilinçli oldukları, sorulara verdikleri cevapların ön görüşmelere nazaran daha fazla doğru cevap içerdiği görülmüştür.

Ayrıca araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencileri karşılaştırıldığında öğretim öncesi akademik anlamda benzer başarı düzeylerinde olduklarından kontrol grubu öğrencilerinin ön görüşme ve son görüşme verileri ile deney grubu öğrencileriyle yapılan

ön görüşme ve son görüşmelerden elde edilen verilerin paralellik gösterdiği görülmüştür. Bununla birlikte, öğretim sonrası kontrol grubunun bilimsel bilgiye sahip olma anlamında deney grubu öğrencilerine göre yüzdelik oranda artışın daha az olduğu ve kavram yanılgısı, pozitif yanlış, negatif yanlış ile bilgi eksikliği kategorilerine ait oranların toplamı açısından iki grup arasında deney grubunun lehine bir farklılık olduğu görülmektedir.

4.1.2 Fotosentez Kavramı İle İlgili Bulgular

Kavramsal anlama testinin 4,5 ve 6.sorusu fotosentez kavramı ile ilgili öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkarmak için hazırlanmıştır.4. ve 5.soru fotosentez kavramı,6.soru ise fotosentez hızını etkileyen faktörlerle ilgilidir. Bu sebeple 4 ve 5.soruların analizi birlikte,6 sorunun analizi ise ayrı verilecektir. Aşağıda bu sorulara ait bulgulara yer verilmiştir.

4.1.2.1. Kavramsal Anlama Testindeki 4.ve 5. Sorulara Ait Bulgular

Testin 4.ve 5.sorusu fotosentez sonucu oluşan maddelerle ilgili bir sorudur. Katılımcıların fotosentez sonucunda oksijen gazının üretildiğini bilmeleri beklenmektedir. Öğrencilerin 4.ve 5.sorunun 3 aşamasına da verdikleri cevaplar tabloda verilmiştir. Doğru cevaplar “1”,yanlış cevaplar “0” şeklinde kodlanmıştır.

Tablo 4.5: 4. sorunun aşamalarına katılımcıların verdiği cevaplar.

Grup	Ö. No	Ö1		Ö2		Ö3		Ö4		Ö5		Ö6		Ö7		Ö8		Ö9		Ö10		Ö11		Ö12	
	Test Türü	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST
D.G.	S4A	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
	S4B	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
	S4C	E.D	T.E	T.E	E.D	E.D	E	E.D	E	T.E	E	E.D	E	T.E	E	E.D	E.D	E.D	E.D	E	E.D	T.E	T.E	T.E	E
K.T.		BE	BE	BE	BE	BE	BB	BE	NY	BE	KY	BE	KY	BE	NY	BE	BE	BE	BE	KY	BE	BE	BE	BE	BB
	Ö. No	Ö13		Ö14		Ö15		Ö16		Ö17		Ö18		Ö19		Ö20		Ö21		Ö22					
	Test Türü	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST				
K.G.	S4A	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1				
	S4B	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0				
	S4C	T.E	T.E	E.D	T.E	E	E.D	E	E	E	E	E.D	T.E	T.E	E	T.E	E	E	E	T.E	E				
K.T.		BE	BE	BE	BE	PY	BE	KY	BB	PY	NY	BE	BE	BE	BB	BE	BB	KY	NY	BE	PY				

D.G.: Deney grubu, **K.T.:** Kategori tanımı. **K.G.:** Kontrol grubu **T.E:**Tahmin ettim, **E.D:**Emin değilim, **E:**Eminim

BB: Bilimsel Bilgi, **PY:** Pozitif Yanlış, **NY:** Negatif Yanlış, **KY:** Kavram Yanılgısı, **BE:** Bilgi Eksikliği

Tablo 4.6: 5. sorunun aşamalarına katılımcıların verdiği cevaplar.

Grup	Ö.No	Ö1		Ö2		Ö3		Ö4		Ö5		Ö6		Ö7		Ö8		Ö9		Ö10		Ö11		Ö12	
	Test Türü	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST
D.G.	S5A	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0
	S5B	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0
	S5C	E.D	E.D	E.D	E	E.D	T.E	E	E	E.D	T.E	T.E	T.E	E	T.E	E.D	E.D	T.E	T.E	E	E.D	T.E	E	E	E
K.T.		BE	BE	BE	BB	BE	BE	KY	KY	BE	BE	BE	BE	KY	BE	BE	BE	BE	BE	KY	BE	BE	KY	NY	KY
	Ö.No	Ö13		Ö14		Ö15		Ö16		Ö17		Ö18		Ö19		Ö20		Ö21		Ö22					
	Test Türü	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST				
K.G.	S5A	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1				
	S5B	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0				
	S5C	E.D	E.D	E	E	T.E	E	E	E	T.E	E	T.E	E.D	T.E	E	T.E	E	E	E.D	E.D	E.D				
K.T.		BE	BE	KY	BB	BE	NY	BB	KY	BE	KY	BE	BE	BE	BB	BE	BB	KY	BE	BE	BE				

D.G.: Deney grubu, **K.T.:** Kategori tanımı. **K.G.:** Kontrol grubu **T.E:**Tahmin ettim, **E.D:**Emin değilim, **E:**Eminim

BB: Bilimsel Bilgi, **PY:** Pozitif Yanlış, **NY:** Negatif Yanlış, **KY:** Kavram Yanılgısı, **BE:** Bilgi Eksikliği

Tablo 4.5’de ön testte deney grubunda 4.sorunun ilk iki aşamasına birden doğru yanıt verip yanıtlarından emin olan katılımcı bulunmadığı görülmektedir. Bu sebeple deney grubunda ön testte bilimsel bilgiye sahip katılımcı olmadığını söyleyebiliriz. Sorunun ilk aşamasında katılımcılardan ışık alan yerde tutulan iki bitki ile ilgili yorum yapmaları istenmiştir. Sorunun ikinci aşamasında ise ilk aşamanın nedeni sorulmuştur. Deney grubundaki katılımcılardan Ö10 kodlu katılımcı dışındaki tüm katılımcıların bilgi eksikliğine sahip olduğu görülmektedir. Bu öğrencilerden örneğin Ö4 ilk aşamaya yanlış ikinci aşamaya doğru cevap verip emin olmadığını belirttiğinden, Ö7’de ilk aşamaya doğru ikinci aşamaya yanlış cevap verip bu cevaplara tahmin ederek ulaştığını belirttiğinden dolayı bilgi eksikliğine sahip oldukları söylenebilir. Ayrıca Ö1, Ö3, Ö5, Ö9 ve Ö11 sorunun her iki kısmına da doğru cevap vermelerine rağmen Ö1 ve Ö3 doğru cevaplara emin olmadığını, Ö5, Ö9 ve Ö11 ise tahmin ederek ulaştığını belirtmiştir. Öte yandan Ö2, Ö6, Ö8, Ö10 ve Ö12 kodlu katılımcılar sorunun her iki kısmına da yanlış cevap vermiştir. Fakat bu katılımcılardan yalnızca Ö10 verdiği cevaptan emin olduğunu, diğer katılımcılar isetahmin ederek ya da emin olmayarak yanlış cevaba ulaştıklarını belirtmişlerdir. Bunun sonucunda yalnızca Ö10 kodlu katılımcının kavram yanlışlığına sahip olduğunu söyleyebiliriz. Aynı grupta öğretim sonrası Ö3, Ö10 ve Ö12 sorunun her iki aşamasına da doğru cevap vermiştir. Bu katılımcılardan Ö3 ve Ö12 doğru cevaba emin olarak ulaştığını belirttiğinden dolayı bilimsel bilgiye sahip oldukları söylenebilir. Öğretimden önce kavram yanlışlığına sahip olan Ö10 ise her iki kısma da emin olmadan cevap verdiğiğinden dolayı Ö10 kodlu katılımcının bilgi eksikliği düzeyinde kaldığı söylenebilir.

Kontrol grubu öğrencilerinden de ön testte bu soruda bilimsel bilgiye sahip olan öğrenci olmadığı söylenebilir. Yalnızca Ö20 kodlu öğrenci sorunun her iki aşaması için doğru cevaba tahmin ederek ulaştığını belirttiğinden dolayı bilgi eksikliğine sahiptir. Bu öğrenci gibi Ö13, Ö14, Ö18, Ö19 ve Ö22 kodlu öğrencilerinde bilgi eksikliğine sahip olduğu görülmektedir. Sorunun ilk kısmına doğru ikinci kısmına ise yanlış cevap vererek emin olduklarını belirten Ö15 ve Ö17 ise pozitif yanlış kategorisinde kodlanmıştır. Geriye kalan Ö16 ve Ö21 kodlu katılımcılar sorunun her iki aşamasına da emin olduklarını belirterek yanlış cevap verdiklerinden dolayı kavram yanlışlığı kategorisine alınmıştır. Son testte kontrol grubu öğrencilerinin cevaplarına bakıldığında kavram yanlışlığına sahip olan Ö16’nın öğretimden sonra bilimsel bilgi düzeyinde cevap verdiği görülmektedir. . Ö16 gibi Ö19 ve Ö20’nin de sahip oldukları bilgi eksikliklerini gidererek bilimsel bilgi düzeyinde

cevap verdikleri söylenebilir. Ancak yapılan öğretime rağmen Ö13, Ö14,Ö18'in bilgi eksikliğinin değişmediği görülmektedir.

Tablo 4.6'da ön testte deney grubunda 5.sorunun ilk iki aşamasına birden doğru yanıt veren katılımcının olmadığı görülmektedir. Bu sebeple yine deney grubunda ön testte bilimsel bilgiye sahip katılımcı olmadığını söyleyebiliriz. Sorunun ilk aşamasında bir fanusun içine konulan kelebek ve bitki ile ilgili yorum yapılması istenmiştir. İkinci aşamada ise ilk durumun nedeni sorulmuştur. Katılımcılardan Ö4,Ö7 ve Ö10 sorunun her iki aşamasına da yanlış cevap verip emin olduklarını belirttiklerinden dolayı bu katılımcılar kavram yanılgısına sahiptir diyebiliriz. Ayrıca Ö9 ilk iki kısma doğru cevap vermesine, Ö1,Ö2,Ö3,Ö5,Ö6 ve Ö11 ise sorunun her iki aşamasına yanlış cevap vermelerine rağmen yanıtlarından emin olmadıklarını ya da tahmin ettiklerini vurgulamışlardır. Bu öğrenciler gibi Ö8'de ilk aşamaya doğru ikinci aşamaya yanlış cevap verip emin olmadığını belirttiğinden bilgi eksikliğine sahip olduğu söylenebilir. Bunun yanında Ö12kodlu öğrenci ise ilk aşamaya yanlış ikinci aşamaya doğru cevap verip emin olduğunu belirttiğinden negatif yanlış kategorisinde kodlanmıştır. Aynı grupta öğretim sonrası yalnızca Ö2 kodlu katılımcı sorunun her iki aşamasına da emin olarak doğru cevap vermiştir. Böylelikle öğretim öncesi Ö2'de var olan bilgi eksikliği öğretim sonrası giderilerek bilimsel bilgiye evrilmiştir. Öğretim öncesi bilgi eksikliği olan Ö1, Ö3,Ö5,Ö6,Ö8 ve Ö9'un bilgi eksikliği türünden cevabı öğretim sonrası da devam etmiştir. Ö7 ve Ö10'da ise var olan kavram yanılgısı bilgi eksikliğine dönüşürken,Ö4 kodlu öğrencinin kavram yanılgısının devam ettiği, Ö12'nin ise negatif yanlış yönündeki cevabının kavram yanılgısına dönüştüğü görülmektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinden Ö16 kodlu öğrenci ön testte bilimsel olarak doğru seçeneği işaretlemiş ve verdikleri yanıtlardan emin olduğunu belirterek bilimsel bilgi kategorisinde kodlanmıştır. Katılımcılardan Ö13 ve Ö18 ise sorunun her iki aşamasına da yanlış cevap verip emin olmadıklarını ya da tahmin ettiklerini belirtmişlerdir. Bundan dolayı bu öğrenciler bilgi eksikliğine sahiptir denebilir. Ö13 ve Ö18 gibi Ö15,Ö17,Ö19,Ö20 ve Ö22 de sorunun iki aşamasından en az birine doğru cevap vermelerine rağmen yanıtlarından emin olmadıklarını ya da tahmin ettiklerini vurgulamışlardır. Ö14 ve Ö21 kodlu katılımcılar ise her iki aşamaya da emin olduklarını belirterek yanlış cevap vermelerinden dolayı kavram yanılgısı kategorisinde kodlanmışlardır. Son testte kontrol grubu öğrencilerinin cevaplarına bakıldığında Ö14'ün bilimsel bilgi düzeyinde cevap verdiği

görülmektedir. Yine Ö19 ve Ö20'nin de öğretimden sonra bilgi eksikliğini giderdiği görülmektedir. Ancak yapılan öğretime rağmen Ö13,Ö18 ve Ö22'nin bilgi eksikliğini devam ettiği, Ö15'in bilgi eksikliğini negatif yanlışa dönüştüğü, Ö16'nın ise bilimsel bilgi düzeyindeki cevabının kavram yanılgısı düzeyinde olduğu görülmektedir.

Tablo 4.7: 4.Soruya verilen cevapların seçenekler bazında dağılımı.

Soru	Seçenekler	İşaretleme Sayısı				Yüzde (%)			
		Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
		ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST
S4A	A	3	2	0	1	25.00	16.66	0	10.00
	B*	4	8	4	6	33.33	66.66	40.00	60.00
	C	3	1	3	2	25.00	8.33	30.00	20.00
	D	1	1	3	1	8.33	8.33	30.00	10.00
	A**	5	2	2	5	41.66	16.66	20.00	50.00
S4B	B	3	1	3	1	25.00	8.33	30.00	10.00
	C	2	5	2	2	16.66	41.66	20.00	20.00
	D	2	4	3	1	16.66	33.33	30.00	10.00
	E	0	0	0	1	0	0	0	10.00
	Eminim	1	2	4	3	8.33	16.66	40.00	30.00
S4C	Emin Değilim	6	4	2	1	50.00	33.33	20.00	10.00
	Tahmin Ettim	5	6	4	6	41.66	50.00	40.00	60.00
	Bilimsel Bilgi	0	2	0	3	0	16.66	0	30.00
	Pozitif Yanlış	0	0	2	1	0	0	20.00	10.00
	Negatif Yanlış	0	2	0	2	0	16.66	0	20.00
Kategori Tanımı	Kavram Yanılgısı	1	2	2	0	8.33	16.66	20.00	0
	Bilgi Eksikliği	11	6	6	4	91.66	50.00	60.00	40.00

* Birinci kısma ait doğru seçeneği göstermektedir

** İkinci kısma ait doğru seçeneği göstermektedir

Tablo 4.7 de gruptaki değişim yüzdeleri bazda görülmektedir. Deney grubunda ön testte 4.sorunun iki aşamasına da doğru cevap verip emin olduğunu belirten öğrenci yokken son testte bu oran % 16.66 olmuştur. Yine ön testte aynı türde cevaplarla bilimsel bilgiye sahip öğrenci kontrol grubunda da bulunmamaktadır. Kontrol grubunda son testte bu oran %30.00 olmuştur. Sorunun iki aşamasına yanlış cevap verip emin olduğunu belirterek kavram yanılgısına sahip öğrencilerin oranı deney grubunda ön testte %8.33 iken son testte bu oran %16.66 olmuştur. Bu kategoride kontrol grubunda ön testte bu oran %20 iken son

testte kavram yanlışlığına sahip öğrenci bulunmadığı görülür. Sorunun ilk iki aşamasında seçeneklerden birine yanlış cevap veren ya da her iki aşamaya da doğru veya yanlış cevap verip üçüncü aşamada tahmin ettim ya da emin değilim seçeneklerinden birini seçerek bilgi eksikliğine sahip olan öğrencilerin oranı ön testte deney grubunda %91.66 iken son testte bu oran %50.00'e düşmüştür. Kontrol grubunda aynı kategoride yer alan öğrenciler ön testte %60.00 oranında iken son testte bu oran %40.00'a düşmüştür. Pozitif ve negatif yanlış kategorisinde öğretim öncesi deney grubunda yanıt veren öğrenci bulunmazken öğretim sonrası aynı grupta negatif yanlış kategorisi %16.66 oranında artmıştır. Aynı kategorilerde kontrol grubunda ön testte pozitif yanlış oranı %20.00'den %10.00'a gerilerken, negatif yanlış oranı %20.00 artmıştır.

Tablo 4.8: 5.soruya verilen cevapların seçenekler bazında dağılımı.

Soru	Seçenekler	İşaretleme Sayısı				Yüzde (%)			
		Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
		ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST
S5A	A	1	0	3	3	8.33	0	30.00	30.00
	B*	8	12	4	7	66.66	100	40.00	70.00
	C	0	0	2	0	0	0	20.00	0
	D	3	0	1	0	25.00	0	10.00	0
S5B	A	4	0	2	0	33.33	0	20.00	0
	B	1	1	2	1	8.33	8.33	20.00	10.00
	C**	6	10	4	6	50.00	75.00	40.00	60.00
	D	1	1	1	3	8.33	8.33	10.00	30.00
	E	0	0	1	0	0	0	10.00	0
S5C	Eminim	5	8	2	5	41.66	66.66	20.00	50.00
	Emin Değilim	5	2	5	2	41.66	16.66	50.00	20.00
	Tahmin Ettim	5	2	3	3	16.66	16.66	30.00	30.00
	Bilimsel Bilgi	2	7	2	5	16.66	58.33	20.00	50.00
	Pozitif Yanlış	2	1	2	1	16.66	8.33	20.00	10.00
Kategori Tanımı	Negatif Yanlış	0	0	0	1	0	0	0	10.00
	Kavram Yanılgısı	1	0	0	0	8.33	0	0	0
	Bilgi Eksikliği	7	4	6	3	58.33	33.33	60.00	30.00

* Birinci kısma ait doğru seçeneği göstermektedir

** İkinci kısma ait doğru seçeneği göstermektedir

Tablo 4.8'e bakıldığında ise deney grubunda ön testte sorunun her iki aşamasına da doğru cevap verip emin olduğunu belirten öğrencilerin yüzdesi %16.66 iken son testte bu oran %58.33 olmuştur. Aynı türde cevaplarla bilimsel bilgiye sahip öğrencilerin oranı kontrol grubunda ön testte %20.00 iken son testte bu oran %50.00 olmuştur. Sorunun iki aşamasına da yanlış cevap verip emin olduğunu belirterek kavram yanılgısına sahip öğrencilerin oranı deney grubunda ön testte %8.33 iken son testte kavram yanılgısına sahip öğrenci olmadığı görülmektedir. Bu kategoride kontrol grubunda ön testte ve son testte öğrenci bulunmamaktadır. Sorunun ilk iki aşamasında seçeneklerden birine yanlış cevap veren ya da her iki aşamaya da doğru veya yanlış cevap verip üçüncü aşamada tahmin ettim ya da emin değilim seçeneklerinden birini seçerek bilgi eksikliğine sahip olan öğrencilerin oranı ön testte deney grubunda %58.33 iken son testte bu oran %33.33'e düşmüştür. Kontrol grubunda aynı kategoride yer alan öğrencilerin ön test oranları ise %60.00'dan %30.00'a düşmüştür. Negatif yanlış cevap kategorisinde ise deney grubu ön test ve son testte öğrenci bulunmazken, kontrol grubunda son testte bu oran %10.00 artmıştır. Yine pozitif yanlış kategorisinde her iki grupta ön test ve son test oranları arasındaki fark %10.00'u geçmemektedir.

Katılımcıların düşüncelerini daha detaylı anlamak adına yapılan ön görüşmelerden bazı bölümler aşağıda verilmiştir. Bu görüşmelerden deney grubundaki Ö10 ve Ö5 aşağıdaki açıklamalarda bulunmuştur.

A: Bitkiler besinlerini nasıl elde ederler?

Ö10: Güneşten, su, güneş olabilir. Uygun hava koşulları ve bol yağmurlu havada daha çok beslenirler. Rüzgârlı havada yaprakları kopabilir.

A: Bitkiler besinlerini nasıl elde ederler?

Ö5: Karbondioksit, güneş ışığı.

A: Biraz daha açar mısın?

Ö5: Hocam karbondioksit ve güneş ışığı bitkinin yapraklarına vurarak besin üretiyor. O şekilde besleniyor. Birde su. Besinini karbondioksit ve sudan temin ediyor.

A: Peki bu olay diğer canlıları nasıl etkiliyor?

Ö5: Beslenme açısından olabilir bence. Tırtıl mesela. Tırtıl o bitkiyi yiyince büyüyecek. Tırtılı da diğer hayvanlar yiyecek.

Yapılan görüşmelerden elde edilen verilere göre öğretimden önce bitkilerin topraktan kökleriyle su, mineral vb. maddeleri aldığını, bu maddelerin bitkinin besini olduğunu, kireç

suyunun fotosentez hızını arttıran bir kimyasal olduğunu ve mantarların da fotosentez yaptığını düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır. Katılımcılardan bazılarının fotosentez kavramını duymasına rağmen bitkilerin besin üretmesi ya da beslenmesiyle fotosentez arasında doğrudan ilişki kuramadıkları görülmüştür.

Katılımcıların düşüncelerini daha detaylı anlamak adına yapılan son görüşmelerden bazı bölümler aşağıda verilmiştir.

A: Bitkiler nasıl beslenir? Besini nereden temin eder?

Ö1: Işık, su ve topraktan mineral alarak beslenirler.

A: Bu saydıkların bitki için besin mi?

Ö1: Evet hocam, hem de karbondioksit lazım sabahları.

A: Dışarıdan alınan her şey bitki için besin mi oluyor sana göre?

Ö1: Hepsini değil ama çoğu.

A: Mesela?

Ö1: Işık bitki için gerekli mesela, sonra karbondioksit, sabahları karbondioksit lazım.

A: Peki bitki bunları sürekli mi alır? Yaptığı özel bir şey var mı bunları almak için?

Ö1: Bunları sürekli dışarıdan alır. Yaptığı özel şey fotosentez olabilir. Asıl besini bu şekilde üretir.

A: Peki bitki karbondioksite neden sabahları ihtiyaç duyar?

Ö1: Besin ve oksijen üretmek için.

A: Sadece sabah mı üretir besin ve oksijeni.

Ö1: Yok hocam sabahları karbondioksit, akşamları oksijen alıyor. Sabahları fotosentez yapıyor o yüzden karbondioksite ihtiyaç duyuyor gece yapmadığı için sadece oksijen alıyor gece.

A: Bitkinin besin üretmesinden ne anlıyorsun?

Ö1: Hayvanlar ve insanları besliyor. Bahçedeki domatesi koparıp yediğimizde beslenmiş oluyoruz. Bitki bizi beslemiş oluyor.

A: A: Bitkiler nasıl beslenir? Besini nereden temin eder?

Ö9: Su, toprak.

A: Nerden temin eder bunu?

Ö9: Doğadan ya da insan eliyle.

A: Yani su ve toprak bitkinin besini mi?

Ö9: Oksijen fotosentez de var.

A: Peki fotosentez ne anlama geliyor?

Ö9: Besin ve oksijen.

A: Bitki neden fotosentez yapma gereği duyuyor?

Ö9: Kendi besinini üretmek için.

A: Biraz önce bitkinin beslenmek için topraktan su ve mineral aldığını söylemiştin.

Ö9: Fotosentezi solunum yapmak için yapıyor.

A:A:Bitkiler nasıl beslenir? Besini nereden temin eder?

Ö12: Havadan ya da topraktan sanırım. Topraktan mineralleri alır. Yapraklarıyla da gerekli olan gazları. Fotosentez için gerekli olan gazları.

A: Fotosentez nedir?

Ö12: bitkinin karbondioksit alıp güneş ışığı ya da su gibi şeylerle oksijen üretmesi.

A:A:Bitkiler nasıl beslenir? Besini nereden temin eder?

Ö11: Kökleri sayesinde kökleriyle su ve mineral çekiyor. Fotosentez yapıyor. Ayırıştırıcılarda bitki için besin olabilir. Çünkü onlarda toprağa karışıyor.

A: Fotosentez nedir?

Ö11:Bitkinin ışık ile karbondioksiti oksijene çevirmesi. Gündüz karbondioksit oksijene dönüşüyor. Gece de tam tersi oluyor. Gündüz ışık aldığı için fotosentez yapıyor, gece ışık alamadığı için fotosentez yapamıyor.

A: Bitki neden fotosentez yapma gereği duyar?

Ö11: Büyümek için, oksijen üretmek için.

Yapılan görüşmeler neticesinde Ö1 adlı katılımcı görüşmenin başında bitkiler için besinin hala su ve mineral olduğunu söylemesi fakat daha sonra bitkinin asıl besin üretiminin fotosentezle olduğunu söylemesi bu olaya örnek verilebilir. Yine Ö10 adlı kullanıcı bitkinin besinin su ve topraktan aldığı mineral olduğunu söylemiştir. Fakat buna oksijen ve fotosentez olayını da eklemiştir. Ama bitkinin fotosentezi hem besin üretmek hem de solunum yapmak için yaptığını ifade etmiştir. Bu düşüncenin ise katılımcıların büyük bir çoğunluğunun fotosentez ve solunum olaylarını birbirinin tersi olarak düşünmesinden kaynaklandığı söylenebilir.

Yine Ö11 ve Ö12 adlı katılımcılar bitkinin besinin su ve mineral olduğunu söylemişler fakat bitkinin bunların yanında besin üretmek için fotosenteze ihtiyaç duyduğunu belirtmişlerdir. “Fotosentez nedir?” sorusuna ise bitkinin karbondioksiti alıp oksijene

çevirmesi ve besin üretmesi yanıtını vermişlerdir. Yapılan görüşmelerde dikkat çeken bir diğer nokta ise katılımcıların büyük bir çoğunluğunun gündüz sadece fotosentez, gece ise solunum yapıldığı şeklindeki düşünceye sahip olduğudur. Katılımcılarla yapılan görüşmelerde katılımcıların tereddüt etmeden fotosentezi bitkinin besin üretme olayı olarak söyledikleri, bunun için bitkilerin karbondioksit ihtiyacı duydukları, sonucunda oksijen üretildiği gibi cümleleri sıkça söyledikleri anlaşılmıştır. Fakat katılımcıların fotosentez ile ilgili bazı yanlışları öğretimden sonrada devam ettirdiği söylenebilir. Örneğin bitkinin besin olarak topraktan su ve mineral aldığı, fotosentez yapmak için gerekli olan karbondioksitin de katılımcılar tarafından bitkinin besini olduğunu düşündükleri görülmüştür. Bir başka yanlış ise bitkilerin gündüz sadece fotosentez yaptığı, gece ise solunum yaptığı düşüncesidir. Katılımcıların öğretimden sonra bu düşünceye de hala sahip oldukları görülmüştür.

4.ve 5.sorulardan elde edilen bulgulardan yola çıkarak katılımcıların öğretimden sonra fotosentez ile ilgili sahip oldukları kavram yanlışlarının kısmen giderildiği söylenebilir. Tablo 4.7 ve Tablo 4.8’de ön test ve son test yüzdelere bakıldığında her iki grup için bilimsel bilgi kategorisindeki cevap oranında artış olduğu görülmektedir. Bu da öğretim modelinin konunun öğrenilmesinde başarılı olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin öğretimden sonra yapılan görüşmelerde sorulan sorulara cevap vermede daha istekli oldukları görülmüştür. Ayrıca deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 4. ve 5.soruya verdikleri yanıt kategorileri incelendiğinde oranların birbirine yakın olduğu görülmüştür. Bu açıdan grupların akademik anlamda benzer başarı düzeylerinde oldukları söylenebilir. Bu bulgu ile iki gruptaki öğrenciler ile yapılan görüşme verileri de paralellik göstermektedir. Sonuç olarak, 5.soruda deney grubundaki öğrencilerin bilimsel bilgiye sahip olma anlamında bilimsel bilgi düzeyinde cevaplarındaki artış oranının kontrol grubuna göre daha fazla olduğu ancak 4.soruda bilimsel bilgi düzeyindeki cevaplardaki artışın kontrol grubu lehine olduğu görülmektedir. Bunun nedeni olarak kontrol grubuyla yüz yüze yapılan eğitimin deney grubuyla yapılamaması ve dersin bu kısmında yapılan eğitimin deney grubunda uzaktan eğitim şeklinde yapılması ayrıca deney grubunda bazı öğrencilerin derse katılamaması olduğu düşünülmektedir.

4.1.2.2 Kavramsal Anlama Testindeki 6. Soruya Ait Bulgular

Kavramsal anlama testinin 6.sorusu fotosentez hızını etkileyen faktörlerden olan ışık rengi ile ilgili bir sorudur. Öğrencilere ışığın renginin fotosentez hızını etkileyip etkilemediği ve niçin etkilediği soruları sorulmuştur. Öğrencilerden ışığın renginin fotosentez hızını etkilediği ve bunun sebebinin ise ışık renginin yaprak tarafından soğurulma miktarını etkilediği cevabı işaretlemeleri beklenmiştir. Öğrencilerin 6.sorunun 3 aşamasına da verdikleri cevaplar tabloda verilmiştir.Doğru cevaplar “1”,yanlış cevaplar “0” şeklinde kodlanmıştır. Tablo 14.’de gösterilmiştir.



Tablo 4.9: 6. sorunun aşamalarına katılımcıların verdiği cevaplar.

Grup	Ö.No	Ö1		Ö2		Ö3		Ö4		Ö5		Ö6		Ö7		Ö8		Ö9		Ö10		Ö11		Ö12	
	Test Türü	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST
D.G.	S6A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1
	S6B	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
	S6C	E	E	E	E	E.D	E	E.D	E	E	E	E.D	E	E	E	E.D	E.D	E	E	E.D	E	E.D	E	E	E
K.T.		BB	BB	BB	PY	BE	BB	BE	BB	BB	BB	BE	BB	BB	BB	BE	BE	BB	BB	BE	BB	BE	BB	BB	BB
	Ö.No	Ö13		Ö14		Ö15		Ö16		Ö17		Ö18		Ö19		Ö20		Ö21		Ö22					
	Test Türü	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST				
K.G.	S6A	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1				
	S6B	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0				
	S6C	E.D	E	E	E.D	E	E	E	E	E	E	T.E	T.E	E	E	E	E	T.E	E	T.E	E				
K.T.		BE	PY	KY	BE	BB	NY	BB	PY	BB	BB	BE	BE	BB	BB	BB	BB	BE	BB	BE	PY				

D.G.: Deney grubu, K.T.: Kategori tanımı. K.G.: Kontrol grubu T.E:Tahmin ettim, E.D:Emin değilim, E:Eminim

BB: Bilimsel Bilgi, PY: Pozitif Yanlış, NY: Negatif Yanlış, KY: Kavram Yanılgısı, BE: Bilgi Eksikliği

Sorunun ilk aşamasında fanus içinde bir bitki ve kelebekle hazırlanmış deney düzeneklerinden birine yeşil ışık diğerine ise mor ışık verilmiştir. Öğrencilerden hangi ışıkta fotosentez hızının daha hızlı olacağıyla ilgili yorum yapmaları istenmiştir. Tablo 4.9’da ön testte deney grubu katılımcılarından Ö1, Ö2, Ö5, Ö7,Ö9 ve Ö12’nin sorunun ilk iki aşamasına doğru cevap verip emin olduklarını belirttiklerinden dolayı bilimsel bilgi düzeyinde anlamaya sahip oldukları söylenebilir. Diğer yandan sorunun iki aşamasına da yanlış cevap verip emin olduğunu belirten öğrenci olmadığı görülmektedir. Bundan dolayı deney grubunda ön testte kavram yanlışlığına sahip öğrenci olmadığı söylenebilir. Ayrıca sorunun her iki aşamasına da doğru yanıt vermelerine rağmen cevaplarından emin olmadıklarını belirten Ö3 ve Ö4 kodlu katılımcıların da bilgi eksikliği kategorisinde kodlandığı görülmektedir. Ö3 ve Ö4 gibi bilgi eksikliği kategorisinde bulunan bir diğer öğrenci olan Ö10 ise sorunun her iki aşamasına da yanlış cevap vermiştir. Ö6,Ö8 ve Ö11 kodlu katılımcıların ise sorunun iki aşamasından en az birine yanlış cevap verip emin olmadıklarını belirterek yine bilgi eksikliğine sahip oldukları söylenebilir. Negatif ve pozitif yanlış kategorisinde ise deney grubu ön testte hiçbir öğrenci bulunmadığı görülmektedir. Aynı grupta öğretim sonrası Ö1, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö, Ö10, Ö11 ve Ö12 sorunun her iki kısmına emin olarak doğru cevap vermişlerdir. Öğretim öncesi bilgi eksikliğine sahip olan Ö3,Ö4, Ö6,Ö10 ve Ö11 kodlu öğrenciler öğretimden sonra sorunun her iki kısmına da emin bir şekilde doğru cevap vererek bilimsel bilgi düzeyinde kodlanmıştır. Ancak yapılan öğretime rağmen Ö8 kodlu öğrenci için bilgi eksikliğinin değişmediği ve Ö2’nin bilimsel bilgi düzeyindeki görüşünün pozitif yanlış kategorisine evrildiği görülmektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinden Ö15, Ö16, Ö17,Ö19 ve Ö20’nin ön testte bilimsel olarak doğru cevabı verip yanıtlarından emin olduklarını belirterek bilimsel bilgi düzeyinde kodlandıkları görülmektedir. Ö14 kodlu öğrencinin ise sorunun her iki aşamasına da yanlış cevap verip emin olduğunu belirtmesinden dolayı kavram yanlışlığına sahip olduğu söylenebilir. Ö18,Ö21 ve Ö22 kodlu katılımcılar ise aşamalardan en az birisine tahmin ederek doğru cevabı vermelerinden dolayı bilgi eksikliği kategorisine alınmıştır. Sorunun her iki kısmına da yanlış cevap verip emin olmadığını belirten Ö13’te bilgi eksikliği kategorisinde değerlendirilmiştir. Son testte kontrol grubu öğrencilerinin cevaplarına bakıldığında Ö21’in bilgi eksikliği kategorisinden bilimsel bilgi kategorisine geçtiği görülmektedir. Ö14’ün kavram yanlışlığını bilgi eksikliğine,Ö13 ve Ö22’nin ise bilgi eksikliğini pozitif yanlışla evirdiği söylenebilir. Ancak yapılan öğretime rağmen Ö15 ve

Ö18 kodlu öğrencilerden Ö15'in bilimsel bilgi düzeyindeki görüşünü bilgi eksikliği yönünde belirttiği, Ö18'in ise bilgi eksikliğini değişmediği görülmektedir.

Tablo 4.10: 6. soruya verilen cevapların seçenekler bazında dağılımı.

Soru	Seçenekler	İşaretleme Sayısı				Yüzde (%)			
		Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
		ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST
S6A	A*	10	11	6	7	83.33	91.66	60.00	70.00
	B	2	1	2	1	16.66	8.33	20.00	10.00
	C	0	0	2	1	0	0	20.00	10.00
	D	0	0	0	1	0	0	0	10.00
S6B	A	1	0	2	0	8.33	0	20.00	0
	B**	9	11	6	6	75.00	91.66	60.00	60.00
	C	2	1	1	2	16.66	8.33	10.00	20.00
	D	0	0	1	1	0	0	10.00	10.00
S6C	E	0	0	0	1	0	0	0	10.00
	Eminim	6	11	6	8	50.00	91.66	60.00	80.00
	Emin Değilim	6	1	1	1	50.00	8.33	10.00	10.00
	Tahmin Ettim	0	0	3	1	0	0	30.00	10.00
Kategori Tanımı	Bilimsel Bilgi	6	10	5	4	50.00	83.33	50.00	40.00
	Pozitif Yanlış	0	1	0	3	0	8.33	0	30.00
	Negatif Yanlış	0	0	0	1	0	0	0	10.00
	Kavram Yanılgısı	0	0	1	0	0	0	10.00	0
	Bilgi Eksikliği	6	1	4	2	50.00	8.33	40.00	20.00

* Birinci kısma ait doğru seçeneği göstermektedir

** İkinci kısma ait doğru seçeneği göstermektedir

Tablo 4.10'da gruplardaki öğrencilerin yanıtlarındaki değişim yüzdeler bazda görülmektedir. Deney grubunda ön testte sorunun iki aşamasına da doğru cevap verip emin olduğunu belirten öğrencilerin yüzdesi %50.00 iken son testte bu oran %83.33 olmuştur. Aynı türde cevaplarla bilimsel bilgiye sahip öğrencilerin oranı kontrol grubunda ön testte %50.00 iken son testte bu oran %40.00'a düşmüştür. Sorunun iki aşamasına da yanlış cevap verip emin olduğunu belirterek kavram yanılgısına sahip öğrenci deney grubunda hem ön testte hem de son testte bulunmamaktadır. Bu oran kavram yanılgısı kategorisinde kontrol grubunda ön testte %10.00 iken son testte kontrol grubunda da kavram yanılgısına sahip öğrenci bulunmamaktadır. Sorunun ilk iki aşamasında seçeneklerden birine yanlış

cevap veren ya da her iki aşamaya da doğru veya yanlış cevap verip üçüncü aşamada tahmin ettim ya da emin değilim seçeneklerinden birini seçerek bilgi eksikliğine sahip olan öğrencilerin oranı ön testte deney grubunda %50.00 iken son testte bu oran %8.33'e düşmüştür. Kontrol grubunda da aynı kategoride yer alan öğrencilerin oranı ön testte %40.00 son testte ise bu oran %20.00 olmuştur. Pozitif yanlış ve negatif yanlış kategorisinde her iki grupta öğretim öncesi yanıt veren öğrenci bulunmazken öğretim sonrası deney ve kontrol grubunda pozitif yanlış (%8.33, %30.00) veren öğrencilerle, kontrol grubunda negatif yanlış (%10.00) veren öğrenciler bulunmaktadır.

Katılımcıların düşüncelerini daha detaylı anlamak adına yapılan ön görüşmelerden bazı bölümler aşağıda verilmiştir. Bu görüşmelerden deney grubundaki Ö1 aşağıdaki açıklamalarda bulunmuştur.

A: Bitki bakarken çevre koşullarının nasıl bir etkisi vardır?

Ö1: Güneş ışığından başlayalım, gölgede kalan bitki daha kısa boylu olur, güneş ışığında kalan daha uzun boylu. Çok su verirse çürür, az su verirse gelişmeyebilir.

A: Karbondioksit ve oksijen miktarı etkiler mi peki?

Ö1: evet.

A: Biraz daha açar mısın?

Ö1: Az oksijenli ortam da daha az gelişir. Sabahları şeye daha az ihtiyaç duyar .ımmm..neydi?

A: Şey derken?

Ö1: Yani bence sabahları daha az oksijen kullanır. Gece daha çok. O yüzden gece odanızda bitki olmasın derler.

A: Peki ışık rengi etkiler mi bitkinin gelişmesini?

Ö1: Bence güneş sarı renkli olduğu için sarı ışıktaki daha fazla olur bitkinin bütün olayları.

Katılımcılarla yapılan görüşmeler sonucunda testten çıkan sonuca göre katılımcıların bu konu hakkında kavram yanılgısına sahip olmadığı sonucuna ulaşılsa da görüşmelerde katılımcıların fotosentez hızına etki eden ışığın rengi konusunda farklı düşünceleri olduğu sonucuna varılabilir. Örneğin Ö1 adlı katılımcı güneş ışığının rengine göre bitkilerin bütün metabolik olaylarının güneş ışığının rengindeki ışıktaki daha hızlı olacağını düşündüğünü söylemiştir. Oysa fotosentez en hızlı mor ışıktaki, en yavaş ise yeşil ışıktaki

olmaktadır. Bunun sebebi de yaprağın yeşil ışığın çoğunu soğuramayıp yansıtması, mor ışığın ise çoğunu soğurmasından kaynaklanır şeklinde açıklayabiliriz.

Katılımcıların düşüncelerini daha detaylı anlamak adına yapılan son görüşmelerden bazı bölümler aşağıda verilmiştir

A: Bitki bakarken çevre koşullarının nasıl bir etkisi vardır?

Ö1: Suyu çok verirse çürür, az verirse kurur. Işık miktarı ise gölgede kalan bitki cüce kalır. Karbondioksit alamayan bitki ölür, sabahları karbondioksit ihtiyacı duyduğu için.

A: Neden sabahları ihtiyacı duyar karbondioksit?

Ö1: Çünkü sabah üretir besin ve oksijeni. Birde sıcaklık var. Soğuğu sevmeyen bitki ise soğukta ölür. Sıcaklığı sevmiyorsa sıcakta ölür.

A: Serada besin yetiştirirken seraları yapay ışık ile aydınlatırlar. Bunun sebebi nedir?

Ö1: Işık olmadan besin üretemeyip öleceği için. Fakat bu doğal bir ışık kaynağı olmadığı için daha az besin üretebilir bitki. Birde mor ışıkta en hızlı fotosentez yapar bitkiler.

A: Bitki bakarken çevre koşullarının nasıl bir etkisi vardır?

Ö9: Mor ışıkta bir bitki başka renkte yetişene göre daha verimli olur.

A: Peki karbondioksit ve oksijen miktarı bitki gelişimini nasıl etkiler?

Ö9: Karbondioksit olarak oksijen üretebilir bitki gelişimi için. Karbondioksit fazlalaşırsa bitki daha fazla fotosentez yapar ve daha fazla besin ve oksijen üretir.

A: Serada besin yetiştirirken seraları yapay ışık ile aydınlatırlar. Bunun sebebi nedir?

Ö9: Seraların ışıklandırılma sebebi bitkilerin daha hızlı gelişmesini sağlamak.

A: Peki seradaki ışıklandırma ile dışarıda güneş ışığıyla yetişen bitki arasında fark var mıdır?

Ö9: Seradaki daha verimli olur kapalı olduğu için. Isı da sağlar sera hem bitki ölmez.

A: Bitki bakarken çevre koşullarının nasıl bir etkisi vardır?

Ö10: Kapalı bir ortamda bulunmaması gerekir. Karbondioksit alamaz, oksijen üretemez. Fotosentez ve solunum yapamaz.

A: Seraların aydınlatılması ile ilgili ne düşünüyorsunuz?

Ö10: Bitkiler ışıksız fotosentez yapamaz o yüzden aydınlatılır.

A: Peki seradaki ışıklandırma ile dışarıda güneş ışığıyla yetişen bitki arasında fark var mıdır?

Ö10: Dışarıdaki doğal ışık olduğu için orada daha hızlı fotosentez yapabilir ama seradaki bitkide fotosentez yapar.

A: Bitki bakarken çevre koşullarının nasıl bir etkisi vardır?

Ö12: Oksijen yapmasına yardım eder çevre koşulları. Karbondioksit yardımıyla fotosentez yapıp bitkinin büyümesini sağlar.

A: Peki karbondioksit miktarının bitkiye nasıl bir etkisi olur?

Ö12: Mesela Karbondioksit arttıkça fotosentez hızı belli bir yere kadar artar. Sonra durur.

A: Neden durur?

Ö12: O an fotosentezde ulaşabileceği en yüksek hıza ulaştığı için olabilir.

A: Seraların aydınlatılması ile ilgili ne düşünüyorsun?

Ö12: Çünkü ışık almadan fotosentez olmadığı ve bitki büyümediği için.

A: Dışarıdaki bitkilerle bir farkı olur mu peki bu durumun?

Ö12: İkisi de aynı renk ise yapay ışıktaki daha yavaş olur. Ama yapay ışıktaki mor ise o da hızlı olur.

A: Bitki bakarken çevre koşullarının nasıl bir etkisi vardır?

Ö11: Işık olmazsa büyümez, geceleri oksijeni karbondioksite çeviriyor. Gündüzleri karbondioksit oksijene çevriliyor. Gündüz ışık aldığı için fotosentez yapıyor. Gece ışık almadığı için fotosentez yapmıyor.

A: Seraların aydınlatılması ile ilgili ne düşünüyorsun?

Ö11: Bitkilerin büyümesi için.

A: Dışarıdaki bitkilerin aldığı ışık ile seradaki ışığın bir farkı var mı?

Ö11: Dışarıda yetişen bitkiler organik oluyor. Seradakiler ise organik olmuyor çünkü yapay ışık diğeri doğal ışık.

Tablo 4.10 incelendiğinde 6.sorunun her iki aşamasında da öğretimden sonra bir artış olduğu görülmüştür. Bu da öğretimin olumlu anlamda bir etkisinin olduğunu göstermiştir. Katılımcılarla yapılan son görüşmelere bakıldığında katılımcılarının büyük bir çoğunluğunun bitkinin fotosentez yapabilmek için karbondioksite, ışığa ve sıcaklığa ihtiyaç duyduğunu bildikleri söylenebilir. Katılımcıların neredeyse tamamı karbondioksit olmadan bitkinin fotosentez yapamayacağını ve buna bağlı olarak da besin üretemeyeceklerini söylemiştir. Işık ile ilgili olarak ise katılımcıların büyük bir çoğunluğu gölgede kalan bitkilerin öleceğini, ışıksız bitkinin yaşayamayacağını söylemiştir. Işık rengiyle ilgili ise öğretimden önce güneş ışığının renginden yola çıkarak sarı-turuncu

renkte bitkideki bütün olayların daha hızlı gerçekleşmesi gerektiğini söyleyen Ö1 adlı katılımcı ise öğretimden sonra yapılan görüşmede fotosentezin en hızlı mor ışıktaki gerçekleştiğini, bunun sebebinin ise yaprağın en çok mor ışığı soğurduğunu ifade etmiştir. Yine katılımcılara seradaki ışıklandırmanın sebebi sorulduğunda çoğu katılımcı bitkinin besin üretmek ve gelişmek için bu aydınlatmanın yapıldığını söylemiştir. Ayrıca dışarıda, güneş ışığıyla yapılan fotosentezin seradaki yapay ışıkla yapılan fotosentezden daha hızlı olması gerektiğini ifade etmişlerdir. Ö11 adlı katılımcının ise doğal ışıkla meydana gelen fotosentezle yetişen gelişen bitkilerin organik, yapay ışık ile gerçekleşen fotosentezle gelişen bitkinin ise doğal olmadığını söylemesi farklı bir yanılgıyı açığa çıkarmıştır. Öte yandan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 6.soruya verdikleri yanıt kategorileri incelendiğinde oranların birbirine yakın olduğu görülmüştür. Bu açıdan grupların akademik anlamda benzer başarı düzeylerinde oldukları söylenebilir. Bu bulgu ile iki deney gruptaki öğrenciler ile yapılan görüşme verileri de paralellik göstermektedir. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin bilimsel bilgiye sahip olma anlamında bilimsel bilgi düzeyindeki cevaplarının artış eğiliminde olduğu, kontrol grubunda ise bu oranın öğretim sonrası düştüğü görülmektedir.

4.1.3Solunum Kavramı ile İlgili Bulgular

Kavramsal anlama testinin 1.,2. ve 7.sorusu solunum kavramı ile ilgili öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkarmak için hazırlanmıştır. 1.soru oksijensiz solunum, 2. ve 7.soru ise oksijenli solunum kavramı ile ilgili sorulardır. Aynı kazanımı ölçmesinden dolayı birlikte analiz edilen bu sorulara ait bulgular aşağıda verilmiştir.

4.1.3.1Kavramsal Anlama Testi 1.Soruya Ait Bulgular

Testin 1. sorusu solunum türlerinden biri olan oksijensiz solunum kavramını içermektedir. Mayalanma olayında hamuru asıl kabartan etkenin oksijenli solunum sonucu oluşan karbondioksit gazı olduğu cevabı katılımcılardan beklenmektedir.Öğrencilerin 1.sorunun üç aşamasına da verdikleri cevaplar Tablo 4.11’de verilmiştir.Doğru cevaplar “1”,yanlış cevaplar “0” şeklinde kodlanmıştır.

Tablo 4.11: 1. sorunun aşamalarına katılımcıların verdiği cevaplar.

Grup	Ö.No	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	Ö7	Ö8	Ö9	Ö10	Ö11	Ö12
Türü	Test Türü	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST
D.G.	S1A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	S1B	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0
	S1C	T.E	E.D	T.E	T.E	E.D	T.E	E	E	E	E	E	E
K.T.		BE	BE	BE	BE	BE	BE	PY	BB	PY	PY	BB	PY
	Ö.No	Ö13	Ö14	Ö15	Ö16	Ö17	Ö18	Ö19	Ö20	Ö21	Ö22		
	Test Türü	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST
K.G.	S1A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	S1B	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1
	S1C	E.D	T.E	E	E	T.E	E	E	T.E	E	E	E	E
K.T.		BE	BE	PY	PY	BE	PY	BB	BE	PY	BB	BB	BB

D.G.: Deney grubu, K.T.: Kategori tanımı. K.G.: Kontrol grubu T.E:Tahmin ettim, E.D:Emin değilim, E:Eminim

BB: Bilimsel Bilgi, PY: Pozitif Yanlış, NY: Negatif Yanlış, KY: Kavram Yanılgısı, BE: Bilgi Eksikliği

Tablo 4.11'e göre ön testte deney grubu katılımcılarından Ö6 ve Ö11 sorunun her iki aşamasına da doğru cevap vermişlerdir. Sorunun ilk aşamasında katılımcılara ekmek hamurunun mayalanması ve buna bağlı olarak oksijensiz solunum ile ilgili soru sorulup yorum istenmiştir. Ö6 ve Ö11 sorunun her iki aşamasına da doğru cevap verip emin olduklarını belirttiklerinden bilimsel bilgiye sahiptir diyebiliriz. Deney grubu katılımcılarından ön testte kavram yanlışlığına sahip öğrencinin olmadığı görülmektedir. Öte yandan Ö1,Ö2, Ö3 ve Ö8 kodlu katılımcılar sorunun iki aşamasından birine yanlış cevap verip cevaba emin olmadıklarını ya da tahmin ederek ulaştıklarını belirttiklerinden dolayı bilgi eksikliği düzeyinde anlamaya sahip oldukları görülmüştür. Bu katılımcılar gibi Ö9 da sorunun her iki aşamasına yanlış cevap vererek ve bu yanlış cevabı tahmin ettiğini belirttiğinden dolayı yine bilgi eksikliğine sahiptir denebilir. Ö4,Ö5,Ö7,Ö10veÖ12 kodlu katılımcılar ilk aşamaya doğru, ikinci aşamaya yanlış cevap verip emin olduklarını belirttiklerinden dolayı pozitif yanlış kategorisinde kodlanmışlardır. Aynı grupta Ö4 ve Ö12'de var olan pozitif yanlış cevap öğretim sonrası bilimsel bilgiye dönüşmüştür. Ö4 ve Ö12 gibi Ö9 kodlu katılımcıda bilgi eksikliğini bilimsel bilgiye dönüştürerek bu kategoride kodlanmıştır. Ö1,Ö2,Ö3 ve Ö8'de öğretim sonrası da bilgi eksikliği devam ederken,Ö5,Ö7 ve Ö10 kodlu katılımcıların pozitif yanlış cevaplarında değişim olmamıştır. Ancak yapılan öğretime rağmen Ö6 kodlu öğrencinin solunum konusundaki bilimsel bilgisinin pozitif yanlış,Ö11 kodlu öğrencinin de bilgi eksikliğine evrildiği görülmüştür.

Kontrol grubu öğrencilerinden Ö16,Ö18 ve Ö19 kodlu öğrenciler ön testte bilimsel bilgiye sahip olarak doğru seçeneği işaretlemişler ve verdikleri yanıtlardan emin olduklarını belirterek bilimsel bilgi kategorisinde kodlanmışlardır. Ö13,Ö15,Ö20,Ö21 ve Ö22 ön testte sorunun aşamalarından en az birine doğru cevap vererek yanıtlarından emin olmadıklarını ya da tahmin ettiklerini belirttiklerinden dolayı bilgi eksikliği kategorisinde kodlanmışlardır. Geriye kalan Ö14 ve Ö17 ise sorunun ilk aşamasına doğru ikinci aşamasına yanlış cevap verip emin olduklarını belirterek pozitif yanlış kategorisine alınmıştır. Son testte kontrol grubu öğrencilerinin cevaplarına bakıldığında Ö13,Ö21 ve Ö22'nin bilgi eksikliğinde değişim olmadığı,Ö14'ünde değişim olmayıp pozitif yanlış kategorisinde kodlanmaya devam ettiği görülmektedir. Ö18 ve Ö19 kodlu katılımcıların ise öğretim öncesi ve sonrasında da bilimsel bilgi düzeyine sahip olduğu dikkati çekmektedir. Yine Ö17 kodlu katılımcının sahip olduğu pozitif yanlış bilimsel bilgi kategorisine taşıdığı,Ö20'nin de Ö17 gibi bilgi eksikliğini giderdiği görülmektedir. Ancak yapılan öğretime rağmen Ö15'in bilgi eksikliği kategorisinden pozitif yanlış kategorisine geçtiği,

Ö16 kodlu öğrencinin ise bilimsel bilgi düzeyindeki görüşünün bilgi eksikliğine evrildiği görülmektedir.

Tablo 4.12: 1. soruya verilen cevapların seçenekler bazında dağılımı.

Soru	Seçenekler	İşaretleme Sayısı				Yüzde (%)			
		Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
		ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST
S1A	A*	11	12	10	10	91.66	100.00	100.00	100.00
	B	1	0	0	0	8.33	0	0	0
	C	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	0	0	0
S1B	A	0	0	2	2	0	0	20.00	20.00
	B	6	5	3	3	50	41.66	30.00	30.00
	C**	4	7	4	5	33.33	58.33	40.00	50.00
	D	2	0	1	0	16.66	0	10.00	0
S1C	E	0	0	0	0	0	0	0	0
	Eminim	7	7	5	6	58.33	58.33	50.00	60.00
	Emin Değilim	2	2	2	1	16.66	16.66	20.00	10.00
	Tahmin Ettim	3	3	3	3	25.00	25.00	30.00	30.00
Kategori Tanımı	Bilimsel Bilgi	2	3	3	4	16.66	25.00	30.00	40.00
	Pozitif Yanlış	2	4	2	2	16.66	33.33	20.00	20.00
	Negatif Yanlış	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kavram Yanılgısı	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bilgi Eksikliği	5	5	5	4	41.66	41.66	50.00	40.00

* Birinci kısma ait doğru seçeneği göstermektedir

** İkinci kısma ait doğru seçeneği göstermektedir

Tablo 4.12’de gruptaki öğrencilerin yanıtlarındaki yüzdelerdeki değişim görülmektedir. Deney grubunda ön testte sorunun iki aşamasına da doğru cevap verip emin olduğunu belirten öğrencilerin yüzdesi %16.66 iken son testte bu oran %25.00’e yükselmiştir. Aynı türde cevaplarla bilimsel bilgiye sahip olan öğrencilerin oranı kontrol grubunda ön testte %30.00 iken son testte bu oran %40.00’a yükselmiştir. Sorunun iki aşamasına da yanlış cevap verip emin olduğunu belirterek kavram yanılgısına sahip öğrenciler her iki grup içinde ön testte ve son testte yoktur. Sorunun ilk iki aşamasında seçeneklerden birine yanlış cevap veren ya da her iki aşamaya da doğru veya yanlış cevap verip üçüncü aşamada tahmin ettim ya da emin değilim seçeneklerinden birini seçerek bilgi eksikliğine sahip olan

öğrencilerin oranı ön testte deney grubunda %41.66 iken son testte bu oran aynı kalmıştır. Kontrol grubunda aynı kategoride yer alan öğrenciler ön testte %50 iken son testte bu kategorideki öğrenciler %40.00'a düşmüştür. Pozitif yanlış kategorisinde ise deney grubunda ön testte bu oran %41.66 iken son testte oran %33.33'e gerilemiş, aynı kategoride kontrol grubunda %20.00 oranı ile bir değişme olmamıştır. Negatif yanlış kategorisinde deney grubunda ve kontrol grubunda ön test ve son testte cevap veren öğrencinin bulunmadığı görülmektedir.

Katılımcıların düşüncelerini daha detaylı anlamak adına yapılan ön görüşmelerden bazı bölümler aşağıda verilmiştir. Bu görüşmelerden deney grubundaki Ö1, Ö5 ve Ö7 aşağıdaki açıklamalarda bulunmuştur.

A: Solunum olayı ile soluk alıp vermek aynı şey midir?

Ö1: Solunum olayıyla alakası olup olmadığını bilmiyorum ama ilkokulda öğretmenimiz bize hamuru kabartan şeyin bir gaz olduğunu söylemişti. Sonradan öğrendim karbondioksit gazı olduğunu. Nefes verirken veriyoruz bu gazı.

Ö7: Solunum yaparken oksijen alıyoruz, soluk alıp verirken oksijen alıp karbondioksit veriyoruz. Karbondioksit öyle oluşuyor bence.

Ö5: Oksijen olmadan solunum yapılmaz. Sadece balıklar bence oksijensiz solunum yapar suyun altında olduklarından. Havada ve karada yaşayanlar yapamaz.

Yapılan görüşmelerden katılımcıların oksijensiz solunum olayıyla ilgili bazı bilgi eksikliklerine sahip oldukları görülmektedir. Ö1 kodlu öğrenci verdiği cevapta hamuru kabartan gaz ile solunum sonucunda oluşan gazın aynı gaz olması arasında bağlantı kuramamaktadır. Ö7 ise solunum ve soluk alıp vermenin ne olduğuyla ilgili bir kavram kargaşası yaşamaktadır. Yine Ö5 kodlu öğrenci oksijensiz solunum olmayacağını, balıkların akciğerleri olmadığından ve su altında yaşadıklarından dolayı sadece onların oksijene ihtiyaç duymadığını düşündüğü belirtmiştir.

Katılımcıların düşüncelerini öğretim sonrası daha detaylı anlamak adına yapılan son görüşmelerden bazı bölümler aşağıda verilmiştir. Bu görüşmelerden deney grubundaki Ö1 ve Ö5 aşağıdaki açıklamalarda bulunmuştur.

A: Solunum olayında oksijenin olması gerekli midir?

Ö1: Gerekli değildir. Çünkü oksijen olmadan da bazı canlıların solunum yapabildiğini öğrenmiştik.

A: Bu olayı örneklendirebilir misin?

Ö1: Dersten hatırladığım kadarıyla bu bir fermantasyon bence. Mayalanma diğer adı. Orada mayalanma oluyor. Hamuru şişiren de çıkan gaz. Bunu testte çözmüştüm.

A: Solunum olayında oksijenin olması gerekli midir?

Ö5: Hayır. Oksijen olmadan da solunum oluyor. Hatta buna oksijensiz solunum demiştik. Oksijensiz solunuma örnek olduğunu söylemiştik. Oksijen olmadan da solunum oluyor. Hamur nefes alıyor.

A: Peki oksijensiz solunum yapan başka canlılar var mı ? Sadece mayalanma olayında mı oksijensiz solunum oluyor?

Ö5: Kaslarımızda da olduğunu söylemiştik. Ama o bizim vücudumuzda olduğu için oksijensiz olması kafamı karıştırıyor. İnsan vücudunda olan her şey bana oksijen sayesinde oluyor gibi geliyor.

Ö1 ve Ö5 ile yapılan son görüşmeler neticesinde Ö1 ve Ö5 de var olan kavram yanlışlarının giderildiği fakat tam bir kavram değişimi gerçekleşmediğinden bazı bilgi eksikliklerinin hala devam ettiği söylenebilir. Örneğin Ö5'in oksijensiz solunum olacağını öğrenmiş olmasına rağmen hamurun nefes aldığını düşünmesi ve kaslarımızda meydana gelen laktik asit fermantasyonu ile ilgili vücudumuzda olmasından dolayı oksijensiz olduğunu düşünemediğini belirtmesi bu duruma örnek verilebilir.

Tablo 4.12'de görüldüğü gibi deney grubunda oksijensiz solunum konusu ile ilgili birinci sorunun ilk aşamasına ve ikinci aşamasına ait verilen doğru cevap yüzdeleri son testte artmıştır. Bu da öğretim modelinin konunun öğrenilmesinde başarılı olduğunu göstermektedir. Katılımcıların son testte yapılan görüşmelerde daha istekli bir şekilde sorulan soruları cevapladıkları ve cevapların daha fazla doğru cevap içerdiği görülmüştür. Araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin birinci soruya verdikleri yanıtlar incelendiğinde oranların birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bu açıdan bakıldığında grupların akademik başarı düzeylerinin benzer olduğu söylenebilir. Buna bağlı olarak öğrencilerle yapılan görüşme verileri de paralellik göstermektedir. Ancak yapılan öğretime rağmen deney grubundaki öğrencilerin bilimsel bilgiye sahip olma anlamında bilimsel bilgi düzeyindeki cevaplarındaki artışın kontrol grubuyla hemen hemen aynı oranda arttığı ayrıca deney grubunda bilgi eksikliği kategorisinde değişim olmadığı görülmektedir. Aynı kategoride kontrol grubunda ise %10.00'lük bir düşüş olduğu belirtilmelidir.

4.1.3.2 Kavramsal Anlama Testi 2.ve 7.Soruya Ait Bulgular

Oksijenli solunum ile ilgili olarak sorulan testin 2.sorusu bitkilerin de solunum yaptığını ve solunum sonucunda ürettikleri maddelerle ilgili bir sorudur. Katılımcılardan solunum sonucu üretilen gaz ve su buharı sayesinde bitkiye geçirilen poşetin nemleneceği bilgisini düşünerek cevap vermeleri beklenmektedir.

Testin 7.sorusu yine oksijenli solunum sorusudur. Soru da cam bir küp içerisine konan bir kurbağanın solunum sonucu ürettiği gaz ile ilgili katılımcıların yorum yapması istenmiştir. Cevap olarak üretilen karbondioksit gazının kireç suyunu bulandıran asıl etken olduğunu içeren cevabı işaretlemeleri beklenmiştir.

Öğrencilerin 2. Ve 7.sorunun üç aşamasına da verdikleri cevaplardan doğru olanlar “1” ,yanlış cevaplar “0” şeklinde kodlanmıştır. Katılımcıların verdiği cevapların detayları sırası ile Tablo 4.13, 4.14,4.15 ve 4.16’da gösterilmiştir.

Tablo 4.13: 2. sorunun aşamalarına katılımcıların verdiği cevaplar.

Grup	Ö. No	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	Ö7	Ö8	Ö9	Ö10	Ö11	Ö12												
Türü	Test	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST												
	Türü	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST												
D.G.	S2A	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
	S2B	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
	S2C	T.E	E	T.E	E	E.D	T.E	E	E	T.E	E.D	E.D	T.E	E	E	E.D	T.E	E	T.E	E.D	E	E.D	E	E.D	E
K.T.		BE	BB	BE	BB	BE	BE	KY	PY	BE	BE	BE	BE	PY	BB	BE	BE	BB	BE	BE	PY	BE	PY	BE	BB
	Ö.No	Ö13	Ö14	Ö15	Ö16	Ö17	Ö18	Ö19	Ö20	Ö21	Ö22														
	Test Türü	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST				
K.G.	S2A	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1				
	S2B	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0				
	S2C	E.D	T.E	T.E	T.E	T.E	T.E	E.D	T.E	E	E	T.E	E	T.E	E	E	T.E	E	E	T.E	E				
K.T.		BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	PY	PY	BE	PY	BE	BB	BB	BE	PY	PY	BE	PY				

D.G.: Deney grubu, K.T.: Kategori tanımı. K.G.: Kontrol grubu T.E:Tahmin ettim, E.D:Emin değilim, E:Eminim

BB: Bilimsel Bilgi, PY: Pozitif Yanlış, NY: Negatif Yanlış, KY: Kavram Yanılgısı, BE: Bilgi Eksikliği

Tablo 4.14: 7. sorunun aşamalarına katılımcıların verdiği cevaplar.

Grup	Ö.No	Ö1		Ö2		Ö3		Ö4		Ö5		Ö6		Ö7		Ö8		Ö9		Ö10		Ö11		Ö12	
	Test Türü	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST
D.G.	S7A	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1
	S7B	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
	S7C	T.E	E	T.E	E	E.D	E	E.D	E	T.E	E	E.D	E.D	E	E	T.E	E.D	E	E	T.E	E.D	T.E	T.E	E	E
K.T.		BE	BB	BE	BB	BE	BB	BE	PY	BE	PY	BE	BE	PY	PY	BE	BE	PY	PY	BE	BE	BE	BE	KY	BB
	Ö.No	Ö13		Ö14		Ö15		Ö16		Ö17		Ö18		Ö19		Ö20		Ö21		Ö22		Ö13		Ö14	
	Test Türü	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST				
K.G.	S7A	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1				
	S7B	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0				
	S7C	E.D	E.D	T.E	E.D	T.E	E.D	E.D	E.D	T.E	E	E.D	E	T.E	E	T.E	E	E	E	T.E	E				
K.T.		BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	PY	BE	PY	BE	BB	BE	BB	KY	PY	BE	PY				

D.G.: Deney grubu, **K.T.:** Kategori tanımı. **K.G.:** Kontrol grubu **T.E:**Tahmin ettim, **E.D:**Emin değilim, **E:**Eminim

BB: Bilimsel Bilgi, **PY:** Pozitif Yanlış, **NY:** Negatif Yanlış, **KY:** Kavram Yanılgısı, **BE:** Bilgi Eksikliği

Tablo 4.13’de ön testte ikinci soruda deney grubu öğrencilerinden yalnızca Ö9 sorunun her iki aşamasına da doğru cevap vermiştir. Soruda bitkilerin solunum olayında ürettiği maddelerle ilgili yorum yapılması istenmiştir. Öğrencilerden Ö9 soruya emin bir şekilde cevap vererek bilimsel bilgi düzeyinde kodlanmıştır. Diğer yandan Ö4 kodlu öğrenci sorunun her iki aşamasına da yanlış cevap verip emin olduğunu belirterek kavram yanılgısına sahiptir diyebiliriz. Ayrıca Ö1,Ö2 sorunun ilk iki aşamasına da doğru Ö10 ve Ö11 de sorunun ilk iki aşamasından en az birine yanlış cevap verip tahmin ettiklerini belirterek bilgi eksikliği kategorisinde kodlanmıştır. Yine Ö5 sorunun her iki aşamasına doğru cevap verip,Ö8’de sorunun ilk iki aşamasına yanlış cevap verip tahmin ettiğini veya emin olmadığını belirterek bilgi eksikliği kategorisinde kodlanmıştır. Yine öğrencilerden Ö3,Ö12 ve Ö6’nın da sorunun aşamalarından en az birine yanlış cevap verip emin olmadıklarını belirterek bilgi eksikliği kategorisinde oldukları görülür. Ö7 kodlu öğrenci ise ilk aşamaya doğru ikinci aşamaya yanlış cevap verip emin olduğunu belirttiğinden pozitif yanlış kategorisinde değerlendirilmiştir. Aynı grupta öğretim öncesi bilgi eksikliğine sahip olan Ö1,Ö2 ve Ö12 öğretim sonrası bilimsel bilgi türünden cevaplar vermişlerdir. Yine öğretim öncesi pozitif yanlış kategorisinde kodlanan Ö7 öğretimden sonra sorunun her iki aşamasına da emin bir şekilde cevap vererek bilimsel bilgi kategorisinde kodlanmıştır. Ö3,Ö5,Ö6 ve Ö8 ise öğretim sonrası da değişiklik göstermeyerek bilgi eksikliği düzeyinde kalmıştır. Bu dört öğrenci gibi Ö10 da öğretim öncesi var olan bilgi eksikliğini öğretim sonrası pozitif yanlış kategorisine taşımıştır. Ancak yapılan öğretime rağmen Ö4 kodlu öğrencinin kavram yanılgısının pozitif yanlışla dönüştüğü,Ö9’un ise bilimsel bilgi düzeyindeki görüşünün bilgi eksikliği düzeyinde kodlandığı görülmektedir.

Tablo 4.14’e göre ön testte deney grubunda yedinci soruda katılımcılardan sorunun her iki aşamasına da doğru cevap verip emin olduğunu belirten öğrenci bulunmamaktadır. Yedinci soruda öğrencilerden bir kurbağanın fanusa konulduktan sonra yapacağı solunum olayıyla ilgili yorum yapmaları istenmiştir.Bu sebeple ön testte deney grubunda bilimsel bilgi kategorisinde öğrenci yoktur diyebiliriz. Diğer yandan Ö1,Ö2,Ö6,Ö10 ve Ö11 kodlu öğrenciler sorunun ilk kısmına doğru ikinci kısmına yanlış cevap verip tahmin ettiklerini belirterek bilgi eksikliği kategorisinde kodlanmışlardır. Ö5 sorunun her iki aşamasına yanlış, Ö8 ise sorunun her iki aşamasına doğru cevap verip yine tahmin ederek cevaba ulaştığını belirtmiştir. Ö3,Ö4 ve Ö8 kodlu katılımcılar ilk iki kısma doğru cevap verip emin olmadıklarını belirterek bilgi eksikliği kategorisinde kodlanırken,Ö7 ve Ö9 verdikleri

cevaptan emin olduklarını belirterek ilk kısma doğru ikinci kısma yanlış cevap vermişlerdir. Bundan dolayı Ö7 ve Ö9 pozitif yanlış kategorisi düzeyinde bilgiye sahiptir denilebilir. Geriye kalan Ö12 kodlu öğrenci ise sorunun her iki kısmına da yanlış cevap vererek emin olduğunu belirttiğinden dolayı kavram yanılgısı kategorisine alınmıştır. Aynı grupta öğretim sonrası Ö1,Ö2,Ö3 ve Ö12 sorunun her iki kısmına emin olarak doğru cevap vermişlerdir. Öğretim öncesi kavram yanılgısına sahip olan Ö12 kodlu öğrenci öğretimden sonra bilimsel bilgi düzeyinde kodlanmıştır.Ö4 ve Ö5 kodlu öğrenciler öğretimden önce bilgi eksikliği kategorisinde kodlanırken öğretimden sonra pozitif yanlış kategorisinde değerlendirilmiştir. Aynı şekilde Ö7 ve Ö9’un da pozitif yanlış türünden cevabı öğretim sonrası da devam etmiştir. Ö6,Ö8,Ö10 ve Ö11’in de tıpkı Ö7 ve Ö9 gibi bilgi eksikliği türünden cevabı öğretim sonrası da devam etmiştir.

Tablo 4.13’e göre kontrol grubu öğrencilerinden Ö20 kodlu öğrenci ikinci sorunun her iki kısmına da doğru cevap verip emin olduğunu belirterek bilimsel bilgi düzeyinde kodlanmıştır. Öğrencilerden Ö14,Ö17,Ö16 ve Ö22 ise sorunun en az bir aşamasına yanlış cevap verip tahmin ettiğini belirttiğinden dolayı bilgi eksikliği kategorisine alınmıştır. Geriye kalan Ö17 ve Ö21 ise pozitif yanlış kategorisinde kodlandığı görülmektedir. Son testte kontrol grubu öğrencilerinin cevaplarına bakıldığında Ö13,Ö14,Ö15, Ö16 ve Ö20’nin bilgi eksikliği düzeyindeki cevaplarının son testte de sürdüğü görülmüştür. Bahsedilen bu dört katılımcı gibi Ö17 ve Ö21’in de pozitif yanlış kategorisindeki cevaplarının öğretimden sonra da devam ettiği görülmektedir. Ö18 ve Ö22 kodlu öğrencilerin ise solunum konusundaki bilgi eksikliğinin pozitif yanlışla dönüştüğü, Ö20’nin ise yapılan öğretime rağmen bilimsel bilgi düzeyindeki görüşünün bilgi eksikliği kategorisinde değerlendirildiği görülmektedir.

Tablo 4.14’e göre kontrol grubu öğrencilerinden yedinci sorunun her iki kısmına doğru cevap verip emin olan öğrenci olmadığı görülmektedir. Sorunun her iki kısmına da yanlış cevap verip emin olan ve kavram yanılgısı düzeyinde bilgi sahibi olan Ö21 kodlu öğrencidir. Geriye kalan Ö13,Ö14,Ö15,Ö16,Ö17,Ö18, Ö19, Ö20 ve Ö22’nin bilgi eksikliği kategorisinde kodlandıkları görülmüştür. Aynı grupta öğretim sonrası Ö13,Ö14,Ö15 ve Ö16’nın bilgi eksikliği kategorisindeki cevaplarının devam ettiği Ö17,Ö18 ve Ö22’nin bilgi eksikliği kategorisindeki cevaplarının pozitif yanlışla dönüştüğü görülmektedir. Ayrıca Ö19 ve Ö20’nin de bilgi eksikliğinin giderilerek bilimsel bilgi düzeyinde cevap verdiği görülmektedir. Ancak yapılan öğretime rağmen Ö21 kodlu öğrencinin bu konudaki

kavram yanlışlığının pozitif yanlışa evrildiği söylenebilir. Ancak yapılan öğretime rağmen Ö21 kodlu öğrenci bu konudaki kavram yanlışlığının pozitif yanlışa evrildiği söylenebilir.

Tablo 4.15: 2. soruya verilen cevapların seçenekler bazında dağılımı.

Soru	Seçenekler	İşaretleme Sayısı				Yüzde (%)			
		Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
		ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST
S2A	A*	8	11	8	9	66.66	91.66	80.00	90.00
	B	3	0	2	1	25.00	0	20.00	10.00
	C	1	1	0	0	8.33	8.33	0	0
	D	0	0	0	0	0	0	0	0
	A**	5	6	3	4	41.66	50.00	30.00	40.00
S2B	B	3	4	4	2	25.00	33.33	40.00	20.00
	C	1	2	3	2	8.33	16.66	30.00	20.00
	D	3	0	0	2	25.00	0	0	20.00
	E	0	0	0	0	0	0	0	0
	Eminim	3	7	3	5	25.00	58.33	30.00	50.00
S2C	Emin Değilim	6	1	2	0	50.00	8.33	20.00	0
	Tahmin Ettim	3	4	5	5	25.00	33.33	50.00	50.00
	Bilimsel Bilgi	1	4	1	1	8.33	33.33	10.00	10.00
	Pozitif Yanlış	1	3	2	4	8.33	25.00	20.00	40.00
	Negatif Yanlış	0	0	0	0	0	0	0	0
Kategori Tanımı	Kavram	1	0	0	0	8.33	0	0	0
	Yanılışı								
	Bilgi Eksikliği	9	5	7	5	75.00	41.66	70.00	50.00

* Birinci kısma ait doğru seçeneği göstermektedir.

** İkinci kısma ait doğru seçeneği göstermektedir.

Tablo 4.15’de gruptaki öğrencilerin ikinci soruya verdikleri yanıtlardaki değişim yüzdelik bazda görülmektedir. Deney grubunda ön testte sorunun iki aşamasına da doğru cevap verip emin olduğunu belirten öğrencilerin yüzdesi %8.33 iken son testte bu oran %33.33’e yükselmiştir. Aynı türde cevaplarla bilimsel bilgiye sahip öğrencilerin oranı kontrol grubunda ön testte %10 iken son testte bu oranın yine %10.00 olduğu ve değişim olmadığı görülmüştür. Sorunun iki aşamasına yanlış cevap verip emin olduğunu belirterek kavram yanlışlığına sahip öğrencilerin oranı deney grubunda ön testte %8.33 iken son testte aynı grupta kavram yanlışlığına sahip öğrenci olmadığı görülmektedir. Bu kategoride kontrol grubunda ön test ve son testte öğrenci bulunmadığı söylenebilir. Sorunun ilk iki

aşamasına seçeneklerden birine yanlış cevap veren ya da her iki aşamaya da doğru veya yanlış cevap verip üçüncü aşamada tahmin ettim ya da emin değilim seçeneklerinden birini seçerek bilgi eksikliğine sahip olan öğrencilerin oranı ön testte deney grubunda %75.00 iken son testte bu oran %41.66 olmuştur. Kontrol grubunda aynı kategoride yer alan öğrenciler ön testte %70.00 iken son testte bu kategorideki öğrenciler %50.00'e düşmüştür. Negatif yanlış kategorisinde öğretim öncesi ve sonrası öğrenci bulunmazken, pozitif yanlış kategorisinde deney grubunda ön testte bu oran %8.33'ten %25.00'e yükselmiştir. Aynı kategoride kontrol grubunda ise bu oran %20.00'den %40.00'a yükselmiştir.

Tablo 4.16: 7. soruya verilen cevapların seçenekler bazında dağılımı.

Soru	Seçenekler	İşaretleme Sayısı				Yüzde (%)			
		Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
		ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST
S7A	A*	10	10	5	9	83.33	83.33	50.00	90.00
	B	1	1	1	0	8.33	8.33	10.00	0
	C	1	1	1	1	8.33	8.33	10.00	10.00
	D	0	0	3	0	0	0	30.00	0
S7B	A	6	4	4	2	50	33.33	40.00	20.00
	B	1	1	1	1	8.33	8.33	10.00	10.00
	C**	3	6	3	4	25	50	30.00	40.00
	D	1	1	0	3	8.33	8.33	0	30.00
	E	1	0	2	0	8.33	0	20.00	0
S7C	Eminim	3	8	1	6	25	66.6	10.00	60.00
	Emin Değilim	3	3	3	4	25	25	30.00	40.00
	Tahmin Ettim	6	1	6	0	50	8.33	60.00	0
	Bilimsel Bilgi	0	4	0	2	0	33.33	0	20.00
Kategori Tanımı	Pozitif Yanlış	2	4	0	4	16.66	33.33	0	40.00
	Negatif Yanlış	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kavram Yanılgısı	1	0	1	0	8.33	0	10.00	0
	Bilgi Eksikliği	9	4	9	4	75.00	33.33	90.00	40.00

* Birinci kısma ait doğru seçeneği göstermektedir

** İkinci kısma ait doğru seçeneği göstermektedir

Tablo 4.16'da yedinci soruya verilen cevapların yüzdelik bazdaki değişimleri görülmektedir. Deney grubunda ön testte sorunun iki aşamasına da doğru cevap verip bilimsel bilgi düzeyine sahip öğrenci bulunmazken son testte bu oran %33.33'e

yükselmiştir. Aynı türde cevaplarla bilimsel bilgiye sahip öğrenci ön testte kontrol grubunda da bulunmazken son testte bu oran %20.00'ye yükselmiştir. Sorunun her iki aşamasına da yanlış cevap verip emin olduğunu belirterek kavram yanlışlığı düzeyinde kodlanan öğrenciler öğretim öncesi deney grubu (8.33) ve kontrol grubunda (%10.00) %10.00'u geçmemektedir. Öğretim sonrası ise kavram yanlışlığı bilgi düzeyine sahip öğrenci her iki grupta da bulunmamaktadır. Sorunun ilk iki aşamasında seçeneklerden birine yanlış cevap veren ya da her iki aşamaya da doğru veya yanlış cevap verip üçüncü aşamada tahmin ettim ya da emin değilim seçeneklerinden birini seçerek bilgi eksikliğine sahip öğrencilerin oranı ön testte deney grubunda %75.00 iken son testte bu oran %33.33'dür. Kontrol grubunda ise aynı kategoride yer alan öğrenciler ön testte %90.00 iken son testte bu oran %40.00'a düşmüştür. Negatif yanlış kategorisinde ise her iki grupta öğretim öncesi ve sonrası öğrenci bulunmazken, pozitif yanlış kategorisinde deney grubunda ön testte bu oran %16.66'dan %33.33'e yükselmiştir. Aynı kategoride kontrol grubunda ise ön testte hiç öğrenci bulunmazken son testte bu oran %40.00 olmuştur.

Katılımcıların düşüncelerini daha detaylı anlamak adına yapılan ön görüşmelerden bazı bölümler aşağıda verilmiştir. Bu görüşmelerden deney grubundaki Ö1,Ö3 ve Ö4 aşağıdaki açıklamalarda bulunmuştur.

A:Canlılar nasıl enerji elde eder ?

Ö4: Soluk alıp vererek.

A: Cevabını biraz daha açar mısın?

Ö4: Nefes aldığımızda vücudumuza aldığımız oksijen enerji olur bize. Ama ben sadece insan ve hayvanların soluk alıp verdiğini yani solunum yaptığını düşünmüştüm.

A: Peki bitkiler nasıl enerji elde eder?

Ö4: Su veriyoruz, güneş ışığı alıyor ya öyle.

A:Canlılar nasıl enerji elde eder?

Ö1: Bitkiler topraktan beslenerek. Biz suladığımızda beslemiş oluruz. Enerjisini topraktan alır. Akşamları gündüzden daha çok oksijen tüketirler. Geceleri o yüzden odanızda bitki bulundurmayın diyorlar.

A: Peki gece bitki bulundurmanın nasıl bir etkisi var?

Ö1: Hocam geceleri güneş ışığı olmadığı için daha fazla oksijene ihtiyacı var bitkinin. Bizim oksijenimizi azaltıyor.

A:Canlılar nasıl enerji elde eder?

Ö3: Canlıların enerji elde etmeleri farklıdır. Birbirlerini yiyerek enerji üretirler. O onu yer,diğeri öbürkünü yer.

A: Biraz daha detaylandırır mısın?

Ö3: Yani beslenme ile enerji elde ederiz. Bizde enerjimiz düşünce yemek yiyoruz.

A: Peki besini vücudumuza aldıktan sonra neler oluyor?

Ö3: Kan ile besinler taşınıyor. Enerji üretiyoruz böylelikle.

Yapılan görüşmelerden elde edilen verilere göre katılımcılar genel olarak solunum olayı ile soluk alıp vermeyi karıştırmakta ve beslenme ve enerji üretme olayı ile ilişki kuramamaktadır. Fakat Ö3 kodlu öğrenci besinlerin vücuda alındıktan sonra kan ile gerekli yerlere taşınacağını söylemesine rağmen sindirim, sindirildikten sonra besinlerin kana geçmesi ve solunum olayıyla besinlerin kullanılması arasında bağlantı kuramamıştır. Yine Ö1 kodlu öğrencinin bitkinin enerjiyi bizim onu sulamamızdan sağladığını söylemiş ve bu konu da en yaygın kavram yanlışlarından birini dile getirmiştir. Ayrıca katılımcıların solunum ve fotosentez olaylarını karıştırdıkları da Ö1 ve Ö4 ile yapılan görüşmelerden ulaşılan bir başka sonuçtur.

Öğretim sonrası öğrencilerle solunum hakkında yapılan son görüşmelerden bazı bölümler aşağıda verilmiştir.

A:Canlılar nasıl enerji elde eder?

Ö1: Hocam canlılar solunum ile enerji elde ederler. Yani besini alıp parçalayıp o şekilde. Siz demiştiniz enerjisiz kaldığımızda bir şeyler yeriz diye.

A: Peki yiyecekleri vücudumuza aldıktan sonra neler olur?

Ö1: Parçalanır hocam. Sonra taşınır.

Ö1: Bitkiler de bu şekilde mi enerji elde eder?

Ö1 Evet. Ama ona ilave birde suluyoruz.

A:Canlılar nasıl enerji elde eder?

Ö3: Hocam solunum olayıyla. ATP üreterek.

A: ATP nedir?

Ö3: Yani yiyeceği yediğimizde oluşan bir şey vücudumuzda.

A: Bitkiler ve hayvanlarda aynı şekilde mi enerji üretir?

Ö3: Evet hocam.

A:Canlılar nasıl enerji elde eder?

Ö4:Solunum ile.

A: Biraz daha açar mısın?

Ö4: Hocam soluk alıp veriyoruz ya. Her nefes alışımız da enerji üretiyoruz.

Ö1,Ö3 ve Ö4 ile yapılan görüşmeler neticesinde öğrencilerin solunum kavramı ve enerji üretme olayı ile ilişki kurduğu ancak solunum olayını tam olarak açıklayamadıkları anlaşılmaktadır. Ayrıca Ö1 kodlu öğrenci bitkilerin de insanlar ve hayvanlar gibi enerji ürettiğini buna ek olarak bizim onu sulamamızın da bitkiyi beslemek olduğu söyleyerek bu konuda devam eden bir bilgi eksikliğini belirtmiştir. Öte yandan, Ö4 kodlu katılımcı ise enerji elde etmek için solunum yapılması gerektiğini bildiği halde solunumu soluk alıp verme ile aynı anlamda kullanmıştır. Genel olarak, öğrenciler solunum ve soluk alıp verme olayını aynı kavram olarak düşünmekte olup, solunum çeşitleri konusunda insanın kas hücrelerinde meydana gelen oksijensiz solunumu katılımcıların algılamada güçlük çektiği görülmüştür. Bir diğer dikkat çeken yanlış da katılımcıların bitkilerin insanlar ve hayvanlar gibi solunum yaptıklarını düşünmedikleri yanlıştır. Bu yanlışın temel sebebinin ise solunum ve soluk alıp vermeyi karıştırmalarından kaynaklanan yanlış olduğu düşünülmektedir. Çünkü görüşmelerin devamında katılımcılardan bazıları akciğer organına sahip olmayan canlıların solunum yaptıklarını düşünmediklerini söylemişlerdir. Bu nedenle bazı öğrencilerde yaygın bir kavram yanlışısı olan soluk alıp verme ve solunum olayının aynı kavram olarak kullanılması yanlışısının öğretim sonrası hala devam ettiği söylenebilir.

Tablo 4.15 ve 4.16'ya bakıldığında solunum ile ilgili ikinci sorunun ilk ve ikinci aşamasına ait verilen doğru cevap yüzdeleri artarken, yedinci sorunun ilk ve ikinci aşamasına ait verilen doğru cevap yüzdelerinde düşüş görülmüştür. Bu da öğretim modelinin ikinci sorunun ilgili olduğu bağlam için başarılı olmasına rağmen yedinci soruya ait bağlamda başarı sağlanamadığını göstermektedir. Fakat öğrencilerle öğretimden sonra yapılan görüşmelerde sorulara verdikleri cevapların kısmen daha fazla doğru cevap içerdiği ve soruları cevaplamada daha istekli oldukları görülmüştür. Araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ikinci ve yedinci soruya verdikleri yanıt kategorileri incelendiğinde grupların akademik anlamda birbirine yakın olduğu ve benzer başarı düzeylerinde oldukları söylenebilir. Ancak deney grubundaki öğrencilerin ikinci ve yedinci soruda bilimsel bilgi düzeyindeki cevaplarındaki artışın kontrol grubuna göre daha fazla

olduğu ve kavram yanılığısı ile bilgi eksikliği kategorilerindeki cevapların daha düşük kaldığı söylenebilir.

4.1.4 Madde Döngüsü Kavramı ile İlgili Bulgular

Kavramsal anlama testinin 9. ve 10.sorusu madde döngüsü kavramı ile ilgilidir. Aşağıda bu sorularla ilgili bulgulara yer verilmiştir.

4.1.4.1 Kavramsal Anlama Testi 9.Soruya Ait Bulgular

Kavramsal anlama testinin 9.sorusu karbon ve oksijen döngüsü ile ilgili bir sorudur. Bu soruda katılımcıların yeşil bitkilerin döngüdeki yerinin önemini içeren şıkkı işaretlemeleri beklenmektedir. Öğrencilerin 9.sorunun üç aşamasına da verdikleri cevaplar Tablo 4.17’de verilmiştir. Doğru cevaplar “1”, yanlış cevaplar “0” şeklinde kodlanmıştır. Katılımcıların verdiği cevapların detayları ise Tablo 4.18’de gösterilmiştir.

Tablo 4.17: 9. sorunun aşamalarına katılımcıların verdiği cevaplar.

Grup	Ö.No	Ö1		Ö2		Ö3		Ö4		Ö5		Ö6		Ö7		Ö8		Ö9		Ö10		Ö11		Ö12	
	Test Türü	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST
D.G.	S9A	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1
	S9B	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
	S9C	E	E	E	E	T.E	E	E	T.E	T.E	T.E	T.E	E	E.D	T.E	E	E.D	E.D	E	T.E	E.D	T.E	T.E	E	E
K.T.		KY	BB	KY	BB	BE	BB	KY	BE	BE	BE	BE	BB	BE	BE	PY	BE	BE	BB	BE	BE	BE	BE	BB	BB
	Ö.No	Ö13		Ö14		Ö15		Ö16		Ö17		Ö18		Ö19		Ö20		Ö21		Ö22					
	Test Türü	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST				
K.G.	S9A	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0				
	S9B	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1				
	S9C	E.D	E.D	E	T.E	T.E	T.E	E	E	T.E	E.D	T.E	T.E	E	E	E	E	T.E	E	E.D	E.D				
K.T.		BE	BE	BB	BE	BE	BE	BB	BB	BE	BE	BE	BE	BB	BB	KY	KY	BE	PY	BE	BE				

D.G.: Deney grubu, **K.T.:** Kategori tanımı. **K.G.:** Kontrol grubu **T.E:**Tahmin ettim, **E.D:**Emin değilim, **E:**Eminim

BB: Bilimsel Bilgi, **PY:** Pozitif Yanlış, **NY:** Negatif Yanlış, **KY:** Kavram Yanılgısı, **BE:** Bilgi Eksikliği

Tablo 4.17'ye göre ön testte deney grubu öğrencilerinden yalnızca Ö12'nin sorunun ilk iki aşamasına doğru cevap verdiği görülmektedir. Sorunun ilk aşamasında öğrencilerden karbon ve oksijen döngüsü ile ilgili yorum yapmaları istenmiştir. Sorunun ikinci aşamasında ise bu durumun nedeni sorulmuştur. Ö12 kodlu öğrenci bu soruda karbon ve oksijen döngüsü ile ilgili doğru cevabı verip emin olduğunu belirttiğinden dolayı bilimsel bilgi kategorisinde kodlanmıştır. Diğer yandan Ö1, Ö2 ve Ö4 kodlu öğrenciler sorunun her iki aşamasına da yanlış cevap vermişlerdir. Verdiği cevaptan emin olduğunu belirten bu üç öğrencinin madde döngüleriyle ilgili kavram yanlışlığına sahip olduğu söylenebilir. Sorunun her iki aşamasına da doğru cevap veren ancak cevaplarına tahmin ederek ya da emin olmadığını belirterek ulaştıklarını bildiren Ö3, Ö6, Ö7, Ö9 ve Ö10 bilgi eksikliği kategorisinde kodlanmışlardır. Sorunun ilk aşamasını yanlış ikinci aşamasını doğru cevaplayıp yanıtlarını tahmin ettiklerini bildiren Ö5 ve Ö11' de bilgi eksikliği kategorisine alınmıştır. Geriye kalan Ö8 kodlu öğrenci ise iki aşamadan ilkinde doğru ikincisine yanlış cevap verip emin olduğunu belirttiğinden pozitif yanlış kategorisinde kodlanmıştır. Aynı grupta öğretim sonrası Ö1, Ö2, Ö3, Ö6, Ö9 ve Ö12 kodlu öğrenciler sorunun iki kısmına emin olarak doğru cevabı vermiştir. Öğretim öncesi kavram yanlışlığına sahip olan Ö1 ve Ö2 öğretim sonrası bilimsel bilgi düzeyinde kodlanmıştır. Ö1 ve Ö2 gibi öğretim öncesi kavram yanlışlığına sahip olan Ö4'te öğretim sonrası bilgi eksikliği düzeyinde devam etmiştir. Öğretim sonrası Ö5, Ö7, Ö10 ve Ö11 öğretim öncesi olduğu gibi bilgi eksikliği düzeyinde cevap vermeye devam etmiştir. Yapılan öğretime rağmen öğretim öncesi pozitif yanlış kategorisinde olan Ö8, öğretim sonrası bilgi eksikliği düzeyinde cevap vermiştir. Yine öğretim öncesi sorunun her iki kısmına da yanlış cevap verip kavram yanlışlığı düzeyinde kodlanan Ö4'te öğretim sonrası bilgi eksikliği kategorisine alınmıştır.

Ön testte kontrol grubu öğrencilerinden Ö14, Ö16 ve Ö19 bilimsel olarak doğru seçeneği işaretleyerek bilimsel bilgi kategorisinde kodlanmıştır. Ö20 kodlu öğrenci ise sorunun her iki aşamasına da yanlış cevap verip emin olduğunu belirttiğinden kavram yanlışlığına sahip olduğu düşünülmektedir. Öte yandan Ö18, Ö21 ve Ö22 sorunun iki aşamasından en az birine yanlış cevap verip emin olmadığını ya da tahmin ettiklerini belirttiklerinden dolayı bilgi eksikliği kategorisinde kodlanmışlardır. Ö13 ve Ö17 her iki şıkkı yanlış, Ö15 ise her iki şıkkı doğru cevaplamalarına rağmen emin olmadıklarından bilgi eksikliği kategorisine alınmışlardır. Son testte ise kontrol grubu öğrencilerinden Ö16 ve Ö19 bilimsel olarak doğru cevabı işaretlemişler ve verdikleri yanıtlardan emin olduklarını belirterek bilimsel bilgi kategorisinde, Ö20 yanlış cevaplar verip yine emin olduğunu belirttiğinden kavram

yanılgısı kategorisinde kodlanmışlardır. Ö13 doğru seçeneği işaretlemesine,Ö14,Ö15 ve Ö18 yanlış seçenekleri işaretleyip cevaplarını tahmin ettiklerini veya emin olmadıklarını belirttiklerinden bilgi eksikliğine sahip oldukları düşünülmektedir. Ö17 ve Ö22 sorunun bir aşamasına doğru cevap verip emin olmadıklarını belirttiklerinden bilgi eksikliği kategorisinde,Ö21 ise emin olduğunu belirttiğinden pozitif yanlış kategorisinde kodlanmıştır.

Tablo 4.18: 9. soruya verilen cevapların seçenekler bazında dağılımı.

Soru	Seçenekler	İşaretleme Sayısı				Yüzde (%)			
		Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
		ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST
S9A	A	5	2	1	4	41,66	16.66	10.00	40.00
	B	0	1	2	1	0	8.33	20.00	10.00
	C*	7	9	5	4	58.33	75.00	50.00	40.00
	D	0	0	2	1	0	0	20.00	10.00
	A**	8	10	6	5	66.66	83.33	60.00	50.00
S9B	B	0	0	2	2	0	0	20.00	20.00
	C	4	2	1	1	33.33	16.66	10.00	10.00
	D	0	0	1	2	0	0	10.00	20.00
	E	0	0	0	0	0	0	0	0
	Eminim	5	6	4	4	41.66	50.00	40.00	40.00
S9C	Emin Değilim	2	2	2	3	16.66	16.66	20.00	30.00
	Tahmin Ettim	5	4	4	3	41.66	33.33	40.00	30.00
	Bilimsel Bilgi	1	6	3	2	8.33	50.00	30.00	20.00
Kategori Tanımı	Pozitif Yanlış	1	0	0	1	8.33	0	0	10.00
	Negatif Yanlış	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kavram Yanılgısı	3	0	1	1	25.00	0	10.00	10.00
	Bilgi Eksikliği	7	6	6	6	58.33	50.00	60.00	60.00

* Birinci kısma ait doğru seçeneği göstermektedir

** İkinci kısma ait doğru seçeneği göstermektedir

Tablo 4.18'e bakıldığında ön testte deney grubundaki öğrencilerin çoğunun (%58.33) sorunun ilk kısmı olan yeşil bitkilerin atmosferdeki karbondioksiti oksijene çevirme olayı yani fotosentez olayını içeren şıkkı işaretledikleri görülmüştür. İşaretleme yapılan en yüksek ikinci (41.66) seçenek olan A şıkkı ise soruda verilen şekilde oksijen ve karbondioksit dengesinin sağlanamayacağını içeren şıktır. Yine hiçbir öğrencinin

sorulduğu ikinci aşamaya ise öğrencilerin %66.66'lık kısmının doğru seçenek olan A şıkkını işaretlediği, %33.33'lük kısmının ise C şıkkını işaretlediği görülmektedir. Yine B,D ve E seçeneklerini işaretleyen hiçbir öğrenci bulunmamaktadır. Bu durumda katılımcıların çoğunun oksijen ve karbondioksit döngüsüyle ilgili kısmen de olsa bilgi sahibi olduğu söylenebilir. Ancak cevapların eminlik düzeyine bakıldığında öğrencilerin yalnızca % 8.33'lük kısmının bilimsel bilgi düzeyinde olduğu görülmektedir. Dolayısıyla % 58.33'lük oranda öğrencinin cevaplarından emin olmayarak bilgi eksikliği türünde cevap verdiği anlaşılmaktadır. Öğretim öncesi kontrol grubu içinde benzer durum söz konusudur. Bu grupta öğrencilerin yine %60.00'lık kısmı bilgi eksikliği kategorisinde kodlanmıştır. Öğretim öncesi kavram yanlışlığına sahip öğrencilerin oranı deney grubunda % 25.00 iken bu kategoride kontrol grubunda cevap veren öğrenci oranı % 10.00'dur.

Deney grubunda son testte sorunun iki aşamasına da doğru cevap verip emin olduğunu belirten öğrencilerin oranı %50.00'ye yükselmiştir. Öğretim sonrası aynı türde cevaplarla bilimsel bilgiye sahip öğrencilerin oranında kontrol grubunda deney grubunun aksine düşüş olduğu (%20.00) görülmektedir. Kavram yanlışlığı kategorisinde ise deney grubunda öğretim sonrası öğrenci bulunmazken kontrol grubunda %10.00'luk oranla bir değişim yaşanmamıştır. Her iki grupta da öğretim sonrası negatif yanlış kategorisinde cevap veren öğrenci bulunmazken,pozitif yanlış kategorisinde kontrol grubunda %10.00'luk bir artış meydana gelmiştir. Aynı kategoride öğretim sonrası deney grubunda cevap veren öğrenci bulunmamaktadır. Son testte iki grupta da ikinci önemli cevap türü bilgi eksikliği olup deney grubunda öğrencilerin yarısı kontrol grubunda ise %60.00'lık kısmı bu kategoride kodlanmıştır.

Katılımcıların düşüncelerini daha detaylı anlamak adına yapılan görüşmelerden bazı bölümler aşağıda verilmiştir. Bu görüşmelerden deney grubundaki Ö1 ve Ö9 aşağıdaki açıklamalarda bulunmuştur.

A: Madde döngülerinin canlılar açısından önemi hakkında ne düşünüyorsun?

Ö1: Beslenmek hocam yaşamak bence

A: Beslenme, yaşama. Peki beslenme ve yaşama ile nasıl bir bağlantı kurdun?

Ö1: Mesela dut yaprağını tırtıl yiyor. Yılanı leylek yiyor. O şekilde.

A: Bu döngüde meydana gelen aksaklıklar nelere sebep olabilir?

Ö1: Yaşama hakkını sınırlamak mesela. Sonucu o olabilir.

A: Madde döngülerinin canlılar açısından önemi hakkında ne düşünüyorsun?

Ö9: Hal değişimi mi hocam?

A: Madde döngüsü ile hal değişimi aynı şey mi sence?

Ö9: Benzer. Çünkü onda da buharlaşma, yoğuşma vs. oluyor.

A: Peki hangi maddelerin döngüleri vardır?

Ö9: Azot vardı galiba sonra su buharı olabilir, karbondioksitte olabilir.

Ö9 ve Ö1 ile yapılan görüşmeler sonucunda Ö1'in madde döngüsünü canlıların beslenme ilişkisiyle aynı anlamda değerlendirdiği anlaşılabılır. Tablo 4.17'den de anlaşılaçağı üzere Ö1 sorunun her iki aşamasına da emin bir şekilde yanlış cevap vererek madde döngüleriyle ilgili kavram yanlışlığına sahip olduğunu göstermiştir.

Ö9 ise madde döngüsünü hal değişimiyle ilişkilendirmiş ve hal değişiminin bilimsel anlam da tam anlamını bilmediğini söylemiştir. Fakat Ö9 geçmiş öğrenmelerinden edindiğı bilgilerle azot döngüsünü madde döngüsü çeşidi olarak söylemiştir. Fakat Tablo 4.17'e bakıldığında Ö9'un sorunun her iki aşamasına da emin olmayarak doğru cevap verdiği ve bilgi eksikliği kategorisinde kodlandığı görölmektedir. Öğrencilerle öğretim öncesi yapılan görüşmeler sonucunda öğrenciler de madde döngüleri konusunda bazı kavram yanlışları olduğu görölmektedir. Ö1 gibi Ö3 kodlu öğrencinin de beslenme ilişkisi ve madde döngüleri arasında bir ilişki olduğunu düşündüğü hatta tırtılın kelebeğe dönüşmesi olan başkalaşım olayıyla madde döngülerinin birbirine benzediğini savunduğı görölmektedir. Ayrıca Ö3 ile yapılan görüşme de atmosfere sadece ağaçların oksijen sağladığı görüşünü savunduğı anlaşılmaktadır. Öğrenciler arasında bir başka yaygın düşünce de atmosfere sadece canlıların karbondioksit verdiği yönündeki görüştür. Ö10 kodlu öğrenci de madde döngüsünün canlı ilişkileri arasındaki döngü olduğunu düşündüğünü belirtmiştir. Ayrıca bu duruma yaşam döngüsü adını vermiştir. Örneğin, insanların ekip biçmesi ve üretilen ürünlerin de diğer insanlar tarafından tüketilmesini madde döngüsü olarak düşündüğünü söylemiştir. Sonuç olarak öğrencilerin “döngü” kavramını “ilişki, değişim, başkalaşım” gibi kavramlarla aynı anlamda düşündüğü ve kullandığı söylenebilir.

Öğretim sonrası öğrencilerle madde döngüleri hakkında yapılan son görüşmelerden örnek bölümler aşağıda verilmiştir.

Öğretim sonrası öğrencilerle madde döngüleri hakkında yapılan son görüşmelerden örnek bölümler aşağıda verilmiştir.

A: Madde döngülerinin canlılar açısından önemi hakkında ne düşünüyorsun?

Ö1: Hocam öğrendiğim kadarıyla bunun atmosferdeki gazlarla olduğunu anladım.

A: Biraz daha açar mısın?

Ö1: Yani bir canlının üretilip atmosfere verdiği şeyi diğer canlı kullanıyor.

A: Hangi canlı neyi üretilip atmosfere veriyor peki?

Ö1: Biz insanlar işte soluk alıp verince karbondioksit üretiliyoruz. Bunu da bitkiler kullanıyor.

A: Peki bitkiler bunu nerde kullanıyor?

Ö1: Fotosentez olayında hocam.

A: Madde döngülerinin canlılar açısından önemi hakkında ne düşünüyorsun?

Ö4: Hocam sürekli değişen bir şey döngü.

A: Nasıl yani? Tam olarak neyi kastettiğini anlamadım.

Ö4: Yani birinin ürettiğini diğeri yiyor galiba. Öyle olması gerekiyordu.

A: Hangi canlı neyi üretiliyor mesela?

Ö4: Yani işte üreticiler üretiliyor oksijeni. Tüketiciler de tüketiyor.

Ö4 ve Ö1 ile yapılan görüşmeler neticesinde Ö1’de öğretim öncesi var olan kavram yanlışlığının öğretim sonrasında bilimsel bilgi düzeyinde verdiği cevaplarla ortadan kalktığı söylenebilir. İnsanların ürettiği karbondioksiti bitkilerin kullanarak oksijen ürettiği konusundaki söylemi bu durumu desteklemektedir. Ö4 ile yapılan görüşme de ise Ö1’in aksine bilimsel bilgi düzeyinde cevaplar veremediği görülmektedir. Ö4’ün öğretim öncesi kavram yanlışlığı düzeyindeki bilgisinin yapılan öğretime rağmen bilgi eksikliği düzeyinde kaldığı Tablo 4.17’de görülmektedir. Ayrıca yapılan görüşmede Ö4’ün bir canlının ürettiği bir şeyi diğerrinin yediğini düşünmesi bu durumu destekler niteliktedir. Öğretimden sonra yapılan görüşmelerde deney grubunda katılımcıların büyük bir kısmında yanlışlıkların ortadan kalktığı görülmüştür. Kontrol grubunda ise yapılan geleneksel öğretime rağmen bilimsel bilgi kategorisinde öğretimden sonra düşüş yaşandığı ve geleneksel öğretimin olumsuz etkisinin görüldüğü söylenebilir.

Tablo 4.18’e göre madde döngüleri ile ilgili dokuzuncu sorunun ilk aşamasına ve ikinci aşamasına ait verilen doğru cevap yüzdeleri deney grubunda son testte artmıştır. Bu da öğretim modelinin konunun öğrenilmesinde başarılı olduğunu gösterir. Ayrıca katılımcılarla öğretimden sonra yapılan görüşmelerde katılımcıların sorulan sorulara cevap

vermede öğretim öncesi yapılan görüşmelere göre daha bilinçli oldukları, sorulara verdikleri cevapların ön görüşmelerle karşılaştırıldığında daha fazla doğru cevap içerdiği görülmüştür. Öte yandan, araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öğretim öncesi akademik anlamda benzer başarı düzeylerinde olduklarından kontrol öğrencilerinin ön görüşme ve son görüşme verileri ile deney grubu öğrencileriyle yapılan ön görüşme ve son görüşmelerden elde edilen verilerin paralellik gösterdiği görülmüştür. Bununla birlikte, öğretim sonrası kontrol grubunun bilimsel bilgiye sahip olma anlamında deney grubu öğrencilerinin aksine yüzdelik oranda azalışın meydana geldiği ve kavram yanlışlığı, pozitif yanlış, negatif yanlış ile bilgi eksikliği kategorilerine ait oranların toplamı açısından iki grup arasında deney grubunun lehine bir farklılık olduğu görülmektedir.

4.1.4.2 Kavramsal Anlama Testi 10.Soruya Ait Bulgular

Kavramsal anlama testinin 10.sorusu azot döngüsü ile ilgili bir sorudur. Öğrencilerin 10.sorunun üç aşamasına da verdikleri cevaplar Tablo 4.19’ da verilmiştir. Doğru cevaplar “1” yanlış cevaplar “0” şeklinde kodlanmıştır. Katılımcıların verdiği cevapların detayları ise Tablo 4.20’de gösterilmiştir.

Tablo 4.19: 10 sorunun aşamalarına katılımcıların verdiği cevaplar.

Grup	Ö.No	Ö1		Ö2		Ö3		Ö4		Ö5		Ö6		Ö7		Ö8		Ö9		Ö10		Ö11		Ö12	
	Test Türü	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST
D.G.	S10A	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1
	S10B	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1
	S10C	T.E	E.D	T.E	E.D	E.D	E.D	E	E	T.E	E	E.D	T.E	E	E	T.E	E.D	E.D	T.E	T.E	E	T.E	T.E	T.E	E
K.T.		BE	BE	BE	BE	BE	BE	KY	BB	BE	KY	BE	BE	BB	KY	BE	BE	BE	BE	BE	BB	BE	BE	BE	BB
	Ö. No	Ö13		Ö14		Ö15		Ö16		Ö17		Ö18		Ö19		Ö20		Ö21		Ö22					
	Test Türü	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST				
K.T.	S10A	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1				
	S10B	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0				
	S10C	E.D	T.E	T.E	E.D	E.D	T.E	E	E	E.D	E.D	E	E.D	T.E	E	E	E	T.E	E.D	E	E.D				
K.T.		BE	BE	BE	BE	BE	BE	KY	KY	BE	BE	KY	BE	BE	KY	KY	BB	BE	BE	KY	BE				

D.G.: Deney grubu, K.T.: Kategori tanımı. K.G.: Kontrol grubu T.E:Tahmin ettim, E.D:Emin değilim, E:Eminim

BB: Bilimsel Bilgi, PY: Pozitif Yanlış, NY: Negatif Yanlış, KY: Kavram Yanılgısı, BE: Bilgi Eksikliği

Tablo 4.19’da ön testte deney grubu öğrencilerinden Ö7’nin sorunun ilk iki aşamasına doğru cevap verip emin olduğunu belirterek bilimsel bilgi düzeyinde kodlandığı görülmektedir. Sorunun ilk aşamasında katılımcılardan azot döngüsüyle ilgili yorum yapmaları istenmiştir. İkinci aşamada ise bu durumun nedeni sorulmuştur. Bahsedilen Ö7 kodlu katılımcı sorunun her iki aşamasına da doğru yanıt vermiştir. Öte yandan Ö4 kodlu katılımcı sorunun iki aşamasına da doğru yanıt verememiştir. Ö4 verdiği cevaptan emin olduğu için kavram yanlışlığına sahiptir diyebiliriz. Ayrıca Ö1,Ö5,Ö6, Ö8,Ö10veÖ11 sorunun her iki aşamasına da yanlış cevap verip emin olmadıklarını ya da tahmin ettiklerini belirttiğinden bilgi eksikliği kategorisinde kodlanmıştır. Bu altı katılımcı gibi Ö2,Ö3,Ö9 ve Ö12 ’de sorunun her iki aşamasına da doğru cevap vermelerine rağmen emin olmadıklarını belirterek bilgi eksikliği kategorisine alınmıştır. Aynı grupta öğretim sonrası Ö4,Ö10 ve Ö12 sorunun her iki kısmına da emin bir şekilde doğru cevap vermiştir. Öğretim öncesi kavram yanlışlığına sahip olan Ö4 ile bilgi eksikliğine sahip Ö10 ve Ö12 kodlu öğrenciler öğretimden sonra bilimsel bilgi düzeyinde kodlanmıştır. Ayrıca Ö1,Ö2, Ö3,Ö6,Ö8, Ö9 ve Ö11 kodlu katılımcılar öğretim sonrası da bilgi eksikliği düzeyindeki cevaplarını korumuşlardır. Ancak yapılan öğretime rağmen öğretimden olumsuz etkilenen Ö5 ve Ö7 kavram yanlışlığı kategorisinde kodlanmışlardır.

Kontrol grubu öğrencilerinden ön testte bilimsel olarak doğru seçeneği işaretleyip bilimsel bilgiye sahip olan öğrenci bulunmamaktadır. Ö13,Ö15, Ö17 ve Ö19 kodlu öğrenciler sorunun her iki aşamasına da yanlış cevap verirken Ö14 iki aşamayı da doğru cevaplamasına rağmen emin olmadıklarını belirttiklerinden bilgi eksikliği kategorisinde kodlanmıştır. Ö21 ise sorunun iki aşamasından en az birine yanlış cevap verip tahmin ettiğini belirterek yine bilgi eksikliği kategorisinde kodlanmıştır.Ö16,Ö18,Ö20 ve Ö22 kodlu katılımcılar ise sorunun her iki kısmına da emin olarak yanlış cevabı verdiklerinden dolayı kavram yanlışlığı kategorisine alınmışlardır. Son testte kontrol grubu öğrencilerin cevaplarına bakıldığında, Ö20’nin sahip olduğu kavram yanlışlığını gidererek bilimsel bilgi düzeyinde cevaplar verdiği görülmüştür. Ayrıca Ö13,Ö14,Ö15,Ö17 ve Ö21’in sahip oldukları bilgi eksikliğini sürdürdükleri söylenebilir. Yine bu beş öğrenci gibi Ö16’nın da kavram yanlışlığı düzeyindeki cevabında bir değişim olmadığı görülmektedir. Bundan başka yapılan öğretime rağmen Ö18 ve Ö22’nin kavram yanlışlığı bilgi eksikliği düzeyine,Ö19’un bilgiksikliği ise kavram yanlışlığına evrilmiştir.

Tablo 4.20: 10.soruya verilen cevapların seçenekler bazında dağılımı.

Soru	Seçenekler	İşaretleme Sayısı				Yüzde (%)			
		Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
		ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST
S10A	A	2	2	3	1	16.66	16.66	30.00	10.00
	B	5	1	2	1	41.66	8.33	20.00	10.00
	C	0	3	3	5	0	25.00	30.00	50.00
	D*	5	6	2	3	41.66	50.00	20.00	30.00
S10B	A	4	2	1	2	33.33	16.66	10.00	20.00
	B	3	2	2	4	25.00	16.66	20.00	40.00
	C**	5	5	1	1	41.66	41.66	10.00	10.00
	D	0	3	4	3	0	25.00	40.00	30.00
	E	0	0	2	0	0	0	20.00	0
S10C	Eminim	2	5	4	3	16.66	41.66	40.00	30.00
	Emin Değilim	3	4	3	5	25.00	33.33	30.00	50.00
	Tahmin Ettim	7	3	3	2	58.33	25.00	30.00	20.00
	Bilimsel Bilgi	1	3	0	1	8.33	25.00	0	10.00
	Pozitif Yanlış	0	0	0	0	0	0	0	0
Kategori Tanımı	Negatif Yanlış	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kavram Yanılgısı	1	2	4	2	8.33	16.66	40.00	20.00
	Bilgi Eksikliği	10	7	6	7	83.33	58.33	60.00	70.00

* Birinci kısma ait doğru seçeneği göstermektedir

** İkinci kısma ait doğru seçeneği göstermektedir

Tablo 4.20’de gruptaki öğrencilerin yanıtlarındaki değişim yüzdelik bazda görülmektedir. Deney grubunda ön testte sorunun iki aşamasına da doğru cevap verip emin olduğunu belirten öğrencilerin yüzdesi %8.33 iken son testte bu oran %25.00’e yükselmiştir. Aynı türde cevaplarla kontrol grubundabilimsel bilgiye sahip öğrenci yok iken son testte bu kategoride öğrenci oranı %10.00 olmuştur. Sorunun iki aşamasına da yanlış cevap verip emin olduğunu belirterek kavram yanılgısına sahip öğrencilerin oranı deney grubunda ön testte %8.33 iken son testte bu oran %16.66’ a yükselmiştir. Bu kategoride kontrol grubunda ön teste cevap veren öğrencilerin oranı %40.00 iken son testte bu oran %20.00’ye düşmüştür. Sorunun ilk iki aşamasında seçeneklerden birine yanlış cevap veren ya da her iki aşamaya da doğru veya yanlış cevap verip üçüncü aşamada tahmin ettim ya da emin değilim seçeneklerinden birini seçerek bilgi eksikliğine sahip öğrencilerin oranı ön testte deney grubunda %83.33 iken bu oran son testte % 58.33’e

testte düşmüştür. Kontrol grubunda aynı kategoride yer alan öğrenciler ise ön testte %60.00 oranında iken son testte bu oran %70.00'e yükselmiştir. Pozitif ve negatif yanlış kategorisinde her iki grupta da öğretim öncesi ve sonrası öğrenci bulunmamaktadır.

Katılımcıların düşüncelerini daha detaylı anlamak adına yapılan görüşmelerden bazı bölümler aşağıda verilmiştir. Bu görüşmelerden deney grubundaki Ö12 ve Ö5 aşağıdaki açıklamalarda bulunmuştur.

A: Madde döngüsü nedir?

Ö12: Madde döngüleri derken hocam?

A: Atmosferdeki tüm bildiğin maddeleri düşünebilirsin.

Ö12: Bunlar yaşamamız için gerekli şeyler, oksijenin içerisinde karbondioksitte var. Nefes alıp vermemizi sağlıyor. Karbondioksit olmazsa bitkiler fotosentez yapamaz, oksijen üretemez.

A: Başka bu şekilde döngüsü olan maddeler var mıdır?

Ö12: Hayır.

A: Madde döngülerindeki aksaklıklar nelere sebep olabilir peki?

Ö12: Canlının ölmesine neden olabilir.

A: Madde döngüsü nedir sence?

Ö5: Hocam bence sürekli değişen bir şey olabilir.

A: Biraz daha detay verebilir misin? O sürekli değişen şey ne olabilir mesela?

Ö5: Solunumu ve fotosentezi gördük ya. Orada mesela oksijen üretiliyor sonra diğer olayda karbondioksit üretiliyor. Bunların arasında ki değişim olabilir gibi.

A: Peki bu durumun canlılar için önemi ne olabilir?

Ö5: Yani önemlidir canlılar için. Sonuçta oksijen olmazsa yaşayamayız.

Ö12 ile yapılan görüşme sonucunda elde edilen verilere göre Ö12 döngülerle ilgili yanlışlıklara sahip olmakla birlikte madde döngüsünün bilimsel karşılığını tam olarak bilmemektedir. Fakat testte verdiği cevaplara doğru ve emin bir şekilde cevap vermiştir. Bu da şans faktörünü akla getirmektedir. Yine genel olarak katılımcılarla yapılan görüşmeler sonucunda katılımcıların madde döngüsü dendiğinde akıllarına gelen şeyin çoğunlukla besin piramidi ya da besin zinciri olduğu anlaşılmıştır. Döngü kavramının onlara canlıların birbirini yemesini hatırlattığını söyleyebiliriz. Dikkat çeken bir diğer

nokta da katılımcıların bir kısmında madde döngüsü kavramını fotosentez de üretilen oksijen ile solunumda üretilen karbondioksit arasındaki ilişkiye yordukları fakat bunlar dışında başka hiçbir faktörün karbondioksit ya da oksijen üretme de etken olmadığını düşündükleri sonucudur. Yine katılımcıların madde döngüsü kavramının önemli bir şey olduğunu düşündükleri fakat nedenini açıklamakta güçlük çektikleri söylenebilir.

Öğretim sonrası öğrencilerle bu konu hakkında yapılan son görüşmelerden bazı bölümler aşağıda verilmiştir.

A: Madde döngüsü nedir sence?

Ö5: Hocam atmosferdeki oksijen ile karbondioksit arasındaki ilişki .

A: Peki sadece bu iki maddenin mi döngüsü oluyor?

Ö5: Hayır mesela su döngüsü de var. İşte yağmur yağıyor. Buharlaşıyor falan.

A: Peki başka var mı döngü çeşidi?

Ö5: Hımm. Ozon döngüsüydü galiba o da var ama o bana çok karışık geliyor.

A: Madde döngüsü nedir sence?

Ö10: Mesela yağmurun, karın yağması sonucu yeryüzünde birikmesi sonra buharlaşması sonra tekrar yeryüzüne düşmesi olabilir.

A: Başka döngüsü olan bir madde var mı peki?

Ö10: Hocam oksijen ve karbon döngüsü var. İşte çiçeklerin ürettiği oksijeni biz hayvanlar bitkiler yani canlılar kullanıyor.

A: Bitkiler peki ürettikleri oksijeni solunum da kullanıyor mu?

Ö10: Yok. Zaten kendileri üretiyor ki nasıl kullanacaklar.

Ö5 ve Ö10 ile yapılan görüşmeler sonucunda öğrencilerde öğretim sonrası da devam eden bazı kavram yanlışlarının varlığından söz edilebilir. Öğrenciler hala oksijen ve karbon döngüsünü sadece fotosentez ve solunum olayları arasındaki ilişkiden ibaret sanmakla birlikte karbon döngüsüne karbondioksit döngüsü demektedir. Ayrıca dikkat çekici bir başka nokta da öğrencilere “Başka maddelerin de döngüsü var mı?” sorusu yöneltildiğinde azot döngüsünden çoğu öğrencinin bahsetmediği Ö10 kodlu öğrencinin azot döngüsünden bahsederken ozon döngüsü dediği görülmüştür. Ozon tabakası ve azot döngüsü kavramının başka öğrenciler tarafından da karıştırıldığı söylenebilir. Öte yandan Ö10’un bitkilerin solunum olayı yaparken ürettikleri oksijeni kullanmayacağı düşüncesi de bu konuyla ilgili öğrencilerde devam eden bir başka kavram yanlışısıdır.

Yapılan görüşmeler ve cevaplar incelendiğinde öğretimden önce katılımcıların çoğunun madde döngüleri, su döngüsüveoksijen döngüsü ile ilgili çeşitli kaynaklardan farkında olmadan yanlış öğrenmeleri gerçekleştirdikleri söylenebilir. Ayrıca öğrencilerin neredeyse tamamına yakını azot döngüsü diye bir kavram hiç duymadıklarını belirtmişler ve öğretimden sonra da azot döngüsü kavramı ile ilgili akıllarında fazla bir şey kalmadığını dile getirmişlerdir. Madde döngüsü kavramı ile ilgili soruya verilen doğru cevap yüzdelere bakıldığında her iki grupta da sorunun ilk aşamasında doğru cevap yüzdesinde artış olmasına rağmen sorunun ikinci kısmında her iki grupta da bir değişim meydana gelmemiştir. Bu da öğretim modelinin kısmen de olsa başarılı olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, deney grubundaki öğrencilerin bilimsel bilgiye sahip olma anlamında bilimsel bilgi düzeyindeki cevaplarındaki artışın kontrol grubuna göre daha fazla olduğu söylenebilir. Ayrıca yapılan öğretimle deney grubunda kavram yanlışlığı kategorisinde son testte bir artış gözlenirken, kontrol grubu adına aynı kategoride düşüş olduğu görülmektedir. Tersine bilgi eksikliği kategorisinde deney grubunda son testte bir düşüş gözlenirken, kontrol grubunda bir artış olduğu ortaya çıkmıştır.

4.1.5 Küresel Isınma Kavramı ile İlgili Bulgular

Kavramsal anlama testinin 12. ve 13. sorusu küresel ısınma kavramı ile ilgilidir. Aşağıda bu sorulara ait bulgulara yer verilmiştir.

4.1.5.1 Kavramsal Anlama Testi 12.Soruya Ait Bulgular

Kavramsal anlama testinin 12.sorusu çevre kirliliğinin zararları ile ilgilidir. Katılımcıların çevre kirliliğinin madde döngülerini bozduğunu içeren şıkkı nedeniyle birlikte işaretlemeleri beklenmektedir.Öğrencilerin 12.sorunun üç aşamasına da verdikleri cevaplar Tablo 4.21’ de verilmiştir.Doğru cevaplar “1” ,yanlış cevaplar “0” şeklinde kodlanmıştır. Katılımcıların verdiği cevapların detayları ise Tablo 4.22’de gösterilmiştir.

Tablo 4.21: 12. sorunun aşamalarına katılımcıların verdiği cevaplar.

Grup	Ö.No	Ö1		Ö2		Ö3		Ö4		Ö5		Ö6		Ö7		Ö8		Ö9		Ö10		Ö11		Ö12	
	Test Türü	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST
D.G.	S12A	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1
	S12B	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1
	S12C	E	E	E	E	E.D	T.E	E	E.D	E	E	T.E	E	E	E	E.D	T.E	E	E	T.E	E	E	E.D	E	E
K.T.		BB	BB	BB	BB	BE	BE	BB	BE	BB	BB	BE	BB	BB	BB	BE	BE	BB	BB	BE	BB	BB	BE	KY	BB
	Ö.No	Ö13		Ö14		Ö15		Ö16		Ö17		Ö18		Ö19		Ö20		Ö21		Ö22					
	Test Türü	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST				
K.G.	S12A	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1				
	S12B	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0				
	S12C	E.D	E.D	E.D	T.E	T.E	T.E	E.D	T.E	E	E.D	T.E	E	E	E	E	T.E	E.D	T.E	E.D	T.E				
K.T.		BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BB	BE	BE	BB	BB	BB	BB	BE	BE	BE	BE	BE				

D.G.: Deney grubu, K.T.: Kategori tanımı. K.G.: Kontrol grubu T.E:Tahmin ettim, E.D:Emin değilim, E:Eminim

BB: Bilimsel Bilgi, PY: Pozitif Yanlış, NY: Negatif Yanlış, KY: Kavram Yanılgısı, BE: Bilgi Eksikliği

Tablo 4.21'egöre ön testte deney grubunda öğrencilerden Ö1,Ö2,Ö4,Ö5,Ö7,Ö9 ve Ö11'in sorunun her iki aşamasına da doğru cevap verdiği görülmektedir. Bahsedilen bu yedi öğrenci doğru cevaba emin olduklarını belirterek ulaştıklarından bilimsel bilgiye sahip oldukları söylenebilir. Sorunun ilk aşamasında madde döngülerinin bozulmasının sebebini ikinci kısımda ise bu durumun nedeni sorulmuştur. Yukarıda verilen yedi katılımcı da sorunun iki aşamasına doğru cevap vermiştir. Diğer yandan Ö10 ve Ö12 kodlu katılımcılar sorunun her iki kısmına da yanlış cevap vermiştir. Bu katılımcılardan yalnızca Ö12 emin olarak yanlış cevabı vermiştir. Bu nedenle Ö12'nin kavram yanılgısına sahip olduğu söylenebilir. Ö10 ise sorunun her iki kısmına da yanlış cevap vermesine rağmen verdiği yanlış cevabı tahmin ederek işaretlediğini belirttiğinden bu öğrenci bilgi eksikliği kategorisinde kodlanmıştır. Geriye kalan Ö3, Ö6 ve Ö8 kodlu katılımcılar ise sorunun her iki aşamasına da doğru cevap vermelerine rağmen emin olmadıklarını ya da tahmin ettiklerini belirterek yine bilgi eksikliği kategorisinde kodlanmıştır. Aynı grupta öğretim sonrası Ö1,Ö2,Ö5,Ö6,Ö7,Ö9,Ö10 ve Ö12 sorunun iki aşamasına emin bir şekilde bilimsel cevabı vermişlerdir. Uygulama öncesi kavram yanılgısına sahip olan Ö12 ile bilgi eksikliğine sahip olan Ö6 ve Ö10 öğretimden sonra bilimsel bilgi düzeyinde kodlanmışlardır. Öğretim sonrası Ö3 ve Ö8 öğretim öncesi olduğu gibi bilgi eksikliği düzeyinde cevap vermeye devam etmektedir. Öğretim sonrası da öğretim öncesinde olduğu gibi pozitif veya negatif yanlış kategorisinde öğrenci bulunmamaktadır. Öğretimden olumsuz etkilenen Ö4 ve Ö11 ise öğretim sonrası bilgi eksikliği düzeyinde cevaplar vermiştir.

Ön testte kontrol grubu öğrencilerinden Ö17,Ö19 ve Ö20 bilimsel olarak doğru seçeneği işaretlemişler ve verdikleri yanıtlardan emin olduklarını belirterek bilimsel bilgi kategorisinde kodlanmışlardır. Ö13,Ö14 ve Ö21 doğru seçenekleri işaretlemelerine,Ö15 ve Ö16 ise yanlış seçenekleri işaretleyip cevaplarını tahmin ettiklerini veya emin olmadıklarını belirttiklerinden bilgi eksikliğine sahip oldukları düşünülmektedir.Ö18 ve Ö22 sorunun bir aşamasına yanlış cevap verip emin olmadıklarından bilgi eksikliği kategorisinde kodlanmışlardır. Son testte ise kontrol grubu öğrencilerinden Ö19 bilimsel olarak doğru seçeneği işaretlemiş ve verdikleri yanıtlardan emin olduğunu belirterek bilimsel bilgi kategorisinde kodlanmışlardır. Öğretim öncesi bilgi eksikliği kategorisinde kodlanan Ö18'in öğretim sonrası bilimsel bilgi kategorisinde kodlandığı görülmektedir. Ö14 doğru seçenekleri işaretlemesine,Ö13 ve Ö20 ise yanlış seçenekleri işaretleyip cevaplarını tahmin ettiklerini veya emin olmadıklarını belirttiklerinden bilgi eksikliğine

sahip oldukları düşünülmektedir. Öğretimden olumsuz etkilenen Ö17 öğretim sonrası bilgi eksikliği düzeyinde cevap vermiştir. Ö15,Ö16,Ö21 ve Ö22 sorunun bir aşamasına yanlış cevap verip emin olmadıklarından öğretim sonrası da bilgi eksikliği kategorisinde kodlanmışlardır.

Tablo 4.22: 12. soruya verilen cevapların seçenekler bazında dağılımı.

Soru	Seçenekler	İşaretleme Sayısı				Yüzde (%)			
		Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
		ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST
S12A	A	0	0	0	3	0	0	0	30.00
	B*	10	10	8	7	83.33	83.33	80.00	70.00
	C	2	1	1	0	16.66	8.33	10.00	0
	D	0	1	1	0	0	8.33	10.00	0
S12B	A	0	0	2	3	0	0	20.00	30.00
	B	0	2	2	2	0	16.66	20.00	20.00
	C**	10	9	6	5	83.33	75.00	60.00	50.00
	D	2	1	0	0	16.66	8.33	0	0
S12C	E	0	0	0	0	0	0	0	0
	Eminim	8	8	3	2	66.66	66.66	30.00	20.00
	Emin Değilim	2	2	5	2	16.66	16.66	50.00	20.00
	Tahmin Ettim	2	2	2	6	16.66	16.66	20.00	60.00
Kategori Tanımı	Bilimsel Bilgi	7	8	3	2	58.33	66.66	30.00	20.00
	Pozitif Yanlış	0	0	0	0	0	0	0	0
	Negatif Yanlış	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kavram	1	0	0	0	8.33	0	0	0
	Yanılıgısı								
	Bilgi Eksikliği	4	4	7	8	33.33	33.33	70.00	80.00

* Birinci kısma ait doğru seçeneği göstermektedir

** İkinci kısma ait doğru seçeneği göstermektedir

Tablo 4.22’de gruptaki öğrencilerin yanıtlarındaki değişim yüzdelik olarak gösterilmiştir. Deney grubunda ön testte sorunun iki aşamasına da doğru cevap verip emin olduğunu belirten öğrencilerin yüzdesi %58.33 iken son testte bu oran %66.66’ya yükselmiştir. Aynı türde cevaplarla bilimsel bilgiye sahip öğrencilerin oranı kontrol grubunda ön testte %30.00 iken son testte bu oran %20.00’ye düşmüştür. Sorunun iki aşamasına da yanlış cevap verip emin olduğunu belirterek kavram yanılıgısına sahip öğrencilerin oranı deney grubunda %8.33 iken son testte kavram yanılıgısına sahip öğrenci

bulunmamaktadır. Bu kategoride kontrol grubunda ön testte ve son testte de cevap veren öğrenci bulunmamaktadır. Sorunun ilk iki aşamasında seçeneklerden birine yanlış cevap veren ya da her iki aşamaya da doğru veya yanlış cevap verip üçüncü aşamada tahmin ettim ya da emin değilim seçeneklerinden birini seçerek bilgi eksikliğine sahip olan öğrencilerin yüzdesi ön test ve son testte deney grubunda %33.33'tür. Bu kategori açısından deney grubunda bir değişiklik yaşanmamıştır. Kontrol grubunda aynı kategoride yer alan öğrenciler ön testte %70.00 oranında iken son testte bu oran artış göstererek %80.00 olmuştur. Pozitif ve negatif yanlış kategorisinde her iki grup açısından ön test ve son testte öğrenci bulunmamaktadır.

Katılımcıların düşüncelerini daha detaylı anlamak adına yapılan ön görüşmelerden bazı bölümler aşağıda verilmiştir. Bu görüşmelerden Ö12 aşağıdaki açıklamalarda bulunmuştur.

A:Günümüzde yaşadığımız çevre sorunları hakkında ne düşünüyorsun?

Ö12: Hava kirliliği ya da oksijenin azalması bence en önemlisi hava kirliliği.

A: Gelecekte bu şekilde devam ederse bu durum nelere sebep olabilir?

Ö12:Dünya'nın yok olma durumuna gelmesine ya da çok sayıda insanın ölmesine.

A:Ozon tabakasını duydun mu?

Ö12: Zararlı güneş ışınlarını daha az Dünya'ya getiriyor ve yararlı güneş ışınlarının Dünya'ya gelmesine yardımcı oluyor. Eğer ozon tabakası delinirse ya da bir şey olursa insanlar hasta olabilir ya da çok sıcak olabilir. Birde azot gazlarından oluşur.

A: Ozon tabakasının yararı için ya da zararı için yapılan faaliyetler nelerdir?

Ö12: Mesela hava kirliliğini azaltmak olabilir ya da fabrika bacalarına filtre takmak olabilir.

A:Peki küresel iklim değişikliği nedir?

Ö12: Yazın kış yaşanması,kışın yaz yaşanması.

A: Peki küresel iklim değişikliğini arttıran ya da azaltan faaliyetler neler olabilir?

Ö12: Ozon tabakasının delinmesi ya da çevre kirliliği.

A: Ozon tabakasının delinmesi mi küresel iklim değişikliğine yol açıyor yoksa küresel iklim değişikliği mi ozon tabakasının delinmesine yol açıyor?

Ö12: Ozon tabakasının delinmesi küresel iklim değişikliğine sebep oluyor.

A: Neden peki?

Ö12: Daha fazla güneş ışığı geleceği için Dünya'ya daha fazla yaz yaşanıp kış yaşanmayacak.

Ö12 adlı katılımcı ile yapılan ön görüşmeden de anlaşılacağı üzere katılımcının bazı kavramlarla ilgili yanlışlığına sahip olduğu söylenebilir. Örneğin Ö12 ozon tabakasını Dünya'ya yararlı güneş ışığının geçmesini sağlayan bir yapı olarak düşünmektedir. Yapılan görüşmelerde katılımcıların büyük çoğunluğunun benzer söylemlerde bulunduğu görülmüştür. Ayrıca görüşmede ozon tabakasının azot gazlarından oluştuğu düşüncesi yine Ö12 tarafından söylenmiştir. "Ozon tabakası ozon gazlarından oluşmaktadır."yanılgısının da ozon gazı ve azot gazının kelime yapısı itibariyle benzer özellik göstermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Dikkat çeken başka bir nokta ise katılımcıların ozon gazı, küresel ısınma, sera etkisi, çevre kirliliği gibi kavramları doğrudan birbirleriyle ilişkilendirmeye çalıştıklarıdır. Ozon tabakasının incilmesi, kalınlaşması ile küresel ısınmanın ve sera etkisinin doğrudan bağlantısının olmadığı yapılan çalışmalarda (buraya kaynak ekleyebilirsiniz) görülmüştür. Ayrıca katılımcılara küresel ısınmayı önleme ya da çevre kirliliğini önleme ile ilgili sorular sorulduğunda katılımcıların çoğu fabrika bacalarına ve egzozlara filtre takılması çözüm önerisini sunmuştur. Yapılan çalışmalar (kaynak) takılan filtrelerin elektrostatik filtre olduğunu ve sadece taneciklerin yayılmasını önlediğini göstermiştir.

Katılımcıların düşüncelerini öğretim sonrası daha detaylı anlamak adına yapılan son görüşmelerden bazı bölümler aşağıda verilmiştir.

A:Günümüzde yaşadığımız çevre sorunları hakkında ne düşünüyorsunuz?

Ö3: Küresel ısınma.

A: Nedir küresel ısınma.

Ö3: Ozon tabakası deliniyor ve zararlı ışınlar daha çabuk gezegene geliyor.

A: En önemli çevre sorunu nedir?

Ö3: Kirlilik, denizlerdeki kirlilik.

A: Beraberinde hangi sorunları getiriyor bunlar?

Ö3:Susuzluk ya da suların kirlenmesi. Su içipte ölmek olabilir.

A: Ozon tabakası nedir? Biraz önce bahsettin. Biraz daha açar mısın?

Ö3: Dünyamıza gelen güneş ışınlarının hepsinin girmesini engelliyor. Zararlı ışınları değil sadece yararlıları alıyor.

A: Varlığının ya da yokluğunun gezegenimize etkileri nelerdir?

Ö3: Yok olsaydı çok sıcak olurdu. Sular kururdu.

A: Küresel iklim değişikliği nedir?

Ö3: Mesela bir yerde Akdeniz iklimi görülürken artık orada Karadeniz iklimi görülmeye başlar.

Tablo 4.21, Tablo 4.22 ve yapılan öğretim öncesi ve sonrası görüşmelere göre öğretimden önce katılımcıların küresel ısınma ve ozon tabakası ile ilgili büyük oranda bir kavram yanılgısına sahip olmadığı söylenebilir. Fakat görüşmelerde çoğu katılımcının benzer kalıp yargılarını açıklamalarında kullandığı görülmüştür. Örneğin katılımcıların çoğunun ozon gazı, küresel ısınma, sera etkisi, çevre kirliliği gibi kavramları doğrudan birbirleriyle ilişkilendirmeye çalışmaları bu duruma örnek verilebilir. Yapılan görüşmeler ve ön test ile son test sonuçlarına göre küresel ısınma, ozon tabakası ve küresel iklim değişikliği konularında öğrencilerin daha önceden günlük yaşantılarla, sosyal medyadan ya da çeşitli bilgi kaynaklarından elde ettikleri bilgilerin yapılan öğretim sonucunda çok fazla değişmediği görülmüştür. Deney grubunda öğretim sonrası bilimsel bilgi düzeyinde cevap veren öğrencilerin oranı yüksek, aynı kategoride kontrol grubunda öğretim sonrası yüzdelik oranın düşük olduğu gözlenmemiştir. Ayrıca deney grubunda son testte kavram yanılgısı kategorisinde sınırlı da olsa bir düşüş yaşanmaktadır. Deney grubunda bilgi eksikliği kategorisinde değişim olmazken kontrol grubunda aynı kategoride yüzdelik oranda artış olduğu görülmektedir. Bu da deney grubu öğretim modelinin görece kontrol grubuna göre başarılı olduğunu göstermektedir. Öte yandan, katılımcılarla öğretimden sonra yapılan görüşmelerde öğrencilerin ön görüşmelerle karşılaştırıldığında daha fazla doğru açıklamalarda bulunduğu, katılım anlamında daha istekli oldukları görülmüştür. Araştırmaya katılan her iki grup katılımcılarının 12. sorudaki yanıt kategorileri göz önüne alındığında deney grubundaki öğrencilerin bilimsel bilgi düzeyi cevaplarındaki artışın kontrol grubuna göre daha fazla olduğu ve bilgi eksikliği kategorisindeki cevapların ise daha düşük kaldığı ayrıca belirtilmelidir.

4.1.5.2 Kavramsal Anlama Testi 13. Soruya Ait Bulgular

Testin 13. sorusu ozon tabakası ile ilgili bir sorudur. Katılımcılardan soruya ozon tabakasının incelmesine neden olan etkenin deodorant ve spreylerdeki kloroflorokarbon gazı olduğunu bilmeleri beklenmektedir. Katılımcıların 13. sorunun üç aşamasına da öğretimden önce ve sonra verdikleri cevaplar Tablo 4.23'te verilmiştir. Doğru cevaplar "1", yanlış cevaplar "0" şeklinde kodlanmıştır. Katılımcıların verdiği cevapların detayları ise Tablo 4.24'te gösterilmiştir.

Tablo 4.23: 13. sorunun aşamalarına katılımcıların verdiği cevaplar.

Grup	Ö. No	Ö1		Ö2		Ö3		Ö4		Ö5		Ö6		Ö7		Ö8		Ö9		Ö10		Ö11		Ö12	
	Test Türü	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST
D.G.	S13A	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0
	S13B	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1
	S13C	E	E	T.E	E	E.D	T.E	E.D	E	E	T.E	E.D	T.E	E.D	E	E.D	E.D	E	E	E	E	E.D	T.E	E	E
K.T.		BB	BB	BE	BB	BE	BE	BE	BB	BB	BE	BE	BE	BE	BB	BE	BE	BB	BB	BB	BB	BE	BE	BB	NY
	Ö. No	Ö13		Ö14		Ö15		Ö16		Ö17		Ö18		Ö19		Ö20		Ö21		Ö22					
	Test Türü	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST				
K.G.	S13A	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0				
	S13B	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1				
	S13C	E.D	E.D	T.E	E.D	E	E.D	E	E	E	E	T.E	E.D	E	E	E	E	E	T.E	E	E.D				
K.T.		BE	BE	BE	BE	BB	BE	BB	BB	NY	KY	BE	BE	BB	BB	BB	BB	KY	BE	NY	BE				

D.G.: Deney grubu, K.T.: Kategori tanımı. K.G.: Kontrol grubu T.E:Tahmin ettim, E.D:Emin değilim, E:Eminim

BB: Bilimsel Bilgi, PY: Pozitif Yanlış, NY: Negatif Yanlış, KY: Kavram Yanılgısı, BE: Bilgi Eksikliği

Tablo 4.23'e göre ön testte deney grubu katılımcılarından Ö1,Ö5,Ö9,Ö10 ve Ö12'nin sorunun ilk iki aşamasına da doğru cevap verdiği görülmektedir. Bu öğrenciler sorunun üçüncü aşamasına da emin olduklarını belirterek cevap verdiklerinden dolayı bilimsel bilgi düzeyinde kodlanmıştır. Sorunun ilk iki aşamasına da yanlış cevap vererek emin olduğunu belirten öğrenci olmadığından dolayı kavram yanılgısına sahip öğrenci yoktur. Diğer yandan Ö2,Ö4,Ö6 ve Ö11 sorunun her iki aşamasına da yanlış cevap vermiş ve Ö3 ise iki aşamaya da doğru cevap vermiş ancak cevaplarından emin olmadıklarını belirttiklerinden bilgi eksikliği kategorisinde kodlanmıştır. Geriye kalan Ö7 ve Ö8 kodlu katılımcılar ise sorunun iki aşamasından en az birine doğru cevap vererek emin olmadıklarını belirttiklerinden dolayı yine bilgi eksikliği kategorisinde kodlanmıştır. Aynı grupta öğretim sonrası ise Ö1,Ö2,Ö4,Ö7,Ö9 ve Ö10 sorunun her iki kısmına emin olarak doğru cevap vermiştir. Bahsedilen öğrencilerden Ö1,Ö9 ve Ö10'un bilimsel bilgi düzeyindeki cevapları öğretim sonrası da devam etmiştir. Geriye kalan Ö2,Ö4 ve Ö7 ise öğretim öncesi bilgi eksikliği kategorisinde bulunmalarına rağmen öğretim sonrası bilimsel bilgi düzeyinde kodlanmıştır. Ö3,Ö6, Ö8 ve Ö11 de öğretim öncesi olduğu gibi bilgi eksikliği düzeyinde cevap vermeye devam etmektedir. Öğretimden olumsuz etkilenen Ö5 bilimsel bilgi kategorisinden bilgi eksikliği kategorisinde,Ö12 ise negatif yanlış kategorisinde cevap vermiştir.

Ön testte kontrol grubu öğrencilerinden Ö15, Ö16,Ö19 ve Ö20 doğru seçenekleri işaretlemişler ve verdikleri yanıtlardan emin olduklarını belirterek bilimsel bilgi kategorisinde kodlanmışlardır. Diğer yandan Ö13,Ö14 ve Ö18 yanlış seçenekleri işaretleyip cevaplarından emin olmadıklarını belirttiklerinden bilgi eksikliğine sahip oldukları düşünülmektedir.Ö21 sorunun iki aşamasına da yanlış cevap verip Ö22 ve Ö17 ise sorunun bir aşamasına yanlış cevap verip emin olduklarını belirttiklerinden sırasıyla kavram yanılgısı ve negatif yanlış kategorilerinde kodlanmıştır. Öğretim sonrası kontrol grubunda Ö16, Ö19 ve Ö20 öğretim öncesi cevaplarının aynısını verip bilimsel bilgi kategorisinde kodlanmıştır. Ö13, Ö14 ve Ö18 öğretim öncesi olduğu gibi bilgi eksikliği kategorisinde kalmışlardır. Öğretim sonrası Ö21 in cevapları kavram yanılgısından bilgi eksikliğine Ö22'nin ise negatif yanıştan bilgi eksikliğine değişmiştir. Öğretimden olumsuz etkilenen Ö15 bilimsel bilgiden bilgi eksikliği, Ö17 ise negatif yanlış kategorisinden öğretim sonrası kavram yanılgısı kategorisine geçiş yapmışlardır.

Tablo 4.24: 13. soruya verilen cevapların seçenekler bazında dağılımı.

Soru	Seçenekler	İşaretleme Sayısı				Yüzde (%)			
		Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
		ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST
S13A	A	1	2	3	2	8.33	16.66	30.00	20.00
	B	3	3	2	2	25.00	25.00	20.00	20.00
	C	2	0	1	2	16.66	0	0	20.00
	D*	6	7	4	4	50.00	58.55	70.00	40.00
S13B	A	2	2	1	1	16.66	16.66	10.00	10.00
	B**	8	9	6	8	66.66	75.00	60.00	80.00
	C	1	1	1	0	8.33	8.33	10.00	0
	D	1	0	2	1	8.33	0	20.00	10.00
S13C	E	0	0	0	0	0	0	0	0
	Eminim	5	7	7	4	41.66	58.33	70.00	40.00
	Emin Değilim	6	1	1	5	50.00	8.33	10.00	50.00
	Tahmin Ettim	1	4	2	1	8.33	33.33	20.00	10.00
Kategori Tanımı	Bilimsel Bilgi	5	6	4	3	41.66	50.00	40.00	30.00
	Pozitif Yanlış	0	0	0	0	0	0	0	0
	Negatif Yanlış	0	1	2	0	0	8.33	20.00	0
	Kavram Yanılgısı	0	0	1	1	0	0	10.00	10.00
	Bilgi Eksikliği	7	5	3	6	58.33	41.66	30.00	60.00

* Birinci kısma ait doğru seçeneği göstermektedir

** İkinci kısma ait doğru seçeneği göstermektedir

Tablo 4.24'e bakıldığında ön testte deney grubundaki katılımcıların çoğunun (41.66) sorunun ilk kısmı olan ozon tabakası ile ilgili doğru olan cevabı işaretledikleri görülmektedir. İşaretleme yapılan A,B ve C seçeneklerini öğrencilerin dikkatsizlik sonucu işaretlediği düşünülmektedir. Aynı sorunun neden kısmının sorulduğu ikinci kısımda ise öğrencilerin yarıdan fazlası (%66.66) doğru seçeneği işaretlemiştir. Bu sonuçlardan öğrencilerinin çoğunun ozon tabakası ile ilgili bilgi sahibi olduğu düşünülebilir. Cevapların eminlik düzeyine bakıldığında da sorunun aşamalarının cevaplanma yüzdeleriyle paralellik göstermektedir. Buna göre öğrencilerin 13.soru için %41.66'lık kısmı bilimsel bilgiye sahiptir diyebiliriz. Diğer yandan öğrencilerin %58.33'lük kısmı ise verdikleri cevaplardan emin olmadıklarını belirttiklerinden dolayı bilgi eksikliği kategorisinde kodlanmışlardır. Deney grubunda ön testte kavram yanılgısı, negatif yanlış ve pozitif yanlış kategorisinde öğrenci bulunmamaktadır. Öğretim öncesi kontrol grubu için öğrencilerin %40.00'ı

bilimsel bilgi düzeyinde cevaplar verdiklerinden dolayı bu açıdan deney grubuyla benzerlik söz konusudur. Öte yandan bilgi eksikliği düzeyinde cevap veren öğrencilerin oranının ise %30.00 olduğu görülmektedir. Öğretim öncesi kontrol grubunda kavram yanılgısı kategorisinde cevap verenlerin oranı %10.00 olmuştur.

Deney grubunda son testte sorunun her iki aşamasına da doğru cevap verip emin olduğunu belirten öğrencilerin yüzdesi %50.00'e yükselmiştir. Öğretim sonrası aynı türde cevaplarla bilimsel bilgiye sahip öğrencilerin oranı kontrol grubunda %40.00'dan %30.00'a gerilemiştir. Burada geleneksel öğretimin olumsuz etkisinden bahsedilebilir. Ayrıca bu grupta öğretim öncesi ve sonrası kavram yanılgısı kategorisinde cevap veren bir öğrenci (%10.00) bulunmaktadır. Öte yandan, deney ve kontrol grubunda da öğretimden önce ve sonrası pozitif yanlış bölümünde cevap veren öğrenci bulunmazken, negatif yanlış kategorisinde deney grubunda %8,33'lük bir artış olurken, kontrol grubunda bu oran %20.00'lik düşüş göstermiştir. Son testte iki grupta da ikinci önemli cevap türü bilgi eksikliği olup deney grubunda öğrencilerin %41.66'sı kontrol grubunda ise %60.00'ı bu kategoride kodlanmışlardır.

Katılımcıların düşüncelerini daha detaylı anlamak adına yapılan ön görüşmelerden bazı bölümler aşağıda verilmiştir. Deney grubundan Ö1 aşağıdaki açıklamalarda bulunmuştur.

A:Ozon tabakası nedir?

Ö1:Biz ne kadar havayı kirletirsek, ozon tabakası o kadar deliniyor. O yüzden güneş ışınları Dünyamıza daha çok geliyor ve kuraklıkla aşırı sıcaklar oluyor. Birde uzaydan düşen göktaşlarının aniden gezegenimize düşmesine engel oluyor.

A: Ozon tabakası sence nasıl bir şey, neyden oluşuyor?

Ö1: Atmosferin dışında, dünyanın dışında, incilmesi demek ışınların daha fazla içinden geçmesi ve bize ulaşması demek.

A:Ozon tabakasının delinmemesi için neler yapılabilir?

Ö1: Fabrika bacalarına filtre takılması, kömür gibi fosil yakıtlar yerine odun yakabiliriz ,ağaç dikebiliriz.

Ö1 ile yapılan ön görüşme sonunda ozon tabakası ile ilgili bazı yanılgılara sahip olduğunu söyleyebiliriz. Ozon tabakasının incilmesi ya da delinmesinin ultraviole ışınlarının Dünyamıza daha fazla ulaşmasına neden olacağı bilimsel gerçeğine dayanarak Ö1'in ozon tabakasının incilmesiyle gezegenin daha sıcak olacağı ve kuraklık yaşanacağı yanılgısına

sahip olduğu söylenebilir. Ayrıca Ö1 ozon tabakasını göktaşlarının gezegene ani düşüşüne engel olan bir kalkan olarak görmesi de Ö1'in sahip olduğu bir diğer kavram yanılgısıdır. Yine ozon tabakasının delinmemesi için nelerin yapılabileceği sorusu sorulduğunda fabrika bacalarına filtre takılması, ağaç dikilmesi gibi genel yargılar kullandığı dikkat çekicidir. Ayrıca fosil yakıtlar yerine odun yakılması gerektiğini söylemesi de bir diğer dikkat çekici cevaptır. Ozon tabakasının delinmesine neden olan en büyük etkenin buzdolabı, klimalar, araba egzozları, sprey ve deodorantlarda bulunan kloroflorokarbonun neden olduğu bilimsel gerçeğine dayanarak Ö1 adlı katılımcının ozon tabakası ile ilgili kavram yanılgılarına sahip olduğu söylenebilir.

Katılımcıların düşüncelerinde öğretim sonrası değişim olup olmadığını daha detaylı anlamak için yapılan son görüşmelerden bazı bölümler aşağıda verilmiştir.

A: Ozon tabakası nedir?

Ö1: Ozon tabakası gezegeni zararlı ışıklardan koruyan bir tabakadır. Ultraviyole gibi bir şeydi. Ona karşı koruyordu. O olmasa zararlı ışıklar gezegene girerdi.

A: Onun zarar görmemesi, incelmemesi için neler yapılabilir?

Ö1: Hava kirliliğine dikkat etmeliyiz. Fabrika bacalarına filtre takmayan fabrikalar hep havayı kirletiyor. Kloroflorokarbon denen gaz vardı galiba. Onları içeren şeyleri kullanmamalıyız. Mesela onları en çok içeren şeyler parfümlerdi. Bunları kullanmamalıyız. Bilinçsizce fosil yakıtları kullanmayıp yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanabiliriz. Şu an virüs var ama toplu taşımayı kullanabiliriz özel araçları kullanmak yerine.

Küresel ısınma kavramı ile ilgili bulgular incelendiğinde öğretimden önce ve sonra 12.ve 13.soruya verilen cevaplar arasında benzerlikler olduğu görülmüştür. Tablo 4.23 ve Tablo 4.24 incelendiğinde öğretimin olumlu etkisi açıkça görülmektedir. Öğretimden önce yapılan görüşmelerde öğrencilerin küresel ısınma kavramı ile ilgili sahip olduğu günlük hayat öğrenmelerine bakılacak olursa öğrencilerde ozon tabakası, sera gazı etkisi, küresel iklim değişikliği gibi kavramları birbiriyle karıştırma, genellemeyapma, birinin nedenini ya da sonucunu diğerinin nedeni ya da sonucu gibi görme durumları olduğu görülmüştür. Öte yandan katılımcılarla öğretimden sonra yapılan görüşmelerde öğrencilerin ön görüşmelerle karşılaştırıldığında daha fazla doğru cevap verdiği görülmüştür. Ayrıca araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 13.soruya verdikleri yanıt kategorileri incelendiğinde oranların birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bununla birlikte deney grubundaki öğrencilerin bilimsel bilgiye sahip olma anlamında bilimsel bilgi düzeyindeki

cevaplarında artış olmasına rağmen kontrol grubunda aynı kategoride yüzdelik oranda düşüş olması ve gruplardaki bu durumun tersinin bilgi eksikliği kategorisinde de yaşanması iki grup arasında deney grubunun lehine bir farklılık oluştuğunu göstermektedir.

4.1.6 Geri Dönüşüm Kavramı ile İlgili Bulgular

Kavramsal anlama testinin 15. ve 17. sorusu geri dönüşüm kavramı ile ilgilidir. Aşağıda bu sorulara ait bulgulara yer verilmiştir.

4.1.6.1 Kavramsal Anlama Testi 15.Soruya Ait Bulgular

Testin 15.sorusu geri dönüşüm ile ilgili bir sorudur. Katılımcıların yemek artıklarının geri dönüşümünün yapılamayacağını bilmeleri beklenmektedir. Katılımcıların 15.sorunun üç aşamasına da öğretimden önce verdikleri cevaplar tabloda verilmiştir. Doğru cevaplar “1” ,yanlış cevaplar “0” şeklinde kodlanmıştır. Katılımcıların verdiği cevapların detayları ise Tablo 4.25 ve 4.26’da gösterilmiştir.

Tablo 4.25: 15. sorunun aşamalarına katılımcıların verdiği cevaplar.

Grup	Ö.No	Ö1		Ö2		Ö3		Ö4		Ö5		Ö6		Ö7		Ö8		Ö9		Ö10		Ö11		Ö12	
	Test Türü	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST
D.G.	S15A	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
	S15B	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
	S15C	E	E	E	E	E.D	T.E	E	E	E	E.D	T.E	T.E	E.D	E	E.D	E.D	E	E	T.E	E	T.E	E.D	E	E
K.T.		KY	BB	BB	BB	BE	BE	BB	BB	BB	BE	BE	BE	BE	BB	BE	BE	KY	KY	BE	KY	BE	BE	BB	BB
	Ö.No	Ö13		Ö14		Ö15		Ö16		Ö17		Ö18		Ö19		Ö20		Ö21		Ö22					
	Test Türü	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST				
K.G.	S15A	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0				
	S15B	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0				
	S15C	T.E	E	E	E.D	T.E	T.E	E	E	E.D	T.E	T.E	E	E	E	E	E	E.D	E.D	T.E	E.D				
K.T.		BE	BB	KY	BE	BE	BE	BB	BB	BE	BE	BE	BB	BB	BB	BB	BB	BE	BE	BE	BE				

D.G.: Deney grubu, K.T.: Kategori tanımı. K.G.: Kontrol grubu T.E:Tahmin ettim, E.D:Emin değilim, E:Eminim

BB: Bilimsel Bilgi, PY: Pozitif Yanlış, NY: Negatif Yanlış, KY: Kavram Yanılgısı, BE: Bilgi Eksikliği

Tablo 4.25'e göre ön testte deney grubunda Ö2, Ö4, Ö5 ve Ö12 sorunun her iki aşamasına da doğru cevap vermiştir. Bu öğrenciler verdikleri cevaptan emin olduklarını belirterek bilimsel bilgi kategorisinde kodlanmıştır. Geri dönüşüm kavramı ile ilgili yorum yapılması istenen soru da Ö1 ve Ö9 kodlu öğrenciler sorunun her iki aşamasına da emin olarak yanlış cevabı vermiş ve kavram yanlışlığına sahip oldukları görülmüştür. Öte yandan Ö7 ve Ö8 de sorunun her iki kısmına yanlış cevap verip emin olmadıklarını belirterek, Ö3'te yine sorunun her iki aşamasına doğru cevap verip emin olmadığını belirterek bilgi eksikliği kategorisine alınmıştır. Aynı şekilde Ö6 ve Ö10'da Ö7 ve Ö8 gibi sorunun her iki aşamasına da yanlış cevap verip, Ö11 ise doğru cevap verip bu cevaba tahmin ederek ulaştıklarını belirttiklerinden dolayı bilgi eksikliği kategorisinde kodlanmıştır. Aynı grupta öğretim sonrası Ö2, Ö4 ve Ö12 sorunun her iki kısmına doğru cevap verip emin olduklarını belirterek bilgi eksikliği kategorisinde kodlanmıştır. Ö1 öğretim öncesi sahip olduğu kavram yanlışlığını öğretimden sonra gidermiş, Ö7 ise öğretim öncesi sahip olduğu bilgi eksikliğini gidererek yukarıda bahsedilen dört öğrenci gibi bilimsel bilgi kategorisine alınmıştır. Öğretim sonrası Ö3, Ö6, Ö8 ve Ö11 öğretim öncesi olduğu gibi bilgi eksikliği düzeyinde cevap vermeye devam etmektedir. Ö5 ise öğretim modelinden olumsuz etkilenmiş ve öğretim sonrası bilgi eksikliği düzeyinde cevap vermiştir. Geri kalan Ö9 kodlu katılımcı öğretim sonrası da yapılan öğretime kavram yanlışlığı düzeyinde cevap verirken, Ö10 'da bilgi eksikliği düzeyindeki cevabını kavram yanlışlığı kategorisine taşımıştır.

Ön testte kontrol grubu öğrencilerinden Ö16, Ö19 ve Ö20 bilimsel olarak doğru seçeneği işaretlemişler ve verdikleri yanıtlardan emin olduklarını belirterek bilimsel bilgi kategorisinde kodlanmışlardır. Ö15 doğru seçenekleri işaretlemelerine, Ö13, Ö21 ve Ö22 yanlış seçenekleri işaretleyip tahmin ettiklerini veya emin olmadıklarını belirttiklerinden bilgi eksikliği kategorisinde kodlanmıştır. Ö17 ve Ö18 kodlu katılımcılar ise sorunun ilk aşamasına doğru ikinci aşamasına yanlış cevap verip emin olduklarını ya da tahmin ettiklerini belirttiklerinden bilgi eksikliği kategorisinde kodlanmışlardır. Geri kalan Ö14 ise sorunun her iki kısmına da yanlış cevap verip emin olduğunu belirttiğinden kavram yanlışlığına sahip olduğu söylenebilir. Son testte ise kontrol grubu öğrencilerinden Ö16, Ö19 ve Ö20 bilimsel bilgi düzeyindeki cevaplarını korumaya devam etmiş, Ö13 ve Ö18 ise öğretimden olumlu etkilenip cevaplarını bilimsel bilgi düzeyinde olacak şekilde değiştirmiştir. Öğretim sonrası da öğretim öncesi gibi bilgi eksikliği düzeyinde cevap veren

Ö15, Ö17,Ö21 ve Ö22’dir. Öte yandan Ö14 ise kavram yanılgısı türünden olan cevabını öğretimden sonra bilgi eksikliği düzeyinde değiştirmiştir.

Tablo 4.26: 15. soruya verilen cevapların seçenekler bazında dağılımı.

Soru	Seçenekler	İşaretleme Sayısı				Yüzde (%)			
		Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
		ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST
S15A	A	3	2	1	2	25.00	16.66	10.00	20.00
	B	3	1	0	2	25.00	8.33	0	20.00
	C	0	3	3	1	0	25.00	30.00	10.00
	D*	6	6	6	5	50.00	50.00	60.00	50.00
	A**	6	6	4	5	50.00	50.00	40.00	50.00
S15B	B	0	1	1	1	0	8.33	10.00	10.00
	C	0	4	2	2	0	33.33	20.00	20.00
	D	4	0	2	2	33.33	0	20.00	20.00
	E	2	1	1	0	16.66	8.33	10.00	0
S15C	Eminim	6	7	4	5	50.00	58.33	40.00	50.00
	Emin Değilim	3	3	2	3	25.00	25.00	20.00	30.00
	Tahmin Ettim	3	2	4	2	25.00	16.66	40.00	20.00
	Bilimsel Bilgi	4	5	3	5	33.33	41.66	30.00	50.00
Kategori tanımı	Pozitif Yanlış	0	0	0	0	0	0	0	0
	Negatif Yanlış	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kavram Yanılgısı	2	2	1	0	16.66	16.66	10.00	0
	Bilgi Eksikliği	6	5	6	5	50.00	41.66	60.00	50.00

* Birinci kısma ait doğru seçeneği göstermektedir

** İkinci kısma ait doğru seçeneği göstermektedir

Tablo 4.26’da gruptaki öğrencilerin yanıtları yüzdelik baz da görülmektedir. Deney grubunda ön testte sorunun iki aşamasına da doğru cevap verip emin olduğunu belirten öğrencilerin yüzdesi %33.33 iken son testte bu oran %41.66 olmuştur. Aynı türde cevaplarla bilimsel bilgiye sahip öğrencilerin oranı kontrol grubunda %30.00 iken son testte bu oran %50.00 olmuştur. Sorunun iki aşamasına da yanlış cevap verip emin olduğunu belirterek kavram yanılgısına sahip öğrencilerin oranı deney grubunda ön testte %16.66 iken son testte bu oran yine %16.66 olmuştur. Bu kategoride kontrol grubunda ön testte cevap veren öğrencilerin oranı %10.00 iken son testte bu kategoride öğrenci

bulunmamaktadır. Sorunun ilk iki aşamasında seçeneklerden birine yanlış cevap veren ya da her iki aşamaya da doğru veya yanlış cevap verip üçüncü aşamada tahmin ettim ya da emin değilim seçeneklerinden birini seçerek bilgi eksikliğine sahip öğrencilerin oranı ön testte deney grubunda %50.00 iken son testte bu oran %41.66 olmuştur. Kontrol grubunda aynı kategoride yer alan öğrenciler ön testte %60 iken son testte bu oran %50.00'e düşmüştür. Pozitif ve negatif yanlış kategorisinde ise öğretim öncesi ve öğretim sonrası öğrenci olmadığı görülmektedir.

Katılımcıların düşüncelerini daha detaylı anlamak adına öğretim öncesi yapılan görüşmelerden bazı bölümler aşağıda verilmiştir. Bu görüşmelerden deney grubundaki Ö3 aşağıdaki açıklamalarda bulunmuştur.

A: Geri dönüşüm ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?

Ö3: Çevremizdeki çöpleri daha çok azaltır. Hem bizim için, hemde hayvanlar için daha yararlı olur geri dönüşümce.

A: Bütün ürünler geri dönüştürülebilir mi?

Ö3: Cam, plastik, kağıt, metal, tahta onlar geri dönüştürülebilir. Bütün ürünler dönüştürülemez. Evlerimizdeki plastik kovalardan da geri dönüşüm olur bence.

A: Geri dönüşümün ülkeler ve insanlık için önemi nedir?

Ö3: Geleceğimiz için daha uygun bir ortam yaratmış oluruz. Ama yapmazsak geleceğimizi mahvetmiş oluruz.

Ö3 ile yapılan ön görüşmeler sonucunda Ö3'ün geri dönüşüm ile ilgili belli yanılgılara sahip olduğunu söyleyebiliriz. Ö3 yapılan görüşmede her şeyin geri dönüşümü yapılamayacağını söylemesine rağmen evlerimizde geri dönüşüm yapılabileceğini belirterek kavram geri dönüşümün tanımı ve ne olduğuyla ilgili kavram yanılgısına sahip olduğunu göstermiştir.

Katılımcıların düşüncelerini daha detaylı anlamak adına yapılan son görüşmelerden bazı bölümler aşağıda verilmiştir.

A: Geri dönüşüm ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?

Ö12: Camların ya da kağıt gibi şeylerin geri dönüştürülmesi. Ağaçların daha az kullanılması mesela kağıt için. Bu da çevreye daha çok katkı sağlar.

A: Her maddenin geri dönüşümü yapılır mı?

Ö12: Hayır.

A: Hangi maddelerin geri dönüşümü olmaz?

Ö12: Toprağın, külün ya da taşın olmaz .

Ö12 ile yapılan görüşme neticesinde Ö12'nin geri dönüşüm kavramı ile ilgili bilimsel bilgi düzeyinde cevaplar verdiği görülmektedir. Geri dönüşümü yapılan maddelerle ilgili doğru cevap verdiği ayrıca her maddenin geri dönüşümünün yapılamayacağı ve geri dönüşümü yapılmayan maddeleri de kısmen bildiği söylenebilir.

Tablo 4.26'da görüldüğü gibi 15.sorunun ilk aşamasına ve ikinci aşamasına ait verilen doğru cevap yüzdeleri her iki grup için son testte değişiklik göstermemiştir. Bu da öğretim modelinin konunun öğrenilmesinde olumlu ya da olumsuz herhangi bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Buna rağmen öğrencilerle öğretimden sonra yapılan görüşmeler neticesinde öğrencilerin sorulara daha istekli ve doğru yanıtlar verdikleri görülmüştür. Ayrıca yapılan görüşmeler neticesinde araştırmaya katılan her iki grubun yanıt kategorileri incelendiğinde oranların birbirine yakın olduğu görülmekle birlikte akademik açıdan grupların benzer başarı düzeylerinde olduğu söylenebilir. Buna paralel olarak iki gruptaki öğrencilerin görüşme verileri birbirine benzerlik gösterir diyebiliriz. Ancak deney grubundaki öğrencilerin bilimsel bilgiye sahip olma anlamında bilimsel bilgi düzeyindeki cevaplarının artış oranına bakıldığında kontrol grubuna nazaran düşük kaldığı belirtilmektedir. Aynı durum bilgi eksikliği kategorisi içinde geçerlidir. Yine bu kategoride kontrol grubunda son testte ki düşüş deney grubuna göre daha fazla olmuştur. Bu da artış ve azalış oranlarının 15.soru için kontrol grubu lehine olduğunu söyleyebiliriz.

4.1.6.2 Kavramsal Anlama Testi 17.Soruya Ait Bulgular

Testin 17.sorusu geri dönüşüm ile ilgili bir sorudur. Katılımcıların 17.sorunun üç aşamasına da öğretimden önce ve sonra verdikleri cevaplar tabloda verilmiştir. Doğru cevaplar “1” ,yanlış cevaplar “0” şeklinde kodlanmıştır. Katılımcıların verdiği cevapların detayları ise Tablo 4.27. ve 4.28'de gösterilmiştir.

Tablo 4.27: 17. sorunun aşamalarına katılımcıların verdiği cevaplar.

Grup	Ö. No	Ö1		Ö2		Ö3		Ö4		Ö5		Ö6		Ö7		Ö8		Ö9		Ö10		Ö11		Ö12	
	Test Türü	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST
D.G.	S17A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1
	S17B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1
	S17C	E	E	E	E	E.D	T.E	E	E	E	T.E	E	E	E.D	E	E	T.E	E.D	E.D	E	E	T.E	T.E	E	E
K.T.		BB	BB	BB	BB	BE	BE	BB	BB	BB	BE	KY	BB	BE	BB	PY	BE	BE	BE	BB	BB	BE	BE	BB	BB
	Ö.No	Ö13		Ö14		Ö15		Ö16		Ö17		Ö18		Ö19		Ö20		Ö21		Ö22					
	Test Türü	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST				
K.G.	S17A	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0				
	S17B	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
	S17C	E	E.D	E	E.D	E	E.D	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	T.E	T.E	T.E	T.E				
K.T.		NY	BE	BB	BE	BB	BE	BB	BB	KY	KY	BB	BB	BB	BB	BB	BB	BE	BE	BE	BE				

D.G.: Deney grubu, K.T.: Kategori tanımı. K.G.: Kontrol grubu T.E:Tahmin ettim, E.D:Emin değilim, E:Eminim

BB: Bilimsel Bilgi, PY: Pozitif Yanlış, NY: Negatif Yanlış, KY: Kavram Yanılgısı, BE: Bilgi Eksikliği

Tablo 4.27'e göre ön testte deney grubu katılımcılarından Ö1, Ö2, Ö4, Ö5, Ö10 ve Ö12 sorunun ilk iki aşamasına doğru cevap verip emin olduklarını belirttiklerinden bilimsel bilgi kategorisinde kodlanmışlardır. Soru da bir ton kağıdın geri dönüştürülmesiyle ilgili olarak gerçekleşebilecek olaylar hakkında yorum yapılması istenmiştir. Bahsedilen bu altı katılımcı bu sorunun üç aşamasına da doğru cevap vermiştir. Diğer yandan Ö6 kodlu katılımcı sorunun her iki aşamasına da yanlış cevap verip emin olduğunu belirttiğinden dolayı kavram yanılgısı kategorisinde kodlanmıştır. Katılımcılardan Ö3, Ö7 ve Ö9 sorunun her iki aşamasına da emin olmayarak doğru cevap verdiğinden, Ö11 ise sorunun her iki aşamasına tahmin ederek yanlış cevap verdiğinden dolayı bilgi eksikliği kategorisinde kodlanmışlardır. Geriye kalan Ö8 ise sorunun ilk aşamasına doğru ikinci aşamasına yanlış cevap verip emin olduğunu belirterek pozitif yanlış kategorisine alınmıştır. Aynı grupta öğretim sonrası öğretim öncesinde olduğu gibi Ö1, Ö2, Ö4, Ö10 ve Ö12 kodlu öğrenciler bilimsel bilgi düzeyinde cevap vermeye devam etmiştir. Öğretim öncesi kavram yanılgısı düzeyinde bilgiye sahip olan Ö6 öğretimden sonra bilimsel bilgi düzeyinde cevap verirken, öğretim öncesinde bilgi eksikliği düzeyinde cevap veren Ö7 de yine Ö6 gibi bilimsel bilgi düzeyinde kodlanmıştır. Öğretim öncesi bilgi eksikliği düzeyinde cevap veren Ö3 ve Ö11 öğretim sonrasında da aynı düzeyde cevaplar vermeye devam ederken öğretimden olumsuz etkilenen Ö5'in ise bilimsel bilgi düzeyinin bilgi eksikliğine dönüştüğü söylenebilir. Ö8 kodlu öğrenci ise öğretim sonrası pozitif yanlış kategorisinde kodlanırken geriye kalan Ö9 da bilgi eksikliği düzeyinde cevaplar vermeye devam etmiştir.

Kontrol grubu öğrencilerinden Ö14, Ö15, Ö16, Ö18, Ö19 ve Ö20 kodlu öğrenciler ön testte bilimsel olarak doğru seçeneği işaretlemişler ve verdikleri yanıtlardan emin olduklarını belirterek bilimsel bilgi kategorisinde kodlanmışlardır. Ö21 ve Ö21 ilk aşamaya doğru ikinci aşamaya yanlış cevap verip tahmin ettiklerini belirttiklerinden dolayı bilgi eksikliği kategorisinde kodlanırken Ö13 ise ilk aşamaya doğru ikinci aşamaya yanlış cevap verip emin olduğunu belirterek negatif yanlış kategorisine alınmıştır. Geri kalan Ö17 ise sorunun her iki aşamasına da yanlış cevap verip emin olduğunu belirttiğinden kavram yanılgısına sahip olduğu söylenebilir. Son testte kontrol grubu öğrencilerinin cevaplarına bakıldığında Ö16, Ö18, Ö19 ve Ö20'nin bilimsel bilgi düzeyinde cevaplar vermeye devam ettiği görülmektedir. Öğretim öncesi bilimsel bilgi düzeyinde cevaplar veren Ö14 ve Ö15 ise öğretimden sonra bilgi eksikliği düzeyinde cevap vermişlerdir. Bahsedilen bu iki katılımcı gibi Ö13, Ö20 ve Ö21'de bilgi eksikliği düzeyinde kodlanmışlardır. Ancak

yapılan öğretime rağmen Ö17 kodlu öğrenci kavram yanılgısı düzeyinde cevaplar vermeye devam etmiştir.

Tablo 4.28: 17. soruya verilen cevapların seçenekler bazında dağılımı.

Soru	Seçenekler	İşaretleme Sayısı				Yüzde (%)			
		Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
		ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST
S17A	A	2	1	2	1	16.66	8.33	20.00	10.00
	B	0	1	2	1	0	8.33	20.00	10.00
	C*	10	10	6	6	83.33	83.33	60.00	60.00
	D	0	0	0	2	0	0	0	20.00
	A	2	0	1	2	16.66	0	10.00	20.00
S17B	B	0	1	0	0	0	8.33	0	0
	C**	9	11	9	0	75.00	91.66	90.00	0
	D	1	0	0	8	8.33	0	0	80.00
	E	2	0	0	0	16.66	0	0	0
	Eminim	8	7	8	5	66.66	58.33	80.00	50.00
S17C	Emin Değilim	3	1	0	3	25.00	8.33	0	30.00
	Tahmin Ettim	1	4	2	2	8.33	33.33	20.00	20.00
	Bilimsel Bilgi	6	7	6	4	50.00	58.33	60.00	40.00
	Pozitif Yanlış	1	0	0	0	8.33	0	0	0
	Negatif Yanlış	0	0	1	0	0	0	0	0
Kategori tanımı	Kavram Yanılgısı	1	0	1	1	8.33	0	10.00	10.00
	Bilgi Eksikliği	4	5	2	5	33.33	41.66	20.00	50.00

* Birinci kısma ait doğru seçeneği göstermektedir

** İkinci kısma ait doğru seçeneği göstermektedir

Tablo 4.28 de gruplardaki öğrencilerin yüzdeleri görülmektedir. Deney grubunda ön testte sorunun iki aşamasına da cevap vererek bilimsel bilgi düzeyinde kodlanan öğrencilerin yüzdesi %50.00 iken son testte bu oranın %58.33 olduğu görülmektedir. Aynı türde cevaplarla bilimsel bilgiye sahip öğrencilerin oranı kontrol grubunda ön testte %60.00 iken son testte bu oran %40.00'a düşmüştür. Sorunun iki aşamasına da yanlış cevap verip emin olduğunu belirterek kavram yanılgısına sahip öğrencilerin oranı ön testte deney grubunda %8.33 iken son testte bu kategoride cevap veren öğrenci bulunmamaktadır. Bu kategoride kontrol grubunda ön testte cevap veren öğrencilerin oranı ise %10.00 iken son testte bu oran değişmemiştir. Sorunun ilk iki aşamasında seçeneklerden birine yanlış cevap veren ya

da her iki aşamaya da doğru veya yanlış cevap verip üçüncü aşama da emin değilim ya da tahmin ettim seçeneklerinden birini işaretleyerek bilgi eksikliğine sahip öğrencilerin oranı ise ön testte deney grubunda % 33.33 iken son testte bu oran %41.66'a yükselmiştir. Kontrol grubunda aynı kategoride yer alan öğrenciler ön testte %20 iken son testte bu oran %50'e yükselmiştir. Negatif yanlış kategorisinde her iki grupta da ön test ve son testte öğrenci bulunmazken pozitif yanlış kategorisinde ön testte deney grubunda bu oran %8.33 iken son testte bu kategoride cevap veren öğrenci bulunmamaktadır.

Katılımcıların ön görüşmelerde verdikleri yanıtlardan bazı bölümler aşağıda verilmiştir. Bu görüşmelerden deney grubundaki Ö9 aşağıdaki açıklamalarda bulunmuştur.

A:Geri dönüşüm ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?

Ö9: Çevreye plastikleri atmak yerine geri dönüşüm kutularına atmak mesela.

A: Her şeyin geri dönüşümü yapılabilir mi?

Ö9: Yapılabilir.

A: Örnek verebilir misin?

Ö9: Bir demir parçasını yere atmak yerine kutuya atarsak geri dönüşüm yapabiliriz. Ya da evde kullandığımız boşta kalan kaplar, peynir kaplarına annem çiçek ekiyor.

A: Geri dönüşümün ülkeler ve insanlık için önemi nedir?

Ö9: Geleceğimiz kurtulur.

Ö9 ile yapılan ön görüşme sonucunda Ö9'un geri dönüşümü yapılan ürünlerle ilgili kavram yanılgısına sahip olduğu sonucuna ulaşılabilir. Tablo 4.27'de de görüldüğü gibi Ö9 sorunun her iki kısmına da emin olmayarak doğru yanıt vermiştir. Ö9'un cevabının bu şekilde olmasında güven eksikliği ya da şans faktörünün etkili olduğu düşünülmektedir. Sonuç olarak katılımcılardan Ö6 geri dönüşüm kavramı ile kavram yanılgısına sahip olduğu görülmektedir. Öğretim sonrası ise kavram yanılgısını giderdiği söylenebilir. Kavramsal anlama testi 17.sorusu için verilen cevaplara bakıldığında katılımcılardan bazılarının geri dönüşümün her alanda tasarruf sağlamayacağı yönünde düşünce belirtmişlerdir. Katılımcılardan hiç birisi ise geri dönüşüm ile sürdürülebilir kalkınma ve kesilen ağaç sayısı arasında ilişki kuramamıştır.

Katılımcıların düşüncelerini daha detaylı anlamak adına yapılan son görüşmelerden bazı bölümler aşağıda verilmiştir.

A:Geri dönüşüm ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?

Ö1: Hocam çevreyi daha az kirletmek adına önemli bir şey. Kullandığımız ürünlerin tekrar fabrikalarda işleminden geçerek bize gelmesi olabilir. Bunu hatırlıyorum.

A: Her şeyin geri dönüşümü yapılabilir mi?

Ö1: Yok. Yapılamaz. Yemek artıkları yok mesela. Hatta derste Ö11 adlı arkadaşımız muz kabuğunu bekletip suda çiçeğe verdiğini söylemişti. Ona geri dönüşüm demişti. O da olmaz.

Yapılan Ön görüşme, son görüşme ve ön test, son test sonuçlarına göre öğrencilerde geri dönüşüm kavramı ile ilgili büyük oranda bir kavram yanlışlığının olmadığı görülmüştür. Fakat bu konuda en yaygın olarak görülen her şeyin geri dönüşümünün yapılabileceği, geri dönüşümü evlerde de yapabiliriz düşüncesine bazı öğrencilerde rastlanmıştır. Ayrıca öğretimden önce yalnızca Ö6 ve Ö17 kodlu öğrencilerin kavram yanlışlığına sahip olduğu görülürken, öğretimden sonra Ö6'nın kavram yanlışlığını giderdiği Ö17'nin ise aynı kategoride cevap verdiği görülmektedir.

4.1.7 Sürdürülebilir Kalkınma ile İlgili Bulgular

Kavramsal anlama testi 11,14 ve 16.sorusu sürdürülebilir kalkınma ile ilgili bilgi düzeyini ölçen sorulardır. Aşağıda bu sorulara ait bulgulara yer verilmiştir. Kavramsal anlama testi 11.sorusu yeryüzündeki su kaynakları ve bunların tasarruflu kullanımı ile ilgili bilgiyi, 14.soru ekolojik ayak izi ile ilgili bilgi düzeyini, 16.soru ise sürdürülebilir kalkınma ile ilgili bilgi düzeyini ölçmektedir.

4.1.7.1 Kavramsal Anlama Testi 11.Soruya Ait Bulgular

Katılımcıların 11.sorunun üç aşamasına da öğretimden önce verdikleri cevaplar tabloda verilmiştir. Doğru cevaplar “1”,yanlış cevaplar “0” şeklinde kodlanmıştır. Katılımcıların verdiği cevapların detayları ise Tablo 4.29 ve 4.30’da gösterilmiştir.

Tablo 4.29: 11. sorunun aşamalarına katılımcıların verdiği cevaplar.

Grup	Ö.No	Ö1		Ö2		Ö3		Ö4		Ö5		Ö6		Ö7		Ö8		Ö9		Ö10		Ö11		Ö12	
	Test Türü	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST
D.G.	S11A	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	S11B	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1
	S11C	E.D	E.D	E	E	E.D	E.D	E.D	E.D	E.D	T.E	T.E	E.D	E.D	E	T.E	E.D	T.E	E.D	E.D	E.D	T.E	E.D	E	E.D
K.T.		BE	BE	KY	BB	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	PY	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE
	Ö.No	Ö13		Ö14		Ö15		Ö16		Ö17		Ö18		Ö19		Ö20		Ö21		Ö22					
	Test Türü	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST				
K.G.	S11A	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1				
	S11B	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0				
	S11C	E.D	E.D	E	E.D	E.D	E	E	E.D	E.D	E.D	E.D	E	E.D	E	E	E	E.D	T.E	E.D	T.E				
K.T.		BE	BE	KY	BE	BE	NY	KY	BE	BE	BE	BE	KY	BE	BB	BB	BB	BE	BE	BE	BE				

D.G.: Deney grubu, **K.T.:** Kategori tanımı. **K.G.:** Kontrol grubu **T.E:**Tahmin ettim, **E.D:**Emin değilim, **E:**Eminim

BB: Bilimsel Bilgi, **PY:** Pozitif Yanlış, **NY:** Negatif Yanlış, **KY:** Kavram Yanılgısı, **BE:** Bilgi Eksikliği

Tablo 4.29'a göre ön testte deney grubunda Ö4 ve Ö7'nin sorunun her iki aşamasına da doğru cevap verdiği görülmektedir. Bu öğrenciler sorunun üçüncü aşamasına emin değilim cevabı verdiklerinden dolayı bilgi eksikliği kategorisinde kodlanmıştır. Sorunun ilk iki aşamasına doğru cevap verip emin olduğunu belirten öğrenci olmadığından bilimsel bilgi düzeyinde öğrenci bulunmamaktadır. Diğer yandan Ö1, Ö5, Ö10'da sorunun her iki aşamasına da yanlış cevap verip Ö4 ve Ö7 gibi emin olmadıklarını belirttiklerinden bilgi eksikliği düzeyinde kodlanmıştır. Aynı şekilde Ö6, Ö8 ve Ö11'de sorunun ilk iki kısmına yanlış cevap vererek Ö9'da sorunun ilk iki kısmına doğru cevap verip tahmin ettiklerini belirttiklerinden dolayı bilgi eksikliği kategorisinde kodlanmıştır. Ö3 kodlu katılımcı ise sorunun ilk aşamasına doğru ikinci aşamasına yanlış cevap verip yine emin olmadığından bilgi eksikliği kategorisine alınmıştır. Geriye kalan Ö2 ve Ö12'den Ö2 sorunun her iki aşamasına da yanlış cevap verip emin olduğunu belirterek kavram yanılgısı kategorisine, Ö12 ise sorunun ilk aşamasına yanlış ikinci aşamasına doğru cevap verip emin olduğunu belirterek negatif yanlış kategorisinde kodlanmıştır. Aynı grupta öğretim öncesi kavram yanılgısına sahip olan Ö2'nin sorunun her iki kısmına da emin bir şekilde cevap vererek bilimsel bilgi kategorisinde kodlandığı görülmemektedir. Öğretim öncesi bilgi eksikliği kategorisinde kodlanan Ö1, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö8, Ö9, Ö10 ve Ö11 kodlu katılımcıların öğretim sonrası da aynı kategoride cevap verdikleri görülmektedir. Öğretim öncesi negatif yanlış kategorisinde cevap veren Ö12'nin öğretim sonrası bilgi eksikliği düzeyinde kodlandığı, Ö7'nin ise bilgi düzeyinin bilgi eksikliği kategorisinden pozitif yanlış kategorisine dönüştüğü görülmektedir.

Ön testte kontrol grubu öğrencilerinden Ö20 bilimsel olarak doğru seçeneği işaretleyip verdikleri yanıtlardan emin olduğunu belirttiğinden bilimsel bilgi kategorisinde kodlanmıştır. Öğretim öncesi kontrol grubunda kavram yanılgısına sahip öğrenci bulunmazken Ö13 ve Ö19 her iki aşamaya doğru, Ö15 ve Ö18 her iki aşamaya yanlış, Ö17, Ö21 ve Ö22 ise iki aşamadan birine yanlış cevap verip emin olmadıklarını belirterek bilgi eksikliği kategorisinde kodlanmışlardır. Geriye kalan Ö14 ve Ö16 ise sorunun her iki aşamasına da yanlış cevap verip emin olduklarını belirttiklerinden dolayı kavram yanılgısına sahip oldukları söylenebilir. Son testte kontrol grubu öğrencilerinden Ö19 ve Ö20 bilimsel olarak doğru seçeneği işaretlemişler ve verdikleri yanıtlardan emin olduklarını belirterek bilimsel bilgi kategorisinde kodlanmışlardır. Ö13, Ö14, Ö16, Ö17 ise ilk iki aşamadan birine yanlış cevap verip emin olmadıklarını belirterek, Ö21 ve Ö22 ise tahmin ettiklerini belirterek bilgi eksikliğine sahiplerdir diyebiliriz. Geri kalan Ö15'in ise

negatif yanlış kategorisinde, Ö18'in ise kavram yanılgısı kategorisinde bilgi düzeyine sahip oldukları düşünülmektedir.

Tablo 4.30: 11. soruya verilen cevapların seçenekler bazında dağılımı.

Soru	Seçenekler	İşaretleme Sayısı				Yüzde (%)			
		Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
		ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST
S11A	A	3	3	2	1	25.00	25.00	20.00	10.00
	B*	4	5	5	8	33.33	41.66	50.00	80.00
	C	2	1	1	1	16.66	8.33	10.00	10.00
	D	0	0	2	0	0	0	20.00	0
	E	3	3	0	0	25.00	25.00	0	0
S11B	A**	4	5	4	3	33.33	41.66	40.00	30.00
	B	4	1	1	5	33.33	8.33	10.00	50.00
	C	1	3	2	2	8.33	25.00	20.00	20.00
	D	0	3	3	0	0	25.00	30.00	0
	E	3	0	0	0	25.00	0	0	0
S11C	Eminim	2	2	3	4	16.66	16.66	30.00	40.00
	Emin Değilim	6	9	7	4	50.00	75.00	70.00	40.00
	Tahmin Ettim	4	1	0	2	33.33	8.33	0	20.00
	Bilimsel Bilgi	0	1	1	2	0	8.33	10.00	20.00
	Pozitif Yanlış	0	1	0	0	0	8.33	0	0
Kategori tanımı	Negatif Yanlış	1	0	0	1	8.33	0	0	10.00
	Kavram Yanılgısı	1	0	2	1	8.33	0	20.00	10.00
	Bilgi Eksikliği	10	10	7	6	83.33	83.33	70.00	60.00

* Birinci kısma ait doğru seçeneği göstermektedir

** İkinci kısma ait doğru seçeneği göstermektedir

Tablo 4.30'a bakıldığında ön testte deney grubundaki katılımcıların çoğunluğunun (%33.33) doğru cevabı işaretlediği görülmektedir. İşaretleme yapılan en yüksek ikinci seçenek olan E şıkkı ise öğrencilerin kendi fikirlerini yazdıkları kısımdır. Kendi fikrini belirten Ö8 “ Küresel ısınma ve çevre kirliliği su kaynaklarını azaltabilir.” şeklindeki cevabı nedeniyle sorunun ilk kısmı için doğru cevabı veremeyip sorusu yanlış olarak değerlendirilmiştir. Cevap genel bir ifade olarak düşünüldüğünde doğru olsa da sorunun ölçmek istediği bilgi düzeyi ve yorum farklıdır. Yine hiçbir öğrencinin işaretlenmediği ve en düşük seçenek yüzdesine sahip olan D şıkkı olmuştur. Buna göre öğrencilerin hepsi insan

faaliyetlerinin tatlı su kaynaklarının dağılımını değiştireceğini düşünüyor diyebiliriz. Ancak cevapların eminlik düzeyine bakıldığında deney grubunda ön testte bilimsel bilgiye sahip öğrenci bulunmazken son testte bu oran %8.33 olmuştur. Buna bağlı olarak öğrencilerin büyük bir kısmının (%83.33) cevaplarından emin olmayarak bilgi eksikliği türünde cevap verdiği anlaşılmaktadır. Öğretim öncesi kontrol grubu için de benzer durum söz konusudur. Fakat kontrol grubunda sorunun ilk iki aşaması için öğretim öncesinde doğru cevabı işaretleyen öğrenci sayısı daha fazlayken bilimsel bilgi düzeyinde cevap veren öğrenci oranı ise %10'dur. Yine deney grubuyla benzer olan bir diğer özellik ise ön testte kontrol grubunda %70.00 oranında öğrencinin bilgi eksikliği kategorisinde bulunmasıdır. Öte yandan kavram yanılgısına sahip öğrenci oranı ön testte deney grubunda %8.33 iken kontrol grubunda bu oran %20'dur. Pozitif yanlış kategorisinde her iki grupta ön testte öğrenci bulunmazken negatif yanlış kategorisinde deney grubunda ön testte bu oran %8.33 olmuştur.

Deney grubunda son testte ise sorunun iki aşamasına da doğru cevap verip emin olduğunu belirten öğrencilerin yüzdesi %8.33'e yükselmiştir. Öğretim sonrası aynı türde cevaplarla bilimsel bilgiye sahip öğrencilerin oranı kontrol grubunda %20.00 olmuştur. Her iki grupta da öğretim sonrası kavram yanılgısı türünde cevap veren öğrencilerin oranı deney grubunda bulunmazken kontrol grubunda bu oran %10.00'dur. Ayrıca pozitif yanlış kategorisinde öğretimden sonra kontrol grubunda öğrenci bulunmazken deney grubunda bu oran %8.33 artmıştır. Negatif yanlış kategorisinde de öğretimden sonra deney grubunda öğrenci bulunmazken kontrol grubunda %10.00'luk bir artış gözlenmiştir. Son testte iki grupta da ikinci önemli cevap türü bilgi eksikliği olup deney grubunda son testte oran değişmezken kontrol grubunda %60.00'a düşmüştür.

Katılımcıların ön görüşmelerde verdikleri yanıtlardan bazı bölümler aşağıda verilmiştir. Deney grubundan Ö2 aşağıdaki açıklamalarda bulunmuştur.

A: Sürdürülebilir kalkınma ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?

Ö2: Geri dönüşüm ile ilgili bir şey olabilir mi. Bilmiyorum. Çok emin değilim.

A: Mesela örnek verebilir misin?

Ö2: Belki geri dönüşümün yapıldığı yer olabilir.

Ö2 ile yapılan ön görüşme sonucunda Ö3'ün sürdürülebilir kalkınma ile ilgili kavram yanılgısına sahip olduğu ve sürdürülebilir kalkınmayı geri dönüşüm ile ilişkilendirdiği, geri dönüşümün yapıldığı yer olarak düşündüğü sonucuna ulaşılmıştır. Tablo 4.29'a

bakıldığında Ö2'nin 11.sorunun her iki aşamasına da yanlış cevap verdiği ve kavram yanlışlığına sahip olduğu görülmektedir.

Katılımcıların düşüncelerini daha detaylı anlamak adına yapılan son görüşmelerden bazı bölümler aşağıda verilmiştir.

A: Sürdürülebilir kalkınma ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?

Ö2: Yani ülkenin her anlamda gelişip kalkınabilmesi için bence kaynakları bizden sonrakilere göre yetecek şekilde kullanmaktır.

A:Sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleştirilebilmesi için neler yapabiliriz?

Ö2: Kaynakları tasarruf etmeliyiz. Mesela su kaynakları, boşa akıtmadan kendimize yetecek kadar kullanmalıyız.

A.Peki yeryüzündeki su kaynakları ile ilgili tatlı su kaynakları tükenirse ne olur?

Ö2: Ülkenin kaynaklarının tükenmemesi açısından ve başka insanlara yetmesi açısından sıkıntılı bir şey olur. Başka su kaynakları da var. Tuzlu su kaynaklarını arıtırız. Onları kullanırız.

Yapılan görüşmeler ve testten elde edilen sonuçlar neticesinde katılımcıların öğretim öncesinde sorunun ilk kısmı için doğru cevaptan sonra A seçeneği üzerinde yoğunlaştıkları görülmektedir. Buradan hareketle katılımcıların birçoğunun Dünya üzerindeki tuzlu su kaynaklarının tatlı su kaynaklarından fazla olduğunu bilmedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Sorunun ikinci aşaması için ise ön testte doğru cevap ile aynı işaretlenme oranını alan B seçeneğinin olduğu görülmektedir. Buradan hareketle de buzulların erimesinin insanlık için yararlı bir şey olduğunu ve su kaynağı olarak kullanılabileceğini düşündükleri sonucuna ulaşılmaktadır. Öğretimden sonra yapılan görüşmelerde ise katılımcıların bir kısmında bu yanlışların ortadan kalktığı görülmektedir. Ayrıca katılımcılarla öğretimden sonra yapılan görüşmelerde katılımcıların sorulara cevap vermede öğretim öncesine göre daha istekli oldukları, cevaplarının daha bilinçli ve doğru yanıt oranının yüksek olduğu görülmüştür. Bir diğer nokta da araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencileri karşılaştırıldığında öğretim öncesi akademik anlamda benzer başarı düzeylerinde olduklarından kontrol grubu öğrencilerinin ön görüşme ve son görüşme verileri ile deney grubu öğrencileriyle yapılan ön görüşme ve son görüşme verileri paralellik göstermesidir. Sonuç olarak öğretim sonrası kontrol grubunun bilimsel bilgiye sahip olma anlamında da deney grubu öğrencileriyle yüzdelik oranda artışın da benzerlik gösterdiği söylenebilir. Öte yandan kavram yanlışlığı, pozitif yanlış, negatif yanlış ile bilgi eksikliği kategorilerine ait

oranların toplamı açısından iki grup arasında kontrol grubu lehine bir farklılık olduğu görülmektedir.

4.1.7.2 Kavramsal Anlama Testi 14.Soruya Ait Bulgular

Kavramsal anlama testi 14.sorusu ekolojik ayak izi kavramı ile ilgilidir. Katılımcıların 11.sorunun üç aşamasına da öğretimden önce verdikleri cevaplar tabloda verilmiştir. Doğru cevaplar “1”,yanlış cevaplar “0” şeklinde kodlanmıştır. Katılımcıların verdiği cevapların detayları ise Tablo 4.31 ve 4.32’de gösterilmiştir.



Tablo 4.31: 14. sorunun aşamalarına katılımcıların verdiği cevaplar.

Grup	Ö. No	Ö1		Ö2		Ö3		Ö4		Ö5		Ö6		Ö7		Ö8		Ö9		Ö10		Ö11		Ö12	
		ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST
D.G.	S14A	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1
	S14B	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
	S14C	E	E	E	E	E.D	T.E	E	E	T.E	E	T.E	T.E	E	E	E.D	E.D	T.E	E	E	E	T.E	E	E	E
K.T.		BB	BB	BB	BB	BE	BE	KY	BB	BE	KY	BE	BE	KY	BB	BE	BE	BE	BB	BB	BB	BE	BE	KY	BB
	Ö. No	Ö13		Ö14		Ö15		Ö16		Ö17		Ö18		Ö19		Ö20		Ö21		Ö22					
	Test Türü	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST				
K.G.	S14A	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
	S14B	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0				
	S14C	T.E	E.D	T.E	E.D	E.D	T.E	E	E	E	T.E	E.D	T.E	T.E	E	E.D	E.D	T.E	E.D	T.E	E.D				
K.T.		BE	BE	BE	BE	BE	BE	PY	BB	PY	BE	BE	BE	BE	BB	BE	BE	BE	BE	BE	BE				

D.G.: Deney grubu, K.T.: Kategori tanımı. K.G.: Kontrol grubu T.E:Tahmin ettim, E.D:Emin değilim, E:Eminim

BB: Bilimsel Bilgi, PY: Pozitif Yanlış, NY: Negatif Yanlış, KY: Kavram Yanılgısı, BE: Bilgi Eksikliği

Tablo 4.31’de ön testte deney grubu öğrencilerinden Ö1, Ö2 ve Ö10 sorunun ilk iki aşamasına doğru cevap verip emin olduklarını belirttiklerinden dolayı bilimsel bilgi kategorisinde kodlanmışlardır. Sorunun ilk aşaması ekolojik ayak izi kavramı ile ilgili, ikinci aşaması da ise ilk durumun nedeniyle ilgilidir. Öte yandan Ö4, Ö7 ve Ö12 kodlu öğrenciler sorunun ilk iki aşamasına da yanlış cevap verip emin olduklarından dolayı kavram yanlışlığı kategorisinde kodlanmışlardır. Ayrıca Ö3 ve Ö8 sorunun ilk iki kısmından en az birine doğru cevap verip emin olmadığını belirterek, Ö5, Ö6 Ö11 kodlu katılımcılar sorunun her iki aşamasına yanlış, Ö9 ise sorunun her iki aşamasına da doğru cevap verip tahmin ettiğini belirttiklerinden dolayı bilgi eksikliği kategorisinde kodlanmışlardır. Aynı grupta öğretim sonrası Ö1, Ö2 ve Ö10 bilimsel bilgi düzeyinde cevaplar vermeye devam etmektedir. Öğretimden olumlu anlamda etkilenen Ö4, Ö7 ve Ö12 ise kavram yanlışlığı düzeyindeki cevaplarını bilimsel bilgi düzeyine taşımışlardır. Ö9 kodlu öğrenci ise bilgi eksikliğini gidererek bilimsel bilgi düzeyine evrilmiştir. Ayrıca Ö3, Ö6, Ö8 ve Ö11 kodlu öğrenciler öğretimden sonra da bilgi eksikliği düzeyinde cevap vermeye devam ederken, yapılan öğretime rağmen Ö5 öğretimden olumsuz etkilenip kavram yanlışlığı kategorisinde kodlanmıştır.

Kontrol grubu öğrencilerinden ön testte bilimsel bilgi kategorisinde cevap veren öğrenci bulunmamaktadır. Yine Ö13 ve Ö14 sorunun ilk iki aşamasına yanlış cevap verip tahmin ettiklerini belirttiklerinden dolayı bilgi eksikliği kategorisinde kodlanmışlardır. Ö15, Ö18, Ö19, Ö20, Ö21 ve Ö22 ise sorunun ilk iki kısmından en az birine doğru yanıt verip emin olmadığını belirttiğinden dolayı yukarıdaki iki öğrenci gibi bilimsel bilgi düzeyinde kodlanmışlardır. Geriye kalan Ö16 ve Ö17 ise sorunun ilk kısmına doğru ikinci kısmına yanlış cevap verip emin olduğunu belirttiğinden pozitif yanlış kategorisine alınmıştır. Son testte kontrol grubu öğrencilerinin cevaplarına bakıldığında Ö16 ve Ö19’un bilimsel bilgi düzeyinde cevaplar verdiği görülmektedir. Ö13, Ö14, Ö15, Ö18, Ö20, Ö21 ve Ö22 ‘nin ise bilgi eksikliği kategorisinde cevap vermeye devam ettiği görülmekle beraber Ö17 kodlu katılımcının pozitif yanlış kategorisinden bilgi eksikliği kategorisine geçtiği görülmektedir.

Tablo 4.32: 14. soruya verilen cevapların seçenekler bazında dağılımı.

Soru	Seçenekler	İşaretleme Sayısı				Yüzde (%)			
		Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
		ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST
S14A	A	5	1	2	0	41.66	8.33	20.00	0
	B	1	1	0	4	8.33	8.33	0	40.00
	C*	5	9	8	5	41.66	75.00	80.00	50.00
	D	1	1	0	1	8.33	8.33	0	10.00
	E	0	0	0	0	0	0	0	0
S14B	A	2	0	2	3	16.66	0	20.00	30.00
	B**	6	10	3	5	50.00	83.33	30.00	50.00
	C	4	1	4	1	33.33	8.33	40.00	10.00
	D	0	1	1	1	0	8.33	10.00	10.00
	E	0	0	0	0	0	0	0	0
S14C	Eminim	5	9	2	2	41.66	75.00	20.00	20.00
	Emin Değilim	2	1	3	5	16.66	8.33	30.00	50.00
	Tahmin Ettim	5	2	5	3	41.66	16.66	50.00	30.00
	Bilimsel Bilgi	3	7	0	2	25.00	58.33	0	20.00
	Pozitif Yanlış	0	0	2	0	0	0	20.00	0
Kategori tanımı	Negatif Yanlış	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kavram Yanılgısı	3	1	0	0	25.00	8,33	0	0
	Bilgi Eksikliği	6	4	8	8	50.00	33.33	80.00	80.00

* Birinci kısma ait doğru seçeneği göstermektedir

** İkinci kısma ait doğru seçeneği göstermektedir

Tablo 4.32’de öğrencilerin yanıtlarındaki değişim yüzdelik bazda görülmektedir. Deney grubunda ön testte sorunun iki aşamasına da doğru cevap verip emin olduğunu belirten öğrencilerin yüzdesi %25.00 iken son testte bu oran ciddi bir artış göstererek %58.33 olmuştur. Aynı türde cevaplarla bilimsel bilgiye sahip öğrenci kontrol grubunda ön testte bulunmazken son testte bu oran %20 olmuştur. Sorunun iki aşamasına da yanlış cevap verip emin olduğunu belirterek kavram yanılgısına sahip öğrencilerin oranı deney grubunda ön testte %25.00 iken son testte bu oran %8.33 olmuştur. Bu kategoride kontrol grubunda ön testte ve son testte cevap veren öğrenci bulunmamaktadır. Sorunun ilk iki aşamasında seçeneklerden birine yanlış cevap veren ya da her iki aşamaya da doğru ya da yanlış cevap verip üçüncü aşamaya da tahmin ettim ya da emin değilim seçeneklerinden birini seçerek bilgi eksikliği kategorisinde kodlanan öğrencilerin oranı ön testte deney

grubunda %50.00 iken son testte bu oran %33.33'e düşmüştür. Kontrol grubunda aynı kategoride yer alan öğrenciler ön testte yüksek bir oranla %80.00 iken son testte bu oran değişmemiştir. Negatif yanlış kategorisinde her iki grupta öğretim öncesi ve sonrasında öğrenci bulunmazken pozitif yanlış kategorisinde kontrol grubunda son testte %20.00 oranında düşüş göstermiştir.

Katılımcıların ön görüşmelerde verdikleri yanıtlardan bazı bölümler aşağıda verilmiştir. Deney grubundan Ö2 aşağıdaki açıklamalarda bulunmuştur.

A: Sürdürülebilir kalkınma ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?

Ö2: Hocam kalkınmak bir ülkenin gelişmesi demek bence. Yani sürekli bir değişim ve gelişimi galiba anlatır.

A: Peki bunun çevre ile nasıl bir ilişkisi olabilir?

Ö2: Doğal kaynakları kullanmak ile ilgili bağlantılı olabilir.

A: Biraz daha açar mısın?

Ö2: Mesela doğal kaynakların sürmesi herkese yetmesi anlamında. Kelime anlamı öyle gibi.

A: Peki ekolojik ayak izi kavramını hiç duydun mu daha önce?

Ö2: Evet bir bilim ile ilgili dergide okumuştum. Tükettiğimiz ürünlerin miktarına göre değişebilen bir şeydi galiba.

Ö2 ile öğretimden önce yapılan görüşmeye ve kavramsal anlama testi sonuçlarına göre Ö2'in bilimsel bilgiye çok yakın cevaplar verdiği görülmektedir. Sürdürülebilir kalkınmanın kelime anlamını düşünerek ve daha önce günlük hayattan edindiği bilgiler ve bir dergide karşılaştığı bilgi ile ekolojik ayak izi ile ilgili doğru yorumlar yapmıştır. Tablo 4.32'e göre 14.sorunun ilk aşaması için katılımcıların doğru cevap ile aynı oranda işaretleme yaptıkları seçenek A şıkkı olmuştur. Buna göre katılımcıların büyük çoğunluğu ekolojik ayak izinin tanımı ve ne olduğu ile ilgili bilgi sahibi değillerdir. Ayrıca katılımcıların ekolojik ayak izi ve sürdürülebilir kalkınma kavramlarını karıştırdıkları düşünülmektedir. Araştırmaya katılan öğrencilerden bir tanesi de "karbon ayak izi" kavramını "ekolojik ayak izi" kavramı yerine kullanmıştır. Sorunun neden kısmı olan ikinci aşamaya bakıldığında doğru seçenekten sonra en çok işaretlenen şık olan seçeneğin C şıkkı olduğu görülmüştür. Bu da öğrencilerin bir kısmında ekolojik ayak izinin her bir canlı açısından kişi başına düşen doğal kaynak düşüncesinin hakim olduğunu

göstermektedir. Ayrıca iki öğrenci de aynı ülkede yaşayan kişilerin ekolojik ayak izinin aynı olduğunu düşünmektedir.

Katılımcıların düşüncelerini daha detaylı anlamak adına yapılan son görüşmelerden bazı bölümler aşağıda verilmiştir.

A: Sürdürülebilir kalkınma ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?

Ö6: Bir ülkedeki doğal kaynakların gelecek nesillere yetmesi hocam.

A: Peki bunu nasıl sağlarız?

Ö6: Kaynakları tasarruflu kullanarak, geri dönüşüme dikkat ederek olabilir.

A: Peki ekolojik ayak izi nedir?

Ö6: Hocam bizim tükettiğimiz her şeyin tekrar yerine konulabilmesi için gerekli olan alandı galiba. Yani tükettiğimiz şeylerin bir karşılığı gibi. Emin değilim ama.

Yapılan görüşmeler ve testten elde edilen sonuçlar neticesinde deney grubu için sorunun ilk aşamasında doğru cevabın işaretlenme oranındaki yükselme görülmektedir. Sorunun neden kısmının sorulduğu ikinci aşama için ise hem deney hem kontrol grubu doğru cevap oranında artış yaşandığı görülmektedir. Ayrıca sorunun her iki kısmına emin olarak cevap veren ve bilimsel bilgi kategorisinde kodlanan öğrencilerin oranında da her iki grup için de artış meydana gelmesine rağmen deney grubundaki artışın kontrol grubuna nazaran daha fazla olduğu görülmektedir. Bu da 5E öğretim modeline dayalı anlam oluşturma yaklaşımı modelinin 14.soru için deney grubunda olumlu anlamda etkisinin olduğunu göstermektedir. Ayrıca katılımcılarla öğretimden sonra yapılan görüşmelerde öğrencilerin soruya cevap vermede daha istekli ve bilinçli oldukları gözlenmiştir. Ayrıca araştırmaya katılan her iki grup öğrencilerinin soruya verdikleri yanıt kategorileri incelendiğinde oranların birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bu da öğrencilerin benzer akademik başarı da olduğunu göstermekle birlikte yapılan görüşme verileri de buna paralel olarak sonuçlanmıştır. Ancak yukarıda da belirtildiği gibi deney grubundaki öğrencilerin bilimsel bilgiye sahip olma anlamında bilimsel bilgi düzeyindeki cevaplarındaki artışın kontrol grubuna göre daha fazla olduğu ve kavram yanılgısı ile bilgi eksikliği ve pozitif yanlış kategorilerindeki cevapların daha düşük kaldığı söylenebilir.

4.1.7.3 Kavramsal Anlama Testi 16.Soruya Ait Bulgular

Kavramsal anlama testi 16.sorusu sürdürülebilir kalkınma kavramı ile ilgilidir. Katılımcıların 16.sorunun üç aşamasına da öğretimden önce verdikleri cevaplar tabloda verilmiştir. Doğru cevaplar “1” ,yanlış cevaplar “0” şeklinde kodlanmıştır. Katılımcıların verdiği cevapların detayları ise Tablo 4.33 ve 4.34’de gösterilmiştir.



Tablo 4.33: 16. sorunun aşamalarına katılımcıların verdiği cevaplar.

Grup	Ö.No	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	Ö7	Ö8	Ö9	Ö10	Ö11	Ö12
Türü	Test Türü	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST
D.G.	S16A	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
	S16B	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1
	S16C	E.D	E	E	E	E.D	T.E	E.D	E	E	T.E	E.D	T.E
K.T.		BE	BB	PY	BB	BE	BE	BE	BB	KY	BE	BE	BE
	Ö.No	Ö13	Ö14	Ö15	Ö16	Ö17	Ö18	Ö19	Ö20	Ö21	Ö22		
	Test Türü	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST
K.G.	S16A	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
	S16B	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
	S16C	E.D	E.D	T.E	E.D	T.E	E.D	E.D	E	E	T.E	T.E	E
K.T.		BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	KY	PY	BE	BE	BB

D.G.: Deney grubu, K.T.: Kategori tanımı. K.G.: Kontrol grubu T.E:Tahmin ettim, E.D:Emin değilim, E:Eminim

BB: Bilimsel Bilgi, PY: Pozitif Yanlış, NY: Negatif Yanlış, KY: Kavram Yanılgısı, BE: Bilgi Eksikliği

Tablo 4.33'e göre ön testte deney grubunda Ö10 sorunun ilk iki aşamasına doğru cevap vermiştir. Soru 16'da sürdürülebilir kalkınma ile ilgili soru sorulmuş ve öğrencilerden yorum yapılması istenmiştir. Ö10 kodlu katılımcı sorunun her iki kısmına da emin bir şekilde cevap vererek bilimsel bilgi düzeyinde anlamaya sahip oldukları görülmüştür. Öte yandan Ö5 ve Ö12 kodlu katılımcılar sorunun her iki aşamasına da cevap verememişlerdir. Bu öğrenciler verdikleri cevaplardan emin oldukları için bu soruyla ilgili kavram yanılığısına sahiptir diyebiliriz. Ayrıca Ö3 ve Ö9 ilk iki kısma doğru cevap vermelerine, Ö8 ise sorunun ilk iki kısmına yanlış cevap vermelerine rağmen yanıtlarından emin olmadıklarını ya da tahmin ettiklerini vurgulamışlardır. Bu öğrenciler gibi Ö1, Ö4, Ö6 ve Ö11'de sorunun en az bir aşamasına doğru cevap vererek tahmin ettiklerini ya da emin olduklarını belirttiklerinden dolayı bilgi eksikliği kategorisinde kodlanmışlardır. Ö2 ve Ö7 kodlu katılımcılar ise ilk aşamaya doğru ikinci aşamaya yanlış cevap verip emin olduğunu belirttiğinden pozitif yanlış kategorisinde olduğu görülmektedir. Aynı grupta öğretim sonrası Ö1, Ö2, Ö4 ve Ö12 sorunun her iki kısmına emin olarak doğru cevabı vermişlerdir. Bu katılımcılardan Ö12 sahip olduğu kavram yanılığını gidermiştir diyebiliriz. Ö3, Ö6, Ö8, Ö9 ve Ö11 'in bilgi eksikliği türünden cevabı öğretim sonrası da devam etmiş, Ö5 kodlu öğrencinin ise kavram yanılığı bilgi düzeyindeki cevabı bilgi eksikliği kategorisine evrilmiştir. Ö7 ise öğretimden sonra da öğretim öncesinde olduğu gibi pozitif yanlış bilgi düzeyindeki cevabına devam etmiştir. Ancak yapılan öğretime rağmen öğretimden olumsuz etkilenen Ö10 bilimsel bilgi düzeyindeki cevabını öğretimden sonra bilgi eksikliği düzeyinde değiştirmiştir.

Kontrol grubu öğrencilerinden Ö19 kodlu öğrenci ön testte bilimsel olarak doğru seçeneği işaretlemiş ve verdikleri yanıtta emin olduğunu belirterek bilimsel bilgi kategorisine alınmıştır. Ö17 ise sorunun iki aşamasına da yanlış cevap verip emin olduğunu belirterek kavram yanılığı kategorisinde kodlanırken Ö14 ve Ö18 'de tahmin ettiklerini belirttiklerinden dolayı bilgi eksikliği kategorisinde kodlanmışlardır. Bu iki öğrenci gibi Ö13, Ö15, Ö16, Ö20, Ö21 ve Ö22 kodlu katılımcılar sorunun en az bir kısmına doğru cevap verip emin olduklarını ya da tahmin ettiklerini belirttiklerinden dolayı bilgi eksikliği düzeyinde kodlandıkları görülmektedir. Son testte kontrol grubu öğrencilerinin cevaplarına bakıldığında ise Ö20'nin bilgi eksikliğini gidererek bilimsel bilgi düzeyinde cevap verdiği görülmektedir. Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö18, Ö21 ve Ö22'nin de bilgi eksikliği türünde cevabının öğretim sonrası da devam ettiği, Ö17'nin kavram yanılığı türündeki cevabının öğretim sonrası pozitif yanılığa dönüştüğü görülmektedir. Ancak yapılan öğretime rağmen

öğretimden olumsuz etkilenen Ö19'un ön testteki bilimsel bilgi düzeyindeki cevabı öğretim sonrası kavram yanlışlığı belirtecek şekilde sonuçlanmıştır.

Tablo 4.34: 16. soruya verilen cevapların seçenekler bazında dağılımı.

Soru	Seçenekler	İşaretleme Sayısı				Yüzde (%)			
		Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
		ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST
S16A	A	2	1	2	2	16.66	8.33	20.00	20.00
	B*	8	8	5	5	66.66	66.66	50.00	50.00
	C	1	1	1	1	8.33	8.33	10.00	10.00
	D	1	2	2	2	8.33	16.66	20.00	20.00
	E	0	0	0	0	0	0	0	0.00
S16B	A**	4	7	5	5	33.33	58.33	50.00	50.00
	B	6	2	4	3	50.00	16.66	40.00	30.00
	C	0	1	1	1	0	8.33	10.00	10.00
	D	2	2	0	1	16.66	16.66	0	10.00
	E	0	0	0	0	0	0	0	0
S16C	Eminim	5	5	2	2	41.66	41.66	20.00	20.00
	Emin Değilim	5	3	3	6	41.66	25.00	30.00	60.00
	Tahmin Ettim	2	4	5	2	16.66	33.33	50.00	20.00
	Bilimsel Bilgi	1	4	1	1	8.33	33.33	10.00	10.00
Kategori tanımı	Pozitif Yanlış	2	1	0	1	16.66	8,33	0	10.00
	Negatif Yanlış	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kavram Yanılgısı	2	0	1	0	16.66	0	10.00	0
	Bilgi Eksikliği	7	7	8	8	58,33	58,33	80.00	80.00

* Birinci kısma ait doğru seçeneği göstermektedir

** İkinci kısma ait doğru seçeneği göstermektedir

Tablo 4.34 de gruptaki öğrencilerin yanıtlarındaki değişim yüzdelik olarak görülmektedir. Deney grubunda ön testte sorunun iki aşamasına da doğru cevap verip emin olduğunu belirten öğrencilerin yüzdesi %8,33 iken son testte bu oran %33,33 olmuştur. Aynı türde cevaplarla bilimsel bilgiye sahip öğrencilerin oranı kontrol grubunda ön testte %10.00 iken son testte bu oranın değişmediği görülmektedir. Sorunun iki aşamasına da yanlış cevap verip emin olduğunu belirterek kavram yanlışlığına sahip öğrencilerin oranı deney grubunda ön testte %16,66 iken son testte bu kategoride cevap veren öğrenci bulunmadığı görülmektedir. Yine aynı kategoride ön testte kontrol grubunda kavram yanlışlığına sahip olan öğrencilerin oranı %10.00 iken son testte cevap veren öğrenci olmamıştır. Sorunun ilk iki aşamasında seçeneklerden birine yanlış cevap veren ya da her iki aşamaya da doğru veya yanlış cevap verip üçüncü aşama da tahmin ettim ya da emin değilim seçeneklerinden birini seçerek bilgi eksikliğine sahip olan öğrencilerin oranı ön testte deney grubunda %58,33 iken son testte de bu oran değişmemiştir. Benzer durum kontrol grubu içinde geçerlidir. Kontrol grubunda da aynı kategoride yer alan öğrenciler ön testte %80.00 oranında iken son testte de bu oran değişmemiştir. Negatif yanlış kategorisinde her iki grupta da öğretim öncesi ve sonrası öğrenci bulunmazken pozitif yanlış kategorisinde deney grubunda %8,33'lük bir düşüş gözlenmiştir. Fakat kontrol grubunda durum farklıdır. Aynı kategoride kontrol grubunda son testte %10.00'lük bir artış olduğu görülmektedir.

Katılımcıların ön görüşmelerde verdikleri yanıtlardan bazı bölümler aşağıda verilmiştir. Deney grubundan Ö6 aşağıdaki açıklamalarda bulunmuştur.

A: Sürdürülebilir kalkınma ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?

Ö6: Ülke ekonomisi ile ilgili bir şey olabilir mi. Mesela ekonominin güçlü olması gibi.

A: Peki sürdürülebilir kalkınmanın önemi nedir sence?

Ö6: Yani ne kadar iyi olursa sürdürülebilir kalkınma ülke ekonomisi o kadar güçlüdür iyidir.

A: Peki sürdürülebilir kalkınmanın gelecek nesiller açısından önemi ne olabilir?

Ö6: Ekonominin iyi olması olarak düşünersek gelecek nesiller için daha iyi olur herhalde.

Ö6 adlı katılımcının kavramsal anlama testi 16.sorusuna verdiği cevaplar incelendiğinde sürdürülebilir kalkınma ile yenilenebilir enerji kaynakları arasında bir ilişki kuramadığı ve sürdürülebilir kalkınmanın tanımı ile ilgili bir karmaşa yaşadığı görülmüştür. Ö6 ile yapılan ön görüşmeler neticesinde Ö6'nın sorulara verdiği cevap bu durumu destekler niteliktedir.

Katılımcıların düşüncelerini daha detaylı anlamak adına yapılan son görüşmelerden bazı bölümler aşağıda verilmiştir.

A: Sürdürülebilir kalkınma ile ilgili düşünceleriniz nelerdir

Ö8: Gelecek nesillere de bir şeyler bırakabilmek.

A: Biraz daha açar mısın?

Ö8: Yani şu an çevreyi ne kadar az kirletirsek, suyu verimli kullanırsak çocuklarımıza o kadar çok şey bırakmış oluruz.

A: Peki sürdürülebilir kalkınmanın gelecek nesiller için nasıl bir önemi var?

Ö8: Şu an biz yaşayabiliyorsak güzel bir şekilde onlarda böyle yaşayabilir.

Yapılan ön görüşmeler ve son görüşmeler, kavramsal anlama testi on test ve son test sonuçlarına göre katılımcılarda öğretimden önce sürdürülebilir kalkınma ile ilgili bazı kavram yanlışlarının olduğu tespit edilmiştir. Sorunun ilk aşaması için deney grubu katılımcılarının büyük çoğunluğu doğru seçeneği işaretlerken, sorunun ikinci aşaması için işaretlenme oranı en yüksek olan seçenek B seçeneği olmuştur. B seçeneği sürdürülebilir kalkınmanın her bireyin günlük hayatta yaptığı tüketimlerle ilgili bir kavram olduğunu savunan yanlış bir seçenektir. Fakat sorunun ikinci kısmı ilk kısım için neden belirten seçenekleri içerdiği için öğrencilerin %50.00'si sürdürülebilir kalkınmanın tanımıyla alakalı karmaşa yaşamaktadırlar. Katılımcılarda bu kavramla en sık rastlanan kavram yanlışlığı sürdürülebilir kalkınmanın doğrudan ülke ekonomisinin gücünü temsil ettiği düşüncesi ve çevre ile ilgili kavramlarla ilişki kurulamadığı düşüncesidir. Katılımcıların çoğu bu kavramı daha önce duymadığını belirtmişler ve bu sebeple geri dönüşüm, yenilenebilir enerji kaynakları, kaynakların tasarruflu kullanılması ile ilgili kavramlarla ilişki kuramamışlardır. Öğretimden sonra yapılan son test ve son görüşmelere bazı öğrencilerde mevcut olan kavram yanlışlarının giderildiği ve öğretimin olumlu bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tablo 4.34'e göre deney ve kontrol grubu açısından sorunun ilk aşamasında doğru cevabı işaretleyen öğrencilerin oranında artış gözlenmemesine rağmen sorunun ikinci aşamasında artış olduğu görülmektedir. Ayrıca öğretim sonrası kontrol grubunun bilimsel bilgiye sahip olma anlamında deney grubu öğrencilerine göre yüzdelik oranda artışın daha az olduğu söylenebilir. Bu da iki grup arasında deney grubu lehine bir farklılık olduğu anlamına gelmekle beraber öğretimin olumlu etkisinin olduğunu kanıtlar niteliktedir.

4.2 Kavramsal Anlama Testine Ait Nicel Bulgular

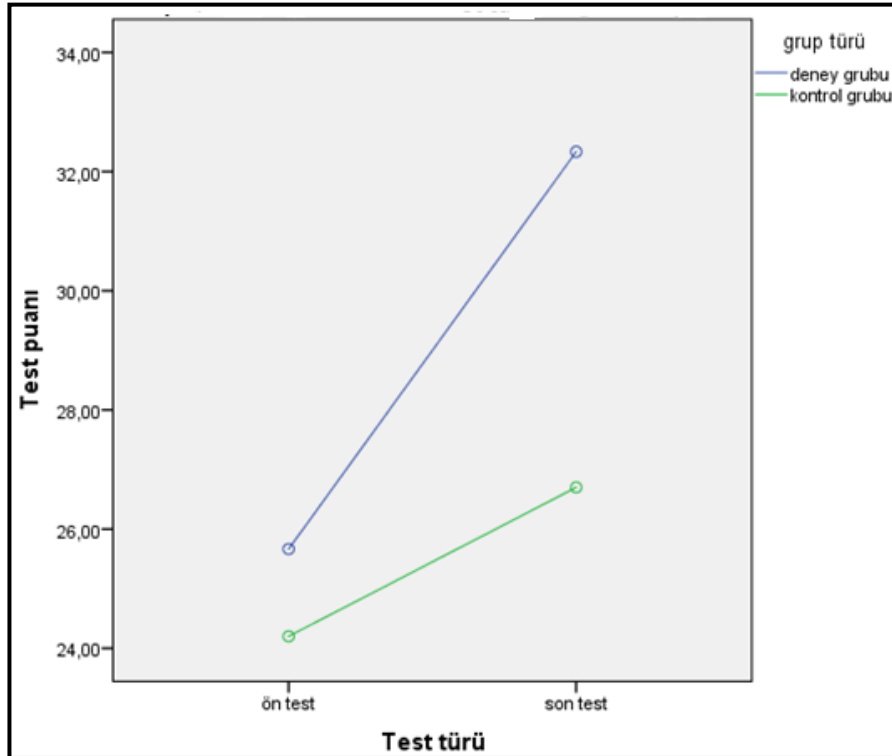
Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın alt problemlerinden biri olan “Grupların EDÇBKAT’den aldıkları öğretim öncesi ve öğretim sonrası puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusunayönelik veriler bulunmaktadır. EDÇBKAT’tayer alan kavramlar için gruplar arasında kıyaslama yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.35 ve Tablo 4.36’de verilmiştir.

Tablo 4.35: Kavramsal anlama testi ortalama ve standart sapma değerleri.

Grup	Ön Test			Son Test		
	N	$\bar{X}$	S	N	$\bar{X}$	S
Deney	12	25.30	7.38	12	32.90	10.44
Kontrol	10	24.20	9.04	10	26.70	12.05

Tablo 4.35’de , deney grubu katılımcılarının öğretim öncesi EDÇBKAT’a ait ortalama puanları 25.30 iken, aynı değer uygulama sonrası 32.90 olmuştur. Kontrol grubu katılımcılarının ise ortalama puanları 24.20’den 26.70’e yükselmiştir. İki grubun ortalamalarına ait veriler Şekil 4.1’de verilmiştir.

Şekil 4.1: Grupların kavramsal anlama testi puanlarının test türüne göre değişimi.



Görüldüğü üzere her iki grup öğrencilerinin EDÇBKAT'a ait ortalama puanlarında artış meydana gelirken, bu artış oranı deney grubunda daha fazla olmuştur. İki gruptan elde edilen verilerin anlamlı farklılık gösterip göstermediğine ilişkin karışık ölçümler için ANOVA sonuçları Tablo 4.36'deki gibidir.

Tablo 4.36: Grupların kavramsal anlama testi ön test -son test puanlarının ANOVA sonuçları.

Varyansın Kaynağı	KT	SD	KO	F	P
Deneklerarası	3417.85	21			
Grup (Birey/Grup)	137.48	1	137.48	0.84	.37
Hata	3280.37	20	164.02		
Denekleriçi	835.10	22			
Ölçüm(Öntest/Sontest)	229.17	1	229.17	8.21	.01
Grup*Ölçüm	47.35	1	47.35	1.70	.21
Hata	558.58	20	27.93		
Toplam	4252.95	43			

Tablo 4.36 incelendiğinde her iki grubunda ön test ve son test toplam puanları arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. ($F_{(1,22)} = 0.084$, $p > .05$). 5E ile entegre edilmiş anlam oluşturma yaklaşımının kavramsal anlama testi puanları üzerinde anlamlı bir etkisinin olup olmadığını sınamak için yapılan analiz sonucunda, deney grubunun puanlarındaki artışın, kontrol grubundaki artışa göre anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($F_{(1,22)} = 1.70$, $p > .05$). Bu verilere dayanarak grup ayrımı olmadan araştırmaya katılan katılımcıların uygulama öncesi ve sonrası EDÇBKAT puanlarının ortalamaları arasında anlamlı farklılık olduğu da görülmektedir ($F_{(1,22)} = 8.21$, $p < .05$).

4.3 Üst Biliş Ölçeğine Ait Bulgular

Bu bölümde üst biliş ölçeğinden elde edilen nicel ve nitel bulgulara ait verilerin değerlendirilmesi yapılmıştır.

4.3.1 Üst Biliş Ölçeğine Ait Nicel Bulgular

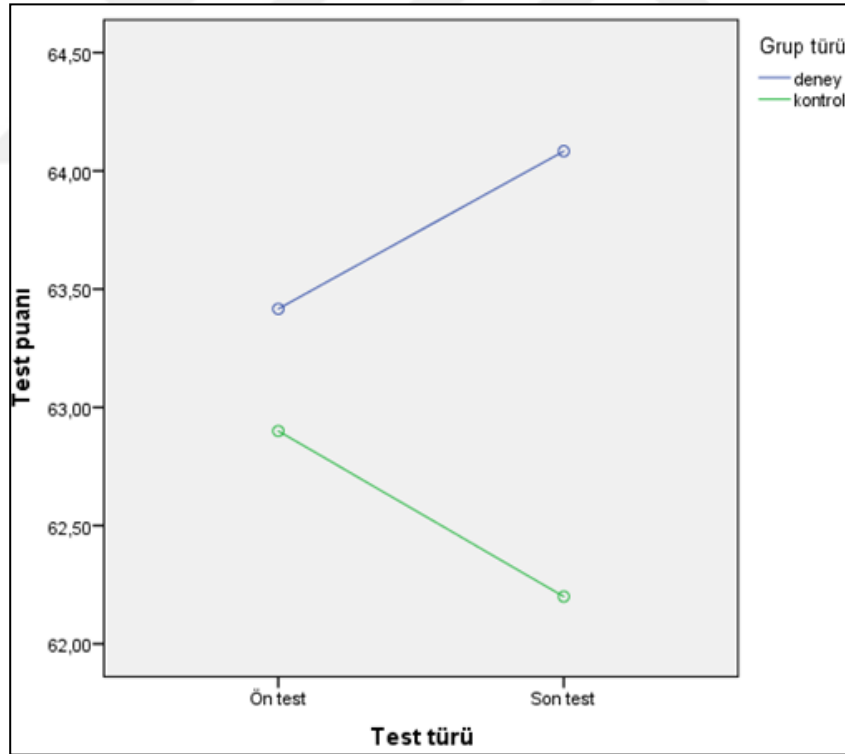
Bu bölümde araştırmanın alt problemi olan “Grupların üst biliş testinden aldıkları ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? problemine ilişkin bulgular verilmiştir. Üst biliş ölçeğine ait analiz sonuçları Tablo 4.37 ve 4.38’de gösterilmiştir.

Tablo 4.37: Üst biliş ölçeğine ait ortalama ve standart sapma değerleri.

Grup	Ön Test			Son Test		
	N	$\bar{X}$	S	N	$\bar{X}$	S
Deney	12	63.42	6.58	12	64.08	7.43
Kontrol	10	62.90	8.37	10	62.20	10.76

Tablo 4.37’de deney grubu katılımcılarınınuygulama öncesi üst biliş ölçeğine ait ortalama puanları 63.42iken, bu değer uygulama sonrası 64.08 olmuştur. Kontrol grubu öğrencilerinin ise ortalama puanları 62.90’dan 62.20’e düşüş göstermiştir. Buna göre deney grubuöğrencilerinin EDÇBKAT’a ait ortalama puanlarında artış meydana gelirken, kontrol grubunda düşüşolmuştur.İki grubun ortalamalarına ait veriler Şekil 4.2’de verilmiştir.

Şekil 4.1: Grupların üst biliş ölçeğine ait puanlarının test türüne göre değişimi.



İki grupta dauygulama öncesi ve sonrası meydana gelen bu değişimlerin anlamlı farklılık gösterip göstermediğine ilişkin karışık ölçümler için ANOVA sonuçları Tablo 4.38’deki gibidir.

Tablo 4.38: Grupların üst biliş ölçeği ön test – son test puanlarının ANOVA sonuçları.

Varyansın Kaynağı		KT	SD	KO	F	P
Denekler arası	Grup	2420.659	21	15.709		
	(Deney/Kontrol)	15.709	1	120.247	.131	
	Hata	2404.95	20	.003		.72
		356.48	22			
Denekler içi	Ölçüm	.003	1	5.094	.000	.99
	(Öntest/Sontest)					
	Grup*Ölçüm)	5.094	1	17.569	.290	.60
	Hata	351.383	20	15.709		
Toplam		2777.139	43			

Tablo 4.38'e göre deney grubunun ön test ve son test toplam puanları ile kontrol grubunun ön test ve son test toplam puanları arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir ($F_{(1,20)} = 0.131$, $p > 0.05$). 5E öğretim modeline dayalı anlam oluşturma yaklaşımının üst biliş ölçeğinden alınan puanlar üzerinde anlamlı bir etkisinin olup olmadığını sınamak için yapılan analiz sonucunda, deney grubunun puanlarındaki artışın, kontrol grubundaki artışa göre anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($F_{(1,20)} = 0.290$, $p > 0.05$). Bu verilerden yararlanarak grup ayrımı olmadan araştırmaya katılan tüm katılımcıların uygulama öncesi ve sonrası EDÇBKAT puanlarının ortalamaları arasında da anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir ($F_{(1,22)} = 0.00$, $p > 0.05$).

4.3.2 Üst Biliş Ölçeğine Ait Nitel Bulgular

Araştırmanın alt problemlerinden biri olan “Öğrencilerin üst bilişsel becerilerindeki gelişim nitel anlamda nasıldır?” sorusuna yönelik bulgulara yer verilmiştir. Öğrencilerde üst bilişsel değişimi incelemek için deney grubu öğrencileriyle öğretimden önce ve öğretimden sonra olmak üzere görüşmeler yapılmış ve araştırmacı tarafından notlar tutulmuştur. Öğrencilerin görüşmelerde verdikleri yanıtlarının yanında sınıf ortamındaki tutumları ve söylemleri de incelenmiştir.

4.3.2.1 Öğrencilerin Üst Bilişsel Değişimlerinin Analizi

Bu bölümde görüşme yapılmak üzere seçilen Ö1, Ö3 ve Ö12'nin üst bilişsel gelişimlerine ait uygulama öncesi ve sonrası yapılan görüşmelerden ulaşılan nitel bulgular verilmiştir. Bahsedilen üç öğrencinin seçilme nedeni ise verdikleri yanıtlardan emin olmalarıdır.

4.3.2.1.1 Ö1'nin Üst Bilişsel Değişimin Analizi

Bu bölümde Ö1'in üst bilişsel becerilerindeki değişim incelenmiş ve ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Tablo 4.39'da Ö1'e ait beceriler belirtilmiştir.

▪ Farkındalık

Ö1'in "kendini farkındalık" ve "başkalarını farkındalık" becerisi gözlemlendiğinde bütün görüşmelerde "kendini farkındalık" becerisinin Ö1'de olduğu buna rağmen ilk görüşmede Ö1'in "başkalarını farkındalık" becerisinin yeterli düzeyde olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Tablo 4.39'a göre ise öğretim sonunda "başkalarını farkındalık" becerisinde de ilerleme kaydettiği görülmüştür.

Ö1'in yapılan ilk görüşmede "kendini farkındalık" becerisine sahip olup olmadığını ölçen sorulara verdiği yanıtlar şu şekildedir:

A: Etkinlikleri yapmadan önce bir konuyla ilgili sahip olduğun düşünceler etkinlikleri yaptıktan sonra değişir mi?

Ö1: Evet değişir. O konu hakkında pek bir şey bilmiyorsam yapılan etkinliklerle daha iyi öğrenirim. Olumlu anlamda etkinliklerin bana katkısı olur. Daha iyi öğrenmemi sağlar.

A: Peki bir konuyu anladığını tam olarak nasıl anlarsın?

Ö1: Onunla alakalı testleri çözebiliyorsam, sınavlarda başarılı olabiliyorsam anladığımı gösterir. Anlamadıysam videolar izlerim, konuyu tekrar çalışır, sonra yine test çözerim.

Tablo 4.39: Ö1'nın üst bilişsel değişimin analizi.

Üst bilişsel Becerilerin Kategorileri								
Görüşme Zamanı	Farkındalık		İzleme		Değerlendirme		Planlama	Kendini Kontrol Etme
	Kendini Farkındalık	Başkalarını Farkındalık	Kendini İzleme	Başkalarını İzleme	Kendini Değerlendirme	Başkalarını Değerlendirme		
Öğretim Başı	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓
Öğretim Sonu	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Ö1 öğretimden önce yapılan görüşmede konuyu anlayıp anlamadığını test etmek amacıyla test kitaplarından soru çözme metodunu kullanacağını söylemiş ve bu yolla bilgisinin soruları çözmede zayıf olup olmadığını ve fikirlerinde değişiklik olup olmayacağını anlayabileceğini belirtmiştir. Ayrıca Ö1'in yapılan kavramsal anlama testi görüşmelerinde de “*Bence, öyle olduğunu tahmin ediyorum*” gibi kelime ve kalıplar kullanarak ne bildiği bilgisine yani “kendini farkındalık” becerisine sahip olduğu anlaşılmaktadır. Yine öğretim öncesi yapılan görüşmelerde “Canlılar arasında bir ilişki var mıdır? sorusuna “*Bence var. Galiba beslenme ile ilgili bir ilişki var. Ama cevaptan çok emin değilim.*” cümlesiyle “kendini farkındalık” becerisine sahip olduğu görülmektedir.

Öğretim sonrası Ö1 ile tekrar yapılan görüşmelerde Ö1'in öğretimden önce verdiği yanıtlara benzer yanıtlar verdiği görülmüştür. Örneğin “*Bir konuyu anladığını tam olarak nasıl anlarsın?*” sorusuna “*Test çözdüğümde soruların çoğu doğru çıkıyorsa ya da o konu hakkında arkadaşlarımın yanında konuşabiliyorsam ya da parmak kaldırabiliyorsam derste anlarım anladığımı.*” şeklinde öğretimden önce yapılan görüşmedeki cevabına benzer bir cevap vermiştir. Ayrıca “Öğretimden sonra yapılan etkinliklerle konuyla bağlantılı mevcut düşüncelerinde farklılık oldu mu?” sorusuna ise “Evet, oldu. Uygulamalı olduğu için insan daha çok anlıyor. Daha akılda kalıcı oluyor. Cevabını vererek kendi bildiğinin farkında olduğunu öğretimden sonra yapılan görüşmelerde de göstermiştir.

Ö1'in ilk gerçekleştirilen görüşmede “başkalarını farkındalık” becerisine sahip olmadığı görülmektedir. Bununla ilgili sorulara verdiği yanıtlar aşağıdaki gibidir:

A: Gruptaki arkadaşlarınla senin fikirlerin arasında farklılık olacağını düşünüyor musun?

Ö1: Olabilir tabii ki. Herkes aynı düşünemez. Ama herkes doğru biliyorsa aynı şeyi düşünmüş olur o zaman da. Mesela etkinlikten sonra soru sorulduğunda hala tartışıyorsak sonunda bir arkadaşımız hala farklı şeyi savunabilir.

A: Peki varsa bunlar neler olabilir?

Ö1: Bilmiyorum ki. Başkasının ne bilip ne bilmediğini bilemem.

Yine Ö1 ile öğretimden sonra yapılan görüşmelerde “başkalarını farkındalık” becerisi ile ilgili sorularda düşüncelerinde değişiklik olduğu ve başkalarının da düşünceleriyle ilgili fikir sahibi olduğu görülmüştür. Ö1'in öğretim sonrasında “başkalarını farkındalık” becerisiyle ilgili sorulara verdiği yanıtlar aşağıdaki gibidir.

A: Gruptaki arkadaşlarınla senin fikirlerin arasında farklılık olacağını düşünüyor musun?

Ö1: Evet bazı zamanlar fikir ayrılığı oldu.

A: Örnek verebilir misin?

Ö1: Mesela ben fotosentezde karbondioksit miktarı arttıkça sürekli fotosentez hızının artmayacağını savundum ama Ö5 bunun sürekli artacağını daha fazla karbondioksiti ortama koymamız gerektiğini söylemişti. Bilgisi öğrendiğimiz şeye göre bilimsel değildi.

Ö1 ile öğretim sonrası yapılan görüşme de grup içindeki diğer öğrenciyle kendi bilgisini karşılaştırmış ve bu sayede başkalarının düşüncelerinin de farkına varmıştır. Bunun sonucunda Ö1'in öğretim sonunda "başkalarını farkındalık" becerisini kazandığını söyleyebiliriz.

▪ İzleme

Ö1'in "kendini izleme" ve "başkalarını izleme" becerisine bakıldığında uygulama öncesinde sorulara verdiği yanıtlardan "kendini izleme" becerisinin Ö1'de olduğu görülmüştür. Fakat Ö1 öğretim öncesinde "başkalarını izleme" becerisine sahip değildir. Ö1'in kendini izleme becerisine sahip olduğu aşağıda verilen yanıtlarından anlaşılmaktadır:

A: Konuları anlama konusunda zorluk yaşayacağını düşünüyor musun?

Ö1: Çok fazla zorluk yaşayacağımı düşünmüyorum hocam. Önyargılı değilim. Yapabilirim. Ben bu konunun çok fazla günlük hayatla ilgili olduğunu düşünüyorum. O yüzden anlamam daha kolay olur.

Ö1'in verdiği cevaptan konuları anlama da zorluk yaşamayacağını düşündüğünü ve bunun farkında olduğu sonucu çıkmaktadır. Ayrıca Ö1 öğrendiği bilgilerin günlük hayatla ilgili ve kullanılabilir olduğunu düşündüğünden dolayı konuyu daha kolay öğreneceğini düşünmekte, bu düşüncesi de "kendini izleme" becerisine sahip olduğunu göstermektedir.

Ö1 ile öğretimden önce yapılan görüşmelerde "başkalarını izleme" becerisine de sahip olduğu görülmüştür. Ö1'e öğretim öncesinde sorulan "Arkadaşlarının etkinlikler sırasında grup içi ve sınıf tartışmalarında fikirlerinin değişeceğini düşünüyor musun?" sorusuna "Düşünüyorum, çünkü uygulama ve etkinlikler çok yararlı. Eğer arkadaşım sorulara cevap verebiliyorsa ve daha çok derse katılıyorsa fikirlerinin değiştiğini anlarım." Cevabını vererek gruptaki diğer arkadaşlarının da ne öğrendiğinin ya da neyi öğrenemediğinin

farkında olduğunu göstermiştir. Yine Ö1 ile öğretimden sonra yapılan görüşmede de sorulan sorulara benzer cevaplar verdiği görülmüştür. Ö1 “ *gruptaki diğer arkadaşlarımın da fikirlerinin değiştiğini hissettim. Bazıları bazı bilgileri yanlış biliyorlardı. Ama bazı sorularda baya tartıştık. Onlarda öğrenmiş oldular.*” cevabı öğretimden sonrada bu beceriye sahip olduğunu göstermiştir.

▪ Değerlendirme

Ö1 öğretimin başında ve öğretim sonunda konu ile bildiklerini ve bilmediklerini belirleyebilmiş ve değerlendirebilmiştir. Ö1’in “kendini değerlendirme” becerisi ile ilgili ilk görüşmedeki ifadesi şu şekildedir:

A:Ders esnasında etkinliklerle ve bölümlerle ilgili kafana yatmayan kısımlar olacağını düşünüyor musun?

Ö1: Olabilir. Ama az olacağını düşünüyorum.

A:Peki sence bu konunun üzerinde durulması gereken en önemli kısmı neresi?

Ö1: Beslenme ilişkileri ve fotosentez olabilir. O konular zor konulara benziyor. Zorlanacağımı düşünüyorum.

Ö1’in öğretimin başında sorulara verdiği yanıtlardan konu işlendikten sonra hangi bölümde zorlanacağı sorulmuş ve verdiği yanıt kendini ölçüp değerlendirerek zorlanacağını düşündüğü konuyu belirleyebilmiştir. Yine ders esnasında kafasına yatmayan kısımların az olduğunu söyleyerek bu beceriye sahip olduğunu desteklemiştir. Bu da Ö1’in “kendini değerlendirme” becerisine sahip olduğunu göstermektedir. Öğretimden sonra Ö1 ile yapılan görüşmelerde yine sorulara ilk görüşmedeki sorulara benzer yanıtlar vermiştir. İlk görüşmedeki cevaplarından farklı olarak üzerinde durulması gereken konunun “Madde döngüleri” konusu olduğunu söylemiş, bu da Ö1’in yine kendini değerlendirerek hangi konuda zorlandığını belirleyip söyleyebildiğini ve bu beceriye öğretimden sonra da sahip olduğunu göstermiştir.

Ö1’in “başkalarını değerlendirme” yeterliliği konusunda öğretimden önceki görüşmede “*Grup içinde konuşulanları anlayacağını düşünüyor musun?*” sorusuna “*Anlayabilirim. Bir soru sorulduğunda fikir beyan edebiliyorsam ya da parmak kaldırabiliyorsam anlamışım demektir*” şeklinde yanıt vermiştir. Bu yanıtı Ö1’in arkadaşlarının düşüncelerini analiz edebildiğini, konuya dair net bir fikrinin olduğunu göstermektedir. Öğretimden önce

Ö1'in bu soruya verdiği cevap açık ve net olmuştur. Öğretimden sonra da aynı soruya “*Yok. Genelde hepsini anladım ve cevap verebildim. Anlamadığım ufak yerler vardı. Oradaki yanlış anlamalarımı da düzelttim.*” açıklamasında da ilk görüşmedeki açıklamasıyla paralellik gösteren bir açıklama da bulunmuştur. Sonuç olarak Ö1'in öğretimden önce ve öğretimden sonra da “başkalarını değerlendirme” becerisine sahip olduğu ve kendi fikirleriyle birlikte grup arkadaşlarının fikirlerini de değerlendirebildiğini sonucuna varılmıştır.

▪ **Planlama**

Ö3 genel olarak sınıf ortalamasının üzerinde bir öğrenci olduğundan dolayı Ö3'ün uygulamanın başından beri “planlama” yetisine sahip olduğunu düşündürmektedir. Ö3 öğretimden önce yapılan görüşmede, derse gelmeden önce hazırlık yapar mısın? sorusuna “*derse gelmeden önce hazırlık yapığını, ilk defa işlenecek bir konuysa kitabı açıp göz gezdirdiğini, bir önceki derste işlenenleri tekrar edip geldiğini belirtmiştir.* Ö3 öğretimden sonra da aynı soruya benzer cevaplar vermiştir. Bu durum Ö3'ün öğretimden önce ve sonrasında da “planlama” becerisine sahip olduğunu ve bunu nasıl kullandığını göstermektedir.

▪ **Kendini Kontrol Etme**

Ö1'in “kendini kontrol etme” becerisine bakıldığında Ö1'in öğretimden önce “kendini kontrol etme “ becerisine sahip olduğu, öğretimden sonrada bu becerisini geliştirdiği görülmüştür. Ö1'in “kendini kontrol etme” becerisine ait sorulara verdiği yanıtlar şu şekildedir:

A: Sence enerji dönüşümleri ve çevre bilimi konusunu konu bittikten sonra tamamen anlayacağını düşünüyor musun? Nasıl anlarsın?

Ö1: Evet tamamen anlarım. Ama o zamanki şartlara bağlı olarak anlayamayacağım yerler olabilir. Olursa fotosentez olabilir. Çözdüğüm sorular doğru çıkarsa anlamışım demekki.

A: Peki birisi sana konu hakkında anlamadığını söylerse ona anladığını ispat etmek için ne yaparsın?

Ö1: O konuyla alakalı bana soru sormasını isterim. Anlatabiliyorsam konuyu anladığımı gösterir. Anlatamıyorsam anlamadığımı gösterir.

Ö1 ile yapılan sonraki görüşmelerde benzer cevaplar verdiği görülmüştür. “*Sence enerji dönüşümleri ve çevre bilimi konusunu tamamen anladın mı?*” sorusuna “Evet

anladım.”cevabını vermiştir. Öğrenmelerini kontrol etmek için yine “*Konu tekrarı yaparak soru çözdüm.*” şeklinde açıklama yapmıştır.Ö1 öğretimden sonra “*Peki birisi sana konu hakkında anlamadığını söylerse ona anladığını ispat etmek için ne yaparsın?*”sorusuna ise “*Bana soru sormasını isterim. Doğru cevap verirsem ona bunu ispat etmiş olurum*” yanıtını vermiştir.Ö1, öğretim sonrasında öğrendiği bilgileri farklı durumlarda kullanabileceğini belirterek“kendini kontrol etme” becerisine sahip olduğunu göstermiştir.Bu becerisi ile öğretim sonrası öğrenmelerini gözden geçirip kendini denetleyerek bilgi eksiklerini giderdiği görülmektedir.

4.3.2.1.2 Ö3’ün Üst Bilişsel Değişimin Analizi

Araştırmanın bu bölümünde Ö3’ün üst bilişsel becerilerindeki gelişim ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Tablo 4.40’da Ö3’e ait beceriler belirtilmiştir.

• Farkındalık

Ö3’ün “kendini farkındalık” ve “başkalarını farkındalık” becerisi incelendiğinde tüm görüşmelerde “kendini farkındalık” becerisine sahip olmakla birlikte öğretimden önceki görüşmede “başkalarını farkındalık” yeteneğinin yeterli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Tablo 4.40’a göre ise öğretimden sonra “başkalarını farkındalık” becerisinde de ilerleme kaydettiği ve bunu farklı alanlarda kullandığı görülmüştür.

Ö3’ün yapılan ilk görüşmede “kendini farkındalık” becerisine sahip olup olmadığını ölçen sorulara verdiği yanıtlar şu şekildedir:

A: Etkinlikleri yapmadan önce bir konuyla ilgili sahip olduğun düşünceler etkinlikleri yaptıktan sonra değişir mi?

Ö3: Değişir tabi ki. İlk başta farklı düşündüğüm şeyi etkinlikten sonra daha farklı düşünebilirim. Bildiğim şeyin yanlış olduğunu anlayabilirim.

A: Peki bir konuyu anladığını tam olarak nasıl anlarsın?

Ö3: Bir soru çıkmıştır mesela. O konuda soruları çözebiliyorsam anladığımı anlarım. Tekrar yapınca bunu biliyorum diyebilirim.

Tablo 4.40: Ö3'ün üst bilişsel değişimin analizi.

Üst bilişsel Becerilerin Kategorileri								
Görüşme Zamanı	Farkındalık		İzleme		Değerlendirme		Planlama	Kendini Kontrol Etme
	Kendini Farkındalık	Başkalarını Farkındalık	Kendini İzleme	Başkalarını İzleme	Kendini Değerlendirme	Başkalarını Değerlendirme		
Öğretim Başı	✓	×	✓	×	✓	×	×	×
Öğretim Sonu	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Ö3 ile öğretim öncesinde yapılan görüşmelerde “kendini farkındalık” becerisini ölçen sorulara verdiği yanıtlardan da anlaşılacağı üzere neyi nasıl bildiğini problem çözme becerisine dayalı olarak anlamaya çalıştığı görülmektedir. Buradan Ö3 ile ilgili öğretim öncesinde “kendini farkındalık” becerisine sahip olduğu anlaşılır sonucunu çıkarabiliriz. Öğretim süresince bu becerisinin daha da geliştiği gözlenen Ö3’ün öğretimden sonra “kendini farkındalık” becerisi ile ilgili sorulara verdiği cevaplar aşağıdaki gibidir.

A:Etkinlikleri yapmadan konuyla bağlantılı mevcut düşünceler etkinlikleri yaptıktan sonra değişir mi?

Ö3:Değişti. Derslerde yaptığımız uygulamalardan sonra daha kalıcı oldu. Dersi işledikten sonra hemen soru çözüyor olmamız, etkinlik kağıtlarını dağıtmanız bence çok verimli oldu hocam. İnsan daha çok anlıyor. Akılda daha kalıcı oluyor.

A: Peki bir konuyu anladığını tam olarak nasıl anlarsın?

Ö3: Tekrar yaparak soru çözerek anladığımı anlarım.

A: Peki enerji dönüşümleri ve çevre bilimi konusunu anladığını düşünüyor musun tam anlamıyla?

Ö3: Evet. Çünkü arkadaşlarımızla yaptığımız tartışmalarda konuyu gayet anlatabiliyorum. Sorulara cevap verebiliyorum.

Ö3 ile öğretimden sonra yapılan görüşmelerde “kendini farkındalık” becerisini geliştirdiği görülmektedir. Ö5 konuyu tam olarak anladığını söylemekle beraber yaptığı tartışmalarda arkadaşlarıyla konuyla ilgili tartışabildiğini, sorulan sorulara cevap verebildiğini söylemiştir. Bu da Ö5’in bu becerisini daha da geliştirerek farklı durumlarda da kullandığını göstermektedir.

Ö3’in “başkalarını farkındalık” becerisine sahip olup olmadığını anlamak için öğretimden önce yapılan görüşmede “*Gruptaki arkadaşlarınızla senin fikirlerin arasında farklılık olacağını düşünüyor musun?*” sorusuna “*Yok. Genellikle aynı fikirleri savunuyoruz. Hepimiz aynı anda ve aynı şeyi söylüyoruz genelde.*” şeklinde cevap vermiştir. Fakat öğretim sırasında grup içinde yapılan tartışmalarda Ö3’ün dahil olduğu grupta farklı fikirlerin olduğu ve bundan dolayı konu ile ilgili tartışmalar yaşandığı gözlenmiştir. Bu sebeple Ö3’ün “başkalarını farkındalık “ becerisine öğretimden önce sahip olmadığı görülmektedir. Öğretimden sonra “başkalarını farkındalık” becerisindeki gelişimi anlamak için tekrar edilen görüşme de Ö3’ün aynı soruya “*Grup içinde konuşulanları anladığımı düşünüyorum fakat fikir ayrılıklarımız çok fazla oldu. Mesela Ö9 madde döngüleri*

dendiğinde canlılar arasındaki besin zincirlerine örnek veriyordu. Düşüncesi konuyu öğrendikten sonra da bilimsel değildi.” şeklinde yanıt vermiştir. Yani Ö3 başkalarının ne bildiğinin farkında ve bildiği bilginin de bilimsel olup olmadığı konusunda bir fikre sahiptir. Sonuç olarak Ö3’in öğretim süreci sonunda “başkalarını farkındalık “ becerisinde ilerleme kaydettiği söylenebilir.

• İzleme

Ö3’in “kendini izleme” ve “başkalarını izleme” becerisine bakıldığında uygulama öncesinde sorulara verdiği yanıtlardan “kendini izleme” yetisinin olduğu görülmüştür. Fakat Ö3 öğretim öncesinde “başkalarını izleme” becerisine sahip değildir.Ö3’in “kendini izleme” becerisine sahip olduğu aşağıda verilen yanıtlarından anlaşılmaktadır.

A: Konuları anlama konusunda zorluk yaşayacağını düşünüyor musun?

Ö3: Hiç anlamam dediğim bir şey yok Ama mesela ATP demiştiniz. Onun adı bana zor ve karışık geldi. Bir de hiç duymadım. Onu anlamayabilirim. Ama genel olarak zorlanmam. Göz attım kolay görünüyor ünite.

A: Peki zorlanınca ne yaparsın?

Ö3: Defter ve kitabımdan test çözerim ama önce tabi konuyu tekrar ederim sonra test çözmeye geçerim. Daha da anlamazsam size sorarım.

Ö3 ile öğretimden önce yapılan ilk görüşme de Ö3’ün kavramlarla ilgili anlamakta sıkıntı yaşayacağını düşündüğü yerleri net olarak belirtmesi konu ile ve kendi ile ilgili farkındalığa sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca Ö3 ile öğretimden sonra yapılan ikinci görüşme de “Solunum konusunda zorlandım. Oksijenli ve oksijensiz solunum da eklenince daha çok karıştırdım. Mesela laktik asit ve bir tane daha vardı .” Bu ifadelerle Ö3’ün “kendini izleme “ becerisine sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Ö3 ile öğretimden önce yapılan ilk görüşmede “başkalarını değerlendirme” becerisine sahip olduğu ancak yapılan ikinci görüşme de soruları daha detaylandırarak cevap verdiği için bu becerisinin daha da geliştiği söylenebilir. Ö3 ilk görüşme de “Gruptaki arkadaşlarımla senin fikirlerin arasında farklılık olacağını düşünüyor musun? sorusuna “Olabilir, değişebilir. Mesela gruptakilerden bazılarının doğru bildiğini ben yanlış biliyor olabilirim.” şeklinde yanıt vererek düşüncesini ifade etmiştir. Ö3 ile yapılan ikinci görüşmede ise aynı soruya “ Arkadaşlarımla fikirlerimin değiştiğini

hissettim. Grupla beraber tartışırken benim fikrim bazen doğru onlarınki yanlış oldu. Etkinlik kağıdında bir soru vardı. Arkadaşlarım laktik asit fermantasyonunda karbondioksit üretildiğini savundular. Bende eğer öyle olsa bizim kaslarımızda da üretilirdi ve zehirlenirdik. Cevabını vermiştim. Böylelikle onların fikirleri benim sayemde değişti.” şeklinde cevap vermiştir. Ö3 bu cevabıyla grup arkadaşları ile kendi fikirleri arasındaki farklılığı belirleyebilmiş, kendi düşüncelerini gruptakilerle karşılaştırmış ve doğru cevabı vermiştir. Ö3’ün cevapları göz önüne alındığında diğer grupların düşünceleri ile kendi düşüncelerinin karşılaştırabilmiştir. Öğretimden sonra yapılan görüşme de verdiği yanıtlarında Ö3’ün uygulama sonrası “başkalarını izleme” yetisinin olumlu yönde değiştiği görülmektedir.

- **Değerlendirme**

Ö3’ün öğretimden önce “kendini değerlendirme” becerisine sahip olmasına rağmen “başkalarını değerlendirme” becerisine sahip olmadığı görülmektedir. Fakat Ö3 öğretim esnasında bu becerisini geliştirerek öğretimin sonunda grup arkadaşlarını ve diğer gruplardaki öğrencilerin fikirlerini değerlendirebilmiştir.

Öğretimin sürecinde öğretimi gerçekleştirilen kavram ile ilgili bildiklerini ve bilmediklerini tespit edebilen ve “kendisini değerlendirme” becerisine sahip olan Ö3’ün bu becerisine dair öğretimden önceki görüşmede cevapları şu şekilde olmuştur:

A: Ders esnasında etkinliklerle ve bölümlerle ilgili kafana yatmayan kısımlar olacağını düşünüyor musun?

Ö3: Kafama yatmayan kısımlar olabilir. Etkinlikte ne demek istenildiğini anlamayabilirim. Ama göz attım ben üniteye kolay duruyordu. Ama mesela fotosentez ve solunum ünitesi bana korkutucu geldi biraz.

A: Peki sence bu işlediğimiz konunun en önemli kısmı neresiydi? Sen bu konuyu öğretecek olsan mesela nerelere dikkat edersin?

Ö3: Bence en önemli üzerinde durulması gereken konu geri dönüşüm. Çünkü insanların bilinçlenmesi gerekiyor bence. Çevre kirliliği bunlar önemli. Mesela konu işlenirken geri dönüşüm kutuları falan konulabilir.

Ö3 “kendini değerlendirme” becerisi ile ilgili verdiği cevaplarda kendisine zor gelme ihtimali olan ve öğrenme de güçlük çekeceğini düşündüğü konuları belirleyebilmiştir.

Ayrıca toplum için önemli sorunlardan biri olan çevre kirliliği ve geri dönüşüm konularının dikkat çeken konular olduğunu belirterek öğrendiklerinin günlük hayat ile ilişkili olduğunu belirtmiştir.

Ö3, “başkalarını değerlendirme” konusunda öğretimden önce *“Diğer grupların konuşmalarını anlayacağını düşünüyor musun?”* sorusuna *“Evet düşünüyorum. Ama bazen anlamadığımda olabilir.”* şeklinde cevap vermiştir. Ö3’ün bu yanıtında anlayıp anlayamadığı kısımları belirleyemeyip ifade edememesi ayrıca arkadaşlarının düşüncelerini de tam olarak değerlendiremediği ve bir sonuca varamadığını, bu konuda net bir fikre sahip olmadığını göstermektedir. Uygulamadan sonraki görüşmelerde Ö3, bu soruya daha kesin yanıtlar vermiştir. Uygulamadan sonraki görüşmede aynı soruya Ö3 *“Grup içinde konuşulanları anladığımı düşünüyorum. Çok fazla anlamadığım yer olmadı. Ö2 anladığını ifade edemiyordu ama anladığını söylüyordu. Ö7 ile zaten genelde hep aynı fikirde oluyoruz. Ama bazen fikirlerimizin farklı olduğu durumlarda oldu.”* şeklinde yanıt vermiştir. Bu cevap Ö3’ün gruplarındaki düşüncelerini analiz edebildiğini ve bu yetisinin gelişim gösterdiğini kanıtlar niteliktedir.

• Planlama

Ö3’ün öğretimden önce ve öğretim sürecinde “planlama” yetisinin yeterli olmadığı Tablo 4’39’da görülmektedir. Ö3, öğretimden önceki görüşmede *“Derse gelmeden önce plan yapar mısın/yaptın mı?”* sorusuna *“Yok. Hazırlık yapmıyorum genelde. Ama bazen konuyu işlemeden konuya kitaptan bakıyorum.”* şeklinde yanıt vererek bilinçli bir hazırlık yapmadığından bahsetmektedir.

Öğretim sonrası yapılan görüşmede ise Ö3, “planlama” becerisini kazandığını şu şekilde açıklamıştır: *“evet hazırlıklı geldiğim oldu bazı derslere. Çünkü sizin dersi işledikten sonra dağıttığınız etkinlik kağıtları ile soruları yapamadığımı fark ettim. Bunu anladıktan sonra derse hazırlıklı gelmeye başladım. İlk önce bir önceki derste işlediklerimizi tekrar okudum. Sonrasında ise yeni işleyeceğimiz yere göz atarak geldim .”* şeklinde cevap vermiştir. Bu durum derste uygulanan yöntemin olumlu anlamda Ö3’ün “planlama” becerisine katkı yaptığını ve etkinlik kağıdındaki sorular sayesinde Ö3’ün soruları bilmediğinin farkına vararak derse hazırlıklı gelmeye başladığını göstermektedir.

• Kendini Kontrol Etme

Ö3'ün ilk görüşmedeki açıklamalarında “kendini kontrol etme” becerisinin zayıf olduğu anlaşılmıştır. Öğretim sürecinde bu becerisini geliştiren Ö3, öğretim sonrası yapılan görüşmelerdeki yanıtlarında kavramı öğrenip öğrenmediğini kontrol edebildiği ve bu becerisini kavram öğretiminden sonra kullandığı görülmektedir. Öğretimin başlarında gerçekleştirilen ilk görüşmede Ö3'ün sorulara yanıtları şu şekilde olmuştur:

A: Sence enerji dönüşümleri ve çevre bilimi ünitesini anlayacağını düşünüyor musun?

Ö3: Bence evet çoğunluk anlarım. Öğrendikten sonra takılmam.

A: Anladığından emin olmak için ne yaparsın?

Ö3: Bilmem soru çözerim, konu tekrarı yaparım belki. Kafama takılmıyorsa bir şey anlamışumdur.

A: Peki birisi sana konu hakkında anlamadığını söylerse ona anladığını ispat etmek için ne yaparsın?

Ö3: Bana soru sormasını isterim. Doğru cevap verirsem ona bunu ispat etmiş olurum.

Ö3'ün ilk görüşmede sadece konuyu düşündüğünde anlamadığını fark ettiğini ve kafasına yatmayan kısımlar olduğunu düşündüğünü söylemiştir. Öte yandan konuyu yeterli düzeyde kavradığını kanıtlamak amacıyla sadece konuyu anlatacağını dile getirmiş ve detay vermemiştir. Sonuç olarak Ö3'ün “kontrol etme” becerisinin yeterli olmadığı görülmektedir.

Ö3'ün öğretimden sonraki yanıtları ise şu şekildedir:

A: Sence enerji dönüşümleri ve çevre bilimi ünitesini anladığını düşünüyor musun?

Ö3: Evet anladığımı düşünüyorum.

A: Peki anladığından emin olmak için ne yaptın?

Ö3: Soru çözdüm. Konu tekrarı yaparak. Sonra sınavdan da iyi not almıştım . Bu şekilde anladım.

A: Peki birisi sana konu hakkında anlamadığını söylerse ona anladığını ispat etmek için ne yaparsın?

Ö3: Bana soru sormasını isterim. Doğru cevap verirsem konuyu anlamışumdur ya da konuyu ona anlatırım, kitaptan kontrol etmesini isterim.

Öğretim sonrası Ö3, sorulara verdiği cevaplarda kendini kontrol için ne tür yöntemler kullandığından söz etmiştir. Öğrendiği konuyu okuyup tekrarlayarak test çözmek, soruları çözüp çözemediğini gözden geçirmek Ö3'ün konuyu öğrenip öğrenemediğini test etmek için kullandığı yöntemler olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca başkasına öğrendiğini ispat etmek için verdiği cevabı da öğretimden önce verdiği cevaba göre detaylandırdığı görülmektedir. Kendini kontrol etme becerisini öğretim sonunda geliştiren Ö3'ün öğrendiği kavram ile ilgili yeterli olmayan öğrenmelerini saptayabildiğini ayrıca bunları telafi etme yoluna gittiği görülmektedir.

4.3.2.1.3 Ö12'nin Üst Bilişsel Değişimin Analizi

Araştırmanın bu bölümünde Ö12'nin üst bilişsel becerilerinde ortaya çıkandeğişim ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Tablo 4.41'de Ö12'nin üst bilişsel becerilerine ait değişim verilmiştir.

Ö12'nin “kendini farkındalık” ve “başkalarını farkındalık” becerisi incelendiğinde görüşmelerde “kendini farkındalık” becerisine sahipken yapılan ilk görüşmede “başkalarını farkındalık” konusunda yeterli düzeyde olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Tablo 4.41'e göre ise öğretim sonunda “başkalarını farkındalık” konusunda da ilerleme kaydettiği ve bunu farklı alanlarda kullandığı görülmüştür.

- **Farkındalık**

Ö12'nin yapılan ilk görüşmede “kendini farkındalık” becerisine sahip olup olmadığını ölçen sorulara verdiği yanıtlar şu şekildedir:

A: Etkinlikleri yapmadan önce bir konuyla ilgili sahip olduğun düşünceler etkinlikleri yaptıktan sonra değişir mi?

Ö12: Değişir hocam. Mesela bir şeyi görmeden eksik bilgilerin olabilir. Ama sonradan konuyu görünce yanlış bildiğini fark edebilirsin. Ama bazen kafan karışabilir. Etkinliklerle konuyu daha fazla benimseyip daha kafa karışıklığımız gider.

A: Bir konuyu anladığını tam olarak olarak nasıl anlarsın? Anladığından emin olmak için tam olarak ne yaparsın?

Ö12: Onunla ilgili sorular çözerek. Ne kadar çok yanlışım varsa anlamamışumdır. Ne kadar az yanlışım varsa anlamışumdır. Sınavlardan yüksek not alıyorsam anlamışumdır diye düşünüyorum.

Tablo 4.41: Ö12'nin üst bilişsel değişimin analizi.

Üst bilişsel Becerilerin Kategorileri								
Görüşme Zamanı	Farkındalık		İzleme		Değerlendirme		Planlama	Kendini Kontrol Etme
	Kendini Farkındalık	Başkalarını Farkındalık	Kendini İzleme	Başkalarını İzleme	Kendini Değerlendirme	Başkalarını Değerlendirme		
Öğretim Başı	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✓
Öğretim Sonu	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓

Öğretimin başlarında yapılan ilk görüşmede Ö12, “kendini farkındalık”becerisi ile ilgili sorulara net açıklamalarda bulunmuştur. Ö12 konuyu işleyip gördükten sonra öğrenip öğrenmediğine ve fikirlerinin değiştiğine dair net açıklamalarda bulunmuştur. Etkinlikleri yaptıktan sonra fikirlerinin değişeceğini düşünen Ö12, konuyu anladığına da soru çözerek karar verebileceğini, az yanlışı çıkıyorsa konuyu anladığını düşündüğünü söylemiştir. Ö12’nin görüşmeler sırasında sorulara verdiği cevaplardan “kendini farkındalık” becerisine sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretim süresince bu becerisinin daha da geliştiği gözlenen Ö12’nin öğretimden sonra “kendini farkındalık” becerisi ile ilgili sorulara verdiği cevaplar aşağıdaki gibidir.

A: *Etkinlikleri yapmadan mevcut konuya dair düşüncelerinde etkinlikleri yaptıktan sonra değişim meydana geldi mi?*

Ö12: *Etkinliklerden sonra önceki düşüncelerim çok değişmedi. Bazı konularda değişti sadece. Döngüleri bilmiyordum. Onları öğrendim. Mesela ışık renginin fotosenteze etkisi olduğunu bilmiyordum. Öğrendim. Ama fotosentezi biliyordum mesela genel olarak. Onda çok değişen bir şey olmadı.*

A: *Bir konuyu anladığını tam olarak olarak nasıl anlarsın? Anladığından emin olmak için tam olarak ne yaparsın?*

Ö12: *Soru çözerek. Sorulara doğru yanıt verebiliyorsam anladığımı gösterir. Ya da size anlatırım. Doğru diyorsanız anlamışumdur. Eğer olmamış dersiniz konuyu tekrar ederim.*

Ö12 ile öğretimden sonra yapılan görüşme de konuyu ne derece anladığını test edebilmekte ve anlamadığında ise izlemesi gereken yolun farkında olduğu görülmektedir. Ayrıca Ö12 etkinliklerden sonra düşüncelerinin hangi konularda ilgili değiştiğini de detaylı olarak anlatmıştır. Konunun anlayamadığı ve eksik kalankısımlarını tekrarladığını dile getiren Ö12’nin uygulama sonrasında bu yetisinin daha da gelişmiştir.

Ö12’nin “başkalarını farkındalık” becerisi ile ilgili öğretimden önce yapılan görüşmede “Gruptaki arkadaşlarınla senin fikirlerin arasında farklılık olacağını düşünüyor musun?” sorusuna “Tabi ki evet. İki kişi ortaya fikir atar. Biri farklı, diğeri farklı düşünebilir. Onların fikirleri de değişebilir, benimkide değişebilir.” şeklinde cevap vermiştir. Araştırmacının öğretim sırasında yaptığı gözlemler neticesinde Ö12’nin soruya verdiği cevabındaki gibi grup arkadaşlarıyla farklı fikirlere sahip olduğu ve fikirlerinin farklılığından dolayı tartışmalar yaşadıkları görülmüştür. Sonuç olarak Ö12’nin

“başkalarını farkındalık” becerisinin öğretimden önce zayıf olmadığı görülmektedir. Ö12 ile öğretimden sonra yapılan görüşmede ise “*Gruptaki arkadaşlarınla senin fikirlerin arasında farklılıklar var mıydı? sorusuna “Evet farklılıklar vardı. Mesela döngülerle ilgili bir soru vardı. onlar soruda atmosferden toprağa karbondioksit geçtiğini düşünüyorlardı. Ben ise karbondioksit değil azot gazı olduğunu söylemiştim.”* şeklinde cevap vermiştir.Ö12, başkalarını farkındalık becerisini daha da geliştirerek başka öğrencilerin fikirleri dikkatini çekmekle birlikte bunları kendi düşünceleriyle karşılaştırma ve değerlendirme yapmıştır.

- **İzleme**

Öğretimin başında Ö12 ile yapılan görüşme de “kendini izleme” becerisini ölçen sorulara verdiği cevaplardan Ö12’debu yetinin olduğu görülmüştür.

Ö12 ile öğretimden önce yapılan görüşmede “kendini izleme” becerisine sahip olup olmadığını ölçen sorulara verdiği yanıtlar şu şekildedir:

A : Konuları anlama konusunda zorluk yaşayacağını düşünüyor musun?

Ö12: Pek zorluk yaşayacağımı düşünmüyorum. Ama bazı yerler karışabilir. Canlılarla ilgili besin zinciri konusunda etçil ve otçul canlıları karıştırabiliyorum mesela. Fotosentez ve küresel ısınma da uzun bir konu olduğundan karışabilir. Fotosentezde de fosfat diye bir madde varmış. Bana çok yabancı geldi .

Ö12 ile yapılan ilk görüşme de Ö12’nin konu işlenmeden önce konu ile ilgili kendisine karışık gelen ve anlamakta zorlanabileceği yerleri tahmin ettiği , bu sebeple de kendi öğrenmelerinin farkında olduğu görülmüştür.Bundan dolayı Ö12’nin öğretimden önce “kendini izleme” becerisine sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ö12 ile öğretimden sonra yapılan görüşme de “*Konuları anlama konusunda zorluk yaşadığını düşünüyor musun? Anlama konusunda zorluk hissettiğin yerlere örnek verebilir misin?”* sorusuna “*Fotosentez de zorlandığımı hissettim. Fotosentezi etkileyen faktörler konusunda biri artıyor belli bir yere kadar mesela ışık şiddeti. Sonra bir yerden sonra sabit kalıyor. Bunda zorlandım,kafam karıştı.*”cevabını vermiştir.Ö12, uygulama sonrasında da öğretilen kavramlardan anlamadagüçlük çektiğibölümlerin ayrımına varamadığına açık bir şekildebelirtmiştir. Bu durum Ö12’nin uygulamadan sonra“kendini izleme” becerisinin gelişim gösterdiğini kanıtlar niteliktedir.

Ö12 ile uygulama yapılmadan önce “başkalarını izleme” becerisi ile ilgili yapılan görüşmede “*Arkadaşlarının etkinlikler sırasında grup içi ve sınıf tartışmalarında fikirlerinin değişeceğini düşünüyor musun? Değişeceğini düşünüyorsan nasıl anlarsın?*” sorusuna “*Evet değişeceğini düşünüyorum, uygulama ve etkinlikler dersi anlamak için çok yararlı. Eğer gruptakiler ders esnasında farklı ve yanlış bir şeyi savunurken, sizin söylediklerinizle verdiği cevaplardan fikri değişirse anlarım.*” cevabını vermiştir. Ö12’nin bu beceriye öğretim öncesinde de sahip olmasından dolayı kendi düşünceleri ile grup arkadaşlarının düşüncelerini karşılaştırabilmiş ve analiz etmiştir. Araştırmacının gözlemlerine göre Ö12’nin sahip olduğu fikirlerin diğer grup katılımcılarından farklı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu duruma örnek olarak fotosentez ve solunum olaylarının gerçekleştiği zaman dilimi ile ilgili olarak Ö12 ve Ö6’nın farklı fikirleri savunduğu Ö12’nin fotosentezin sadece gündüz, solunumun ise hem gece hem gündüz gerçekleştiği fikrine karşılık Ö6; fotosentez ve solunumun hem gece hem de gündüz gerçekleştiği fikrini gösterilebilir. Araştırmacının bu gözlemi Ö12’nin görüşmeden önce sorulara verdiği cevabı desteklemektedir. Ö12 ile öğretim sonrasında yapılan görüşme de ise “*Arkadaşlarının etkinlikler sırasında grup içi ve sınıf tartışmalarında fikirlerinin değişeceğini düşünüyor musun? Değişeceğini düşünüyorsan nasıl anlarsın?*” sorusuna “*Ben yanlış bir şey söylerken grup içindeki diğer arkadaşımın doğru cevabı söylemesi kafamda o konuyla ilgili fikirleri değiştirdi. Aynı şekilde arkadaşlarımda yanlış bir şeyler biliyorsa benim fikirlerimle fikri değişir. Mesela fotosentez konusunda Ö9 yanlış biliyordu. Benim söylediğimle değişti fikri.*” cevabını vermiştir. Ö12 ile yapılan görüşmeler ve ders esnasında yapılan gözlemler sonucunda Ö12’nin “başkasını izleme” becerisine sahip olduğu sonucuna ulaşılır.

• Değerlendirme

Ö12 ile öğretim öncesinde ve öğretim sonrasında yapılan görüşmelerde “kendini değerlendirme” becerisinin yeterli olduğu ancak “başkasını değerlendirme” becerisinin ise öğretim öncesinde zayıf olduğu fakat öğretim sonrasında bu becerisinin geliştiği görülmüştür. Ö12’nin öğretim öncesinde “kendini değerlendirme” becerisini ölçmek için sorulan “*Sence bu konunun üzerinde durulması gereken konu neresi?*” sorusuna “*Fotosentez üzerinde durulmalı. Kafa karışabilir. Kalabalık bir konu. Öğretmen olsam fotosentez üzerinde daha çok dururum. Daha fazla örnek vermeye, etkinlik yapmaya çalışırdım. Bitki getirirdim sınıfa. Deneyler yapardım.*” cevabını vermiştir. Ö12 “kendini değerlendirme” becerisini ölçen diğer soru olan “*Ders esnasında etkinliklerle ve bölümlerle*

ilgili kafana yatmayan kısımlar olacağını düşünüyor musun?” sorusuna ise *“Düşünüyorum. Etkinliklerin yapılması ve ortaya farklı fikirlerin atılması daha iyi anlaşılır yapabilir konuyu. Fotosentezde sorun yaşayabilirim karışık geliyor.”* şeklinde cevap vermiştir. Ö12 ile öğretim öncesi yapılan görüşmelerde “kendini değerlendirme” becerisi açısından konu ile ilgili aklına yatmayan kısımlar olacağını söylemiş ve bu konu ile ilgili detaylı açıklama yapmıştır. Ayrıca aklına yatmayan konunun ünitenin en önemli kısmı olduğunu söylemesi bu beceri açısından yeterli ve iyi düzeyde olduğu görülmektedir.

Ö12 ile öğretim sonrasında yapılan görüşmede aynı sorulara *“Bence madde döngüleri kısmının üzerinde durulması gerekli. Orada çok zorlandım”* cevabını vererek öğretimden önce bu soruyla ilgili fikrini değiştirmiş fakat yine ayrıntılı bilgi vermiştir. Ö12 bu beceri ile ilgili sorulan diğer soruya ise etkinliklerle ilgili kafasına yatmayan kısmın hiç olmadığını söylemiştir. Sonuç olarak Ö12 öğretimden önce de “kendini değerlendirme” becerisine sahiptir.

Ö12 ile öğretim öncesinde “başkasını değerlendirme” becerisini ölçmek için sorulan *“Grup içinde konuşulanların anlaşılacağını düşünüyor musun?”* sorusuna *“Evet düşünüyorum. Farklı fikirler olabilir. Ben Ö5’in fen bilimleri dersini çok sevmediğini biliyorum mesela. O genelde söylenilen şeylere uzak kalıyor.”* şeklinde cevap vermiştir. Ö12’nin cevabına bakılarak grup içindeki diğer kişilerin öğrenmeleri ve derse yaklaşımıyla ilgili de fikir sahibi olduğu anlaşılmaktadır. Ö12 ile öğretim sonrasında yapılan görüşme de ise aynı soruya *“Yok genelde anladım. Ufak tefek yerler oldu ama onu da hemen o an düzelttim.”* şeklinde cevap vermiştir. Araştırmacının öğretim sürecinde edindiği izlenimlere göre Ö12’nin ders esnasında anlamadığı yerleri grup arkadaşlarıyla tartışarak kısa sürede çözdüğü görülmüştür. Sonuç olarak Ö12 öğretim öncesinde “kendini değerlendirme” ve “başkalarını değerlendirme” becerisine sahip olduğu, öğretimden sonrada bu becerisini daha da geliştirdiği görülmüştür.

• Planlama

Ö12 kodlu öğrenci öğretimin başında ve sonunda “planlama” becerisine sahip değildir. Ö12 öğretim başında *“Derse gelmeden önce plan yapar mısın/yaptın mı?”* sorusuna *“Hayır. Ama çevre bilimi ile ilgili birkaç tane video izledim. Ama genel olarak derse gelmeden önce hazırlık yapmıyorum.”* cevabını vermiştir. Ö12’nin süreç sonundacevaplarındabüyük oranda fark olmamakla birlikte herhangi bir hazırlık yaptığını belirtmemiştir.

Cevaplarından Ö12'nin derse gelmeden önce öğrenme sürecini planlamak adına bir yöntem geliştirmeyerek planlama becerisine sahip olmadığı anlaşılmaktadır.

- **Kendini Kontrol Etme**

Öğretim öncesinde ve öğretim süreci içerisinde “kendini kontrol etme” becerisine sahip olan Ö12'nin, bu beceri ile ilgili öğretim başında sorulan görüşme sorularına açıklaması şu şekilde olmuştur:

A: Sence Enerji dönüşümleri ve Çevre Bilimi ünitesini anlayacağını düşünüyor musun?

Ö12: Evet tamamen anlayacağımı düşünüyorum. Ama fotosentez konusunda zorluk yaşayacağımı düşünüyorum. Oraya daha da yoğunlaşıyorum.

A: Nasıl kontrol ettin öğrendiğini? Ne yaptın mesela?

Ö12: Test çözerdim. Çok yanlışım çıkarsa anlamadığımı gösterir.

A : Peki grup arkadaşın sana konuyu anlamadığını dile getirirse aksini ispatlamak için ne yaparsın?

Ö12: Ondan bana soru sormasını isterim. Cevap verebiliyorsam anladığımı kanıtlarım. Ya da ona konuyu anlatırım. Test çözerim .çok yanlışım olursa konu tekrarı yapar. Sonra tekrar test çözerim.

Ö12'nin ilk görüşmedeki yanıtlarından anlaşılabileceği üzere konuyu anlayacağından emin olduğu, konuyu anlayıp anlamadığını kontrol etmek için soru çözmeyi seçtiği anlaşılmaktadır. Konuyu anlamadığını söyleyen arkadaşına da aksini göstermek için konuyu ona bir öğretmen gibi anlatacağından ve soru çözeceğinden bahseden Ö12, ispat etmek için bu metodu seçmiştir. Ö12'nin verdiği cevaplardan öğretim öncesinde de bu beceriye sahip olduğu anlaşılmaktadır. Ö12'nin son görüşmedeki şu şekildedir:

A: Sence Enerji dönüşümleri ve Çevre Bilimi ünitesini anladığını düşünüyor musun?

Ö12: Evet tam olarak anladım ama işlerken zorlandım.

A: Nasıl anladın bunu? Nasıl kontrol ettin?

Ö12: Soru çözerek. Bayağı soru çözdüm. Az yanlışım çıktı. İyice anladığımı düşünüyorum. Hocanın yaptığı sınavdan da iyi not aldım.

A : Peki birisi sana bir konuyu anlamadığını söylese anladığını nasıl ispatlarsın?

Ö12: Konuyu arkadaşıma anlatırım. Yani fikirlerimizin uymadığı kısmını anlatırım. Bu şekilde anladığımı ispat ederim.

Ö12 öğretim sonrasında enerji dönüşümleri ve çevre bilimi ünitesini tam olarak anladığının farkındadır ve bu düşünceye sınavdaki durumuna ve aldığı nota bakarak sahip olduğunu belirtmiştir. Öte yandan uygulamadan bilimsel bilgiyi anladığını kanıtlamak amacıyla konuyu birine bir öğretmen edasıyla anlatacağını belirtmektedir. Ö12'nin burada bahsettiği kendince geliştirdiği bir yöntemdir. Sonuç olarak Ö12'nin öğretim öncesinde “kendini kontrol etme” becerisine sahip olduğu ve öğretim sonrasında da bu becerisini daha da geliştirdiği görülmektedir.



5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde öğretim öncesinde ve sonrasında edinilen bulgulardan yararlanarak “Enerji dönüşümleri ve çevre ünitesi” ile ilgili sonuçlara ilişkin tartışmalara yer verilmiştir.

5.1 Sonuç ve Tartışma

5.1.1 Öğrencilerin Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi Ünitesindeki Kavramlara İlişkin Kavramsal Anlamalarına Ait Sonuçlar

Bu bölümde öğretimden önce ve sonrasında ulaşılan bulgulardan yola çıkılarak “Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi” ünitesi ile ilgili sonuçlara ilişkin tartışmalara yer verilmiştir. Öğrencilerin kavramsal anlamalarına ait sonuçlar “Besin Zinciri”, “Fotosentez”, “Solunum”, “Madde Döngüsü”, “Küresel Isınma”, “Geri Dönüşüm” ve “Sürdürülebilir Kalkınma” olmak üzere yedi başlık altında incelenmiştir.

5.1.1.1 Besin Zinciri Kavramına Ait Sonuçlar

Kavramsal anlama testinde 3. ve 8. Sorular “Besin Zinciri” ile ilgili olan sorulardır. Kavramsal anlama testi 3.sorusu besin zincirindeki canlılar arasında beslenme ilişkilerini ölçerken, 8.soru ise ekoloji piramidinde artış ve azalış gösteren özellikleri temel alan bir sorudur. Sorunun ilk kısmı “Evet, Hayır ,Bilemeyiz” şeklinde cevaplar içerirken, ikinci kısım ise sorunun neden kısmıdır. Tablo 4.1’e de ön test bulgularına göre öğretim öncesinde deney ve kontrol grubunda canlılar arasındaki beslenme ilişkilerini ölçen üçüncü soruya verdikleri yanıtlarda besin zinciri kavramına ait bilimsel bilgiye sahip olan öğrencilerin olduğu görülmektedir. Arslan, Çiğdemoğlu, ve Moseley (2012)’in çalışmasına göre katılımcılar sorunun her iki kısmına da doğru cevap vermiş olsalar dahi verdikleri cevaplardan emin olmadıkları halde bilimsel bilgiye sahip denilemez. Bu durumda ulaşılan sonuç göz önüne alındığında öğretim öncesi deney grubu öğrencilerinden Ö2,Ö5,Ö7 ve Ö12’nin bilimsel anlamda doğru olan bilgilere sahip olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubunda dauygulamadan öncebilimsel bilgikapsamında yanıtlar veren öğrenciler olduğu görülmektedir. Canlılar arasındaki ilişkiyi bilerek bilimsel bilgi kategorisinde yer alan öğrencilerin oranının her iki grup için ön testte oldukça yüksek oranda olduğu görülmektedir. (Deney grubu için %33,33,kontrol grubu için %50.00). Deney grubu katılımcılarından Ö3’ün “Canlılar arasında ilişki tabi ki vardır. Beslenme açısından

mesela.” cevabı bahsedilenolayıkanıtlarniteliktendir. Uygulama öncesinde her iki grupta da katılımcıların verdiği cevapların yer aldığı farklı kategoriler olduğu da görülmektedir. Öğretim öncesinde deney grubunda öğrencilerin kavramları bilgi eksikliği kategorisinde yoğunlaşmakla birlikte bilgi eksikliği kategorisinde cevap veren öğrencilerin %41,66 oranında olduğu görülmektedir. Bu kategorideki öğrenciler genellikle canlılar arasında bir ilişkinin bulunduğunu belirtmekle birlikte ilişkinin nasıl olduğu ile ilgili ayrıntı verememişlerdir. Bu durum öğrencilerin besin zinciri ve canlılar arasındaki ilişki ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıklarını göstermektedir.

Alan yazında bulunan ve Tablo 5.1’de derlenen besin zinciri kavramı ile ilgili kavram yanlışlarından bazılarına bu araştırmada da rastlanmıştır. Bu araştırmada besin zinciri kavramı ile ilgili en sık rastlanan yanlış büyük vücutlu canlıların küçük vücutlu canlıları her zaman yiyeceği düşüncesidir. Buna bağlı olarak besin piramidinin üst kısmında her zaman büyük vücutlu canlıların bulunması gerektiği yanlışlığı da öğrencilerde görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinden Ö11’in “ *Büyük küçüğü her zaman yer.*” cevabı bu duruma örnektir. Ürey, Şahin ve Şahin (2011) ,158 sınıf öğretmeni adayıyla yaptığı çalışmada öğretmen adaylarında sorulan soruya gerekçe olarak “*besin piramidinin tepesindeki canlıların daha büyük kütleye, güce ve enerji ihtiyacına sahip oldukları*” söylemleri sonucunda kavram yanlışlığı yaşadıkları görülmüştür. Ayrıca bazı öğrencilerde soruda bahsedilen çekirge sürüsünün yok edilmesinin sadece o basamaktaki canlıları olumsuz etkileyeceği yönünde kavram yanlışlığı olduğu da tespit edilmiştir.Griffiths ve Grant (1985) ile Munson (1994) ise çalışmalarında, besin zinciri ve ekoloji piramidi ile ilgili olarak öğrencilerin “bir basamaktaki canlı sayısındaki değişimin sadece bu basamaktaki canlıları etkileyeceği” şeklinde bir yanlışlığı geliştirdiklerini sonucuna ulaşmışlardır. Deney grubundan Ö2 kodlu öğrencinin ekoloji piramidine canlıların nasıl yerleştirildiğini bilmediği,her canlının her basamağa gelebileceğini düşünmesi de bir başka yanlışlığa örnektir. Tekkaya, Çapa ve Yılmaz (2000)’da çalışmalarında biyoloji öğretmen adaylarında besin zincirinde yer alan canlılar arasındaki ilişkiler ile ilgili kavram yanlışlığına sahip olduklarını ve besin zincirinin üretici bir canlı yerine etçil,otçul ya da hem etçil hem otçul bir canlı ile de başlayabileceği yanlışlığının var olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Öğrencilerde görülen bir başka kavram yanlışlığı da besin zincirinin sadece beslenmeye ait bir döngü olduğudur. Öğretim öncesinde deney grubunda Ö10 kodlu öğrencinin “*Tabi ki vardır. Yaşam döngüsü olarak. O onu yer ,diğeri diğeri*” cevabı bu duruma örnek verilebilir. Özata Yücel ve Özkan (2015),165 7.sınıf öğrencisi ile yaptıkları

çalışmada öğrencilerden bazılarında “Besin zinciri, bir canlının diğer bir canlıdan beslendiği bir döngüdür.” Şeklindeki kavram yanlışlığının olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin besin zinciri, ekoloji piramidi konusunda sahip oldukları kavram yanlışları ile alanyazındaki yanlışlar Tablo 5.1’de karşılaştırılmıştır.

Tablo 5.1: Besin Zinciri kavramına ait alanyazın ve bu araştırmada tespit edilen kavram yanlışları.

Çevreye zararı olan canlıların yok olması diğer canlıları olumlu etkiler. Hiçbir olumsuz tarafı yoktur.
Çekirge güçsüz ve küçük bir canlıdır. Yok olması hiç birşeyi etkilemez.
Küçük yapılı canlıları yok etmenin çevreye çok büyük zararı olmaz (Özkan, Tekkaya ve Geban 2004).
Bir besin ağında bulunan bir popülasyonun sayısındaki değişim, ağda bulunan bütün popülasyonları aynı şekilde etkiler (Tekkaya vd., 2000; Özkan vd., 2004; www.homeofbob.com).
Besin ağında yer alan besin zincirinin üst kısmında bulunan bir popülasyonun kendi altında bulunan bütün popülasyonların avcısıdır (Tekkaya vd., 2000; Özkan vd., 2004).
Besin zinciri etçil bir canlıyla başlar.
Zehirli madde miktarı canlıdan canlıya aktarılamaz .bulunduğu canlıyı zehirler.
Canlının vücut büyüklüğü arttıkça daha çok besin tüketir.
Canlılarda zehirli madde yoktur. Olsa canlılar zehirlenirdi.
Besin piramidinde üst basamaklara doğru çıkıldıkça besin azalır.
Küçük vücutlu canlılar büyük vücutlu canlıların her zaman besinidir.

Kavramsal anlama testi 8.soruya ait verilere bakıldığında öğrencilerin ekoloji piramidi ile ilgili her iki grupta da öğretimden önce kısmen de olsa bilgi sahibi oldukları düşünülmektedir. Öğrenciler canlılar arasındaki ilişkiyi bilmemekle beraber ekoloji piramidine de canlıların hangi özelliklerine göre sıralandığını bilmemekte dolayısıyla zehirli madde miktarına göre de canlıları yerleştirememektedirler. Her iki grubunda bu soruya ait öğretim öncesi yanıtları üçüncü soruya benzer şekilde bilgi eksikliği kategorisinde yoğunlaşmıştır. (Deney grubu için %58.33, kontrol grubu için %60.0). Öğrencilerle öğretimden önce yapılan görüşmelerde ekoloji piramidindeki zehirli madde miktarıyla ilgili fikir sahibi olmadıkları yönündeki söylemlere sıkça rastlanmıştır. Uğulu, Aydın, Doğan ve Başlar (2014) 10.sınıfta eğitim gören 68 öğrenci ile yaptıkları çalışmada öğretimden önce öğrenciler zehirli madde miktarı ile ilgili bir açıklamada bulunmamışlar bununla birlikte öğrencilerin öğretimden önce zehirli madde miktarı ile ilgili bilgilerinin olmadığı düşünülmüştür. Bu çalışmada da benzer durum söz konusudur.

Canlılar arasındaki ilişki kavramı ile ilgili üçüncü soru son test analizlerine bakıldığında ise 5E öğretim modeline dayalı anlam oluşturma yaklaşımıyla eğitim gören deney grubunda öğrencilerin %75.00'i bilimsel bilgi düzeyinde cevap verirken kontrol grubunda bu oran %70.00 olmuştur. Bu bulgu, deney grubunda daha fazla öğrencinin canlılar arasındaki beslenme ilişkisi, besin zinciri, ekoloji piramidi kavramlarını öğrenerek, bu bilgiyi farklı durumlarda doğru bir şekilde kullanıp anlamlandırarak ve kavramsal açıdan güçlü bir değişim gerçekleştirdiğinin kanıtıdır. Öğrencilerden Ö10'un öğretimden önce "Canlılar arasında bir etkileşim var mıdır?" sorusuna "Doğadaki canlılar arasında her açıdan bir etkileşim vardır. Yaşam, madde döngüsü gibi" cevabını vermesi ve Ö10'un aynı soruya öğretimden sonra "Ben madde döngüsü kelimesini canlılar arasındaki ilişki sanıyordum." şeklinde cevabını düzeltmesi buna örnek verilebilir. Tablo 5.1'e bakarak öğrencilerin şans faktörü, güven eksikliği ve bilgi eksikliği gibi faktörlere bağlı olarak işaretledikleri düşünülen cevaplarında da öğretimden sonra düşüş olduğu görülmüştür. Öte yandan son test yanıtlarına bakıldığında deney ve kontrol grubunda da bilgi eksikliği kategorisinde öğrenci olduğu görülmekle beraber kontrol grubunda bu kategorideki oran daha yüksektir. Deney grubu öğrencilerinden Ö8'in canlılar arasındaki ilişki sorulduğunda ortama ayak uydurma olarak açıklaması bu durumu açıklar niteliktedir. Öğretim sonrası kavram yanılgısı kategorisi incelendiğinde her iki grupta da öğretim öncesine göre bu oranın düşme eğilimi gösterdiği ancak hala kavram yanılgısına sahip öğrenci olduğu görülmektedir. Kavram yanılgısı kategorisinde öğretim öncesine göre kavram yanılgısına sahip öğrencilerin oranında düşüş deney grubunda kontrol grubuna göre daha fazla olmuştur. Her iki grupta da bir canlıyı yok etmenin başka bir canlıyı etkilemeyeceği ve o yerleşim yerindeki çekirgeleri yok etmenin sorunu çözeceği yönünde kavram yanılgısına sahip olan öğrenciler olduğu anlaşılmaktadır. Yağbasan ve Gülçiçek (2003) sosyal öğrenmelerle küçük yaşta yer edinen bazı yanılgıların öğretim hayatı boyunca derslerinde kavram değişimi gerçekleşene değin sürekli tekrar ederek bilimsel bilginin oluşmasını engellediğinden bahsetmiştir.

Öğrencilerin ekoloji piramidiyle ilgili olan sekizinci sorunun son test analizlerine bakıldığında deney grubunun %50.00'sinden fazlasının yanıtının bilimsel bilgi düzeyinde olduğu görülmektedir. Bu sonuç deney grubunun besin zinciri, canlılar arasındaki ilişkiler ve ekoloji piramidi ile ilgili olarak bilimsel öğrenmeler ve güçlü kavramsal değişimler gerçekleştirdiklerini göstermektedir. Ayrıca her iki grupta da öğretimden sonra da bilgi eksikliği kategorisinde öğrenci olduğu görülmekte ve bu kategorideki düşüşün geleneksel

öğretimin yapıldığı kontrol grubunda daha fazla olduğu söylenebilir. Öte yandan her iki grupta son testte kavram yanlışlığı düzeyinde bilgi sahibi öğrencinin olmadığı belirtilmelidir. Sorunun emin olarak ilk kısmının doğru ikinci kısmının yanlış cevaplandırılıp öğrencinin pozitif yanlış kategorisinde kodlandığı bölüm de ise her iki grupta da öğrenci olduğu görülmektedir. Sonuç olarak öğretimden sonra da bazı öğrencilerin tarım arazisini istila eden çekirgelerin yok edilerek olayın çözülemeyeceğini düşüncelerine rağmen bu olayın nedenini açıklayamadıkları sonucuna ulaşılmaktadır.

5.1.1.1.2 Fotosentez Kavramına Ait Sonuçlar

Fotosentez kavramına ilişkin kavram yanlışlıklarının tespit edilmeye çalışıldığı bu araştırmada öğrencilerin bilimsel anlamda ilk kez karşılaştığı “Fotosentez” kavramına ilişkin kavramsal anlama testinde 4,5 ve 6.sorular bulunmaktadır. 4.ve 5.soru fotosentez olayı için gerekli olan maddeler, 6.soru ise fotosentez hızını etkileyen faktörlerden ışık rengi hakkında öğrencilerin bilgilerini ve kavramsal anlamaları ölçmeye yönelik hazırlanmıştır. Son yıllarda yapılan bazı çalışmalarda öğrencilerin fotosentez konusunda kavram yanlışlıklarına sahip olduğu tespit edilmiştir (Çapa, 2000). Alan yazında ve bu çalışma da karşılaşılan kavram yanlışlıkları Tablo 5.2’de verilmektedir.

Tablo 5.2: Fotosentez kavramına ait alanyazın ve bu araştırmada tespit edilen kavram yanlışlıkları.

Mantarlar fotosentez yapar.
Bitkiler besini topraktan alır (Tekkaya vd.,2000).
Bitkilerin besini su ,vitamin ve mineraldir (Tekkaya vd.,2000).
Bitkiler üretici ama besin olarak ne ürettiği bilinmemekte.
Solunum fotosentezin tersidir (Tekkaya vd.,2000).
Fotosentezin sonunda enerji üretilir (Tekkaya ve Balcı, 2003)
Bitkiler besinlerini kök ve yapraklarıyla alır (Tekkaya ve Balcı, 2003).
Sadece yeşil bitkiler fotosentez yapar.
Yapraklar yeşil olduğu için bitki en hızlı yeşil ışıkta fotosentez yapar (Kaya, 2010).
Güneş ışığı sarı-turuncu renkte olduğu için en hızlı fotosentez bu ışıkta olur.
Aynı toprakta bir bitki ölürse diğer canlılar daha fazla büyür. Çünkü toprak o bitkiyi daha çok besler. Geri kalan bütün besin o bitkiye kalır.

Deney ve kontrol grubunda ön test yanıtlarından öğrencilerin büyük bir kısmının fotosentez ve fotosentez hızını etkileyen faktörler ile ilgili daha önce bilimsel düzeyde bir durum ile karşı karşıya kalmadıkları anlaşılmaktadır. Öğrencilerin öğretim öncesinde

fotosentez ile ilgili bilgi düzeylerini ölçen soru 4.sorudur. Öğrencilerin fotosentez olayının gerçekleşmesi için gerekli olan maddelerin hangi maddeler olduğunu ölçen bu soruda her iki grupta ön test yanıtlarında bilimsel bilgi kategorisinde doğru cevabı veren öğrencilerin deney ve kontrol grubunda bulunmadığı görülmüştür. Bu soruda öğrencilerin daha çok üzerinde yoğunlaştıkları şıklar göz önüne alındığında düzenekte kireç suyunun kullanılmasının karbondioksiti tutarak bitki için olumlu bir durum olarak algılanması ve bitkinin fotosentez miktarını daha da arttırdığı algısından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca bazı öğrencilerin bitkilerin besinini topraktan alınan su ve mineral olarak değerlendirmesi, bitkilerin besin ve oksijen kaynağının insanların bitkileri sulamaları olarak düşünmesi öğrencilerin soruya bilimsel bilgiden uzak cevap vermelerine sebep olmuştur. Ö3'ün bitkinin besin elde etmesini insanların sağladığı ve bizim onu sulamamız sayesinde beslendiği düşüncesi bu duruma örnek verilebilir. Elde edilen bu sonuçlar Tekkaya ve diğ.(2000) ,Tekkaya ve Balcı (2003) ,Köse , Ayas ve Taş (2003), Bacanak, Küçük ve Çepni (2004)'nin araştırmalarındaki sonuçlarla paralellik göstermektedir. Benzer bir durum 5. ve 6. sorularda da yaşanmışve öğrenciler, fotosentez kavramını doğru şekilde açıklayamadıklarından dolayı yanıtları bilimsel bilgi kategorisinde sınıflandırılmamıştır.

Tekkaya ve diğ.,(2003) biyoloji öğretmen adaylarıyla biyolojinin temel konularındaki kavram yanlışlarını tespit etmek için yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının fotosentez konusu ile ilgili bazı kavram yanlışlarına sahip oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Bu yanlışlardan biri “Fotosentez bitkilerin metabolizması için gerekli olan enerjinin üretildiği bir mekanizmadır.” kavram yanılığıdır. Bu araştırmada da öğrencilerde fotosentezin bir enerji üretme şekli olduğu yanlışına rastlanmıştır. Yine Tekkaya ve Balcı (2003) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun fotosentezin bir gaz değişim işlemi olduğu, fotosentez sonucunda enerji üretildiği, bitkinin besinini topraktan aldığı, bitkilerin sadece geceleri solunum yaptığı ve fotosentezin solunumun tersi olduğu gibi bilimsel olarak kabul edilmeyen düşüncelere sahip olduğu kavram yanlışlarına ulaşmışlardır. Bu araştırmada da özellikle deney grubu öğrencilerinin ön test ve ön görüşmelerinde aynı durum gözlenmiştir. Deney grubu öğrencilerinden Ö10'un “Bitkiler besinlerini nasıl elde eder ?” sorusuna “*Güneş'ten. Su, güneş olabilir. Uygun hava koşullar. Bol yağmurlu havada daha çok beslenir.*” cevabı bu yanlışlığı kanıtlar niteliktedir. Ayrıca fotosentez konusunun anlatıldığı dersler sırasında da bu duruma sıkça rastlanmıştır. Öğrencilerde bu konu ile ilgili en sık duyulan cevabın bitkiyi sulayarak onu beslediğimizi düşüncesi cevabının hakim olduğu düşünülmektedir. Kavramsal anlama testi

4.sorusu son test analizlerine bakıldığında her iki grupta da bilimsel bilgi düzeyinde bilgiye sahip olan öğrencilerinde oranında artış gözlenmiştir. (Deney grubu için %16,66,kontrol grubu için %30.00). Bu sonuç deney ve kontrol grubunda fotosentez kavramı ile ilgili bilimsel öğrenmeler gerçekleştirdiklerini göstermekle beraber her iki grupta da hala kavram yanılgısına sahip öğrenci olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca her iki grupta da öğretimden sonra bilgi eksikliği kategorisinde öğrenci olduğu görülmekte ve bu kategorideki düşüşün 5E öğretim modeline dayalı anlam oluşturma yaklaşımıyla derslerin işlendiği deney grubunda daha fazla olduğu söylenebilir. Öte yandan öğrencilerin kendilerinden emin olarak soruların ilk veya ikinci aşamasına doğru ya da yanlış cevap vererek pozitif ya da negatif yanlış kategorisinde kodlandıkları bölümde hala öğrenci olduğu görülmektedir.

Fotosentezin solunum olayı ile ilişkisini ölçen 5.soruda ise deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test analizleri sonucunda bu iki kavram arasındaki ilişki ile bilimsel bilgiye sahip öğrenci olduğu görülmektedir. Kavramsal anlama testinin 5. sorusu aynı fanus içinde yaşayan bitki ve kelebeğin ürettikleri ve tükettikleri maddelerin durumunu ölçen bir sorudur. Öğrencilerin bu soruya verdikleri yanıtlara bakıldığında deney grubunda kavram yanılgısına sahip öğrenci olduğu ancak her iki grupta da cevapların bilgi eksikliği kategorisinde yoğunlaştığı görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin ön test cevaplarında dikkat çeken nokta öğrencilerin tüketilen oksijen miktarı ile ilgili hayvanların bitkilerden daha fazla oksijen tükettiği yönündeki bilimsel olmayan düşünceleridir. Stavy, Eisen ve Yaakobi (1987) tarafından yapılan bir araştırmada; 8.ve 9.sınıf öğrencilerinden bazıları fotosentezi, solunumun bir türü olarak görmektedir. Bu öğrencilerin verdiği cevaplar arasında; "bitkiler gece solunum yapar, gündüz yine bir tür solunum olan fotosentez yaparlar " veya "bitkiler gün boyunca CO₂ alırlar ve O₂'e çevirirler. Bu bitkiler için solunumdur, gece işlemler tersine döner" vardır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin büyük bir çoğunluğu bitkilerin fotosentezi gündüz, solunumu ise gece yaptığı yönünde bilimsel olmayan düşünceye sahiptir.Bu sebeple benzer bulgulara bu çalışmada da rastlanmıştır. Eisen ve Stavy (1988) ve Mikkila-Erdmann(2001)'e göre fotosentez biyolojinin en temel konularından biri olmakla birlikte birçok konunun anlamlı bir şekilde öğrenilip bilimsel bilginin sağlanmasında temel teşkil etmektedir. Soyut olmasından kaynaklı birçok öğretmen tarafından öğrenilmesi ve öğretilmesinde problemlerle karşılaşmaktadır. Bu nedenle fotosentez öğrencilerin anlamakta zorlandığı biyoloji konuları arasında yer almaktadır (Anderson, Sheldon, ve DuBay, 1990). Kavramsal anlama

testi 5.sorusu son test analizlerine bakıldığında ise her iki grupta da bilimsel bilgi düzeyinde en az %50.00 oranında öğrenci olduğu görülmektedir. Bu sonuç deney grubunun fotosentez ve solunum arasındaki ilişki ile ilgili bilimsel öğrenmeler ve güçlü kavramsal değişimler gerçekleştirdiklerini göstermektedir. Ancak her iki grupta da öğrencilerin verdiği cevaplar arasında bilimsel bilgiden sonra bulunma oranı en yüksek kategori bilgi eksikliği kategorisidir.

Fotosentez hızını etkileyen faktörlerle ilgili bilgi düzeyini ölçen 6.soru da ise öğrencilerden ışık rengine göre fotosentez hızının yorumlanması istenmiştir. Öğretimden önce yapılan ön testte öğrencilerin bu soruya verdikleri yanıtlara bakıldığında her iki grupta da bilimsel bilgiye sahip olan öğrenci yüzdesi dikkat çekmektedir. Grupların yarısının fotosentez hızını etkileyen faktörlerle ilgili bilgi sahibi olduğu görülmektedir. Bununla birlikte bilimsel bilgi kategorisinden sonra oran olarak en yüksek 2.kategorinin bilgi eksikliği kategorisi olduğu ve kavram yanlışlığına sahip öğrencilerin yüzdeleri düşük kaldığı görülmektedir. Kavramsal anlama testi 6.sorusuna ön testte yüksek oranda doğru cevap verilmesinin nedeni olarak doğru cevabı içeren şıkta yer alan “soğurma” kelimesinin öğrencilerde 7.sınıf müfredatında işlenmesinden dolayı bu konu ile ilgili bir ön öğrenmeye sahip oldukları düşünülmektedir. Bu soru ile ilgili sahip olunan en önemli kavram yanlışlığı ise yaprağın yeşil olmasından kaynaklı yeşil ışıkta fotosentezin en hızlı olacağı düşüncesidir. Ayrıca yapılan ön görüşmelerde Ö2 adlı öğrencinin bitkinin sadece yapraklarında fotosentez yapıldığını düşünmesi ve sadece yeşil bitkilerde fotosentezin yapıldığı düşüncesi bu yanlışlığı destekler niteliktedir. Kaya (2010) fen bilgisi öğretmen adaylarıyla gerçekleştirdiği çalışmada öğretmen adaylarının klorofil pigmenti yeşil olduğu için fotosentezin sadece yeşil bitkilerde ve bitkilerin de yeşil kısmı olan yapraklarda yapıldığını, bu yüzden yaprağın en önemli görevinin dış ortama oksijen vermek olduğunu ya da yaprağın fotosentez yapılan tek organ olduğunu düşündükleri için ve fotosentezde besin üretildiği için bitkinin büyümesine yardımcı olmak olduğunu düşündükleri sonucuna ulaşmıştır. Ulaşılan sonuçlara benzer bulgulara bu çalışmada da rastlanmıştır. Öğretim sonrası grupların kavramsal anlama testi 6.sorusu için son test puanları baz alındığında deney ve kontrol grubunda fotosentez ve fotosentez hızını etkileyen faktörlere ilişkin bilimsel bilgi düzeyinde bilgi edinen ve bunu farklı durumlara entegre edebilen öğrenciler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Deney grubunda ise bilimsel bilgiye sahip olan öğrencilerin %50’den %83.33’e yükseldiği, kontrol grubunda ise öğretimden sonra bilimsel bilgiye sahip öğrencilerin oranında %50.00’den %40.00’a düşüş

olduğu görülmektedir. Sonuç olarak 5E öğretim modeline dayalı anlam oluşturma yaklaşımının deney grubu üzerinde fotosentez konusunda olumlu olarak bir etkisi olduğu düşünülmektedir.

5.1.1.1.3 Solunum Kavramına Ait Sonuçlar

Kavramsal anlama testinin 1,2 ve 7.soruları “Solunum” kavramına ait bilgi düzeyini ölçmektedir. 1.soru “oksijensiz solunum”, 2. ve 7.soru ise “oksijenli solunum” ile ilgili kavram yanılgılarını ölçmektedir. Sorunun ilk kısmı yine “Evet, hayır, bilemeyiz” şeklinde cevaplar içerirken, ikinci kısım ise sorunun neden kısmıdır. Öğretim öncesinde deney grubu öğrencilerinin cevapları incelendiğinde %16.66 oranında öğrencinin 1.soruya bilimsel bilgi düzeyinde cevap verdiği görülmüştür. Kontrol grubunda ise bu oran %30.00’dur. Bu duruma göre kontrol grubunda bilimsel bilgi düzeyine sahip öğrencilerin daha fazla olduğu söylenebilir. Her iki grupta da öğrencilerin bulunduğu en yüksek kategori bilgi eksikliği kategorisidir. Deney grubu öğrencilerinden Ö1’in “*Solunum olayıyla alakası olup olmadığını bilmiyorum ama ilkokulda öğretmenimiz bize hamuru kabartan şeyin bir gaz olduğunu söylemişti. Sonradan öğrendim karbondioksit gazı olduğunu. Nefes verirken veriyoruz bu gazı.*” açıklaması hamurun kabarması olayında üretilen karbondioksit ile ilgili bilgi sahibi olduğunu ancak solunum olayıyla karbondioksit gazı arasındaki bağlantıyı bilmediğini kanıtlar niteliktedir. Ayrıca öğrencilerin “Mayalanma sürecinde mayadaki tek hücreli mantar şeker ve nişastayı karbondioksite ve alkole dönüştürür.” cümlesinde geçen alkolden yola çıkarak mayalanma olayı sonucunda hamuru şişiren etkinin alkolün gaza dönüşmesi yanılgısına düştükleri görülmüştür. Yani öğrenciler oksijensiz solunum sonucu oluşan maddeler ile ilgili bilimsel bir bilgiye sahip değildirler. 1. soru da gözlemlenen bir başka durum ise yapılan görüşmeler sonucu elde edilmiştir. Öğrencilerin hamuru şişiren etkinin karbondioksit gazı olduğunu düşünmemeleri karbondioksit gazının olumsuz, vücuttan uzaklaştırılması gereken, havayıkirleten, kirliliğe sebep olan bir kimyasal gibi algılanmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Öğrencilerin sahip oldukları bu bilimsel olmayan yanıtları Vygotsky (1986) günlük kavramlar (kendiliğinden oluşan /spontan) olarak isimlendirmiştir. Öğrencilerin karbondioksit ile ilgili düşünceleri bilimsel olmayan ve günlük deneyimlerinden oluşan olaylara dayanmaktadır. Diğer kategoriler olan kavram yanılgısı ve negatif yanlış kategorisinde iki grupta da ön testte öğrenci bulunmazken, pozitif yanlış kategorisinde deney grubunda %16.66, kontrol grubunda ise %20.00 oranında öğrenci

bulunduğu görülmektedir. Tablo 5.3'te alan yazında ve bu çalışmada solunum kavramı ile ilgili tespit edilen kavram yanlışları verilmiştir.

Tablo 5. 3: Solunum kavramına ait alanyazın ve bu araştırmada tespit edilen kavram yanlışları.

Fotosentez solunumun bir türüdür.
Bitkiler gece solunum yapar,gündüz ise yine bir tür solunum olan fotosentez yaparlar.
Solunum olayını soluk alıp-verme ,akciğer solunumu olarak yorumlama (Tekkaya ve Balcı, 2003).
Solunum oksijen alıp karbondioksit verilen bir gaz değişimidir (Tekkaya ve Balcı, 2003).
İnsanlar enerjilerini et,patates,su , hava ve Güneş'ten elde ederler.
Solunum olayını enerji üretimi ile ilişkilendiremem (Yürük ve Çakır 2000).
Oksijen bütün canlıların yaşamı için gereklidir (Sander ,1993).
Bitkiler solunum yapmaz.
Bitkiler gündüzleri solunum yapar.

Kavramsal anlama testi 2.sorusuna ait verilere bakıldığında her iki gruptaki öğrencilerinde solunum kavramı ile ilgili bilimsel bilgi düzeyinde kısmen de olsa bilgi sahibi olan öğrenci bulunduğu görülmektedir. Öğrenciler solunum kavramı ile ilgili bilgi eksikliğine ya da kavram yanlışlığına sahip olduklarından dolayı bu olay sonucunda üretilen maddelerle ilgili de bilgi sahibi olamadıklarından çoğu öğrenci soruyu doğru cevaplandıramamıştır. Grupların bu soruya ait ön test yanıtları da diğer sorularda olduğu gibi bilgi eksikliği kategorisinde yoğunlaşmıştır. (deney grubu için %75.00,kontrol grubu için %70.00).

Kavramsal anlama testi 7.sorusuna ait verilere bakıldığında deney ve kontrol grubunda da öğretim öncesinde oksijenli solunum kavramı ile ilgili bilimsel bilgi düzeyinde bilgiye sahip öğrenci olmadığı görülmektedir. Öğrencilerin büyük bir kısmı bilgi eksikliği kategorisinde yoğunlaşmakla birlikte kontrol grubunda bu kategorideki öğrencilerin oranı dikkat çekici şekilde yüksektir. (deney grubu için % 75.00,kontrol grubu için %90.00) Ayrıca her iki grupta da kavram yanlışlığına sahip öğrencilerin olduğu görülmektedir.(deney grubu için % 8.33,kontrol grubu için %10.00) “Solunum” kavramına ait derslerin işleniş sırasında da bu yanlış ve bilgi eksiklerinin öğrencilerde var olduğu görülmektedir. Ö12 kodlu öğrencinin “Solunum nedir?” sorusuna “*Hocam besin ve oksijenin alyuvar ve akyuvarlara geçmesi olabilir mi?*” cevabı öğrenci solunum olayını hücresel boyutta düşünmekle beraber tam ve doğru bir açıklama yapamamıştır. Wandersee (1984) yaptığı çalışmada bir öğrencinin yaşadığı yer ve çevrenin kavram yanlışlıklarının

oluşmasında etkili olduğunu belirtmiştir. Köy ve kasabalarda yaşayan öğrencilerin şehirde yaşayanlara göre bilim ve teknolojiye uzak olmalarından dolayı daha az faydalanabildiği için şehirde yaşayan öğrencilere göre daha fazla kavram yanlışlığına sahip olduğunu söylemiştir. Bu çalışmada da öğretim yapılan öğrencilerin bir köy okulunda okuyan öğrenciler olmasından kaynaklı bu durumun kavram yanlışlıklarının ve bilgi eksikliklerinin oluşmasında etkili olduğu düşünülmektedir.

Öğrencilerle öğretimden önce yapılan görüşmelerde öğrencilerin genel olarak solunum olayını akciğer solunum, soluk alıp-verme olayı ile karıştırdıkları görülmüştür. Ayrıca öğrencilerde solunum olayı ile ilgili gözlenen bir diğer kavram yanlışlığı da insanların hayatlarını devam ettirebilmek için beslenmeleri gerektiğini bildikleri ancak beslenme, enerji üretme ve solunum olaylarını birbirleriyle ilişkilendiremedikleri, solunum sonucunda enerji üretildiğini kavrayamadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Ulaşılan bu sonuçlar Sander(1993), Yürük ve Çakır (2000), Songer ve Mintzes (1994), Tekkaya ve Balcı (2003), Tekkaya ve diğ.(2000), Bacanak ve diğ.(2004), Kaya (2010), Güneş, Dilek, Güneş, Dilek, Hoplan, ve Güneş (2012) Töman, Çimer ve Çimer (2016) yaptıkları çalışmalarla örtüşmektedir. Sander'in (1993) 136 biyoloji öğretmeni ile yaptığı çalışmada öğretmenlerin %53.00'nün bütün canlılar solunum sırasında oksijene ihtiyaç duyarlar kavram yanlışlığına sahip olduklarını tespit edilmiştir. Yine Tekkaya ve Balcı (2003) lise 1, lise 2 ve lise 3 öğrencilerinden oluşan toplam 198 öğrenci ile yaptıkları çalışmada öğrencilerin bilimsel anlamda kullanılan dil ile günlük yaşamda kullanılan dilin birbirinden farklı olmasından kaynaklı solunum konusunda bazı kavram yanlışlıklarına sahip oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Bu duruma örnek olarak öğrencilerin “solunum” ve “nefes alıp verme” gibi kavramları aynı anlamda kullandığı ve öğrencilerin %80.00'inden fazlasının solunumun bir gaz değişimi olduğu kavram yanlışlığına sahip olduğu çalışmada ulaşılan bir diğer sonuçtur. Öğretim sonrasında ise yapılan kavramsal anlama testi ve görüşmeler sonucunda deney grubu öğrencilerinde 1.soruya bilimsel bilgi niteliğinde cevap veren öğrencilerin oranı %16.66'dan %25.00'e yükselirken , kontrol grubunda %30.00'dan %40.00'a yükselmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlama testi 2.sorusu için öğretimden sonra verdikleri bilimsel bilgi oranı da deney grubu için % 8.33'ten %33.33'a yükselirken kontrol grubu için bu oran son testte değişmemiştir. Deney grubunda meydana gelen artış kontrol grubunda meydana gelen artıştan daha fazla olduğu için deney grubunda solunum kavramının öğretiminde kullanılan 5E öğretim modeline dayalı anlam oluşturma yaklaşımının olumlu anlamda etkisi olduğu görülmektedir. Öğretim öncesi Ö12 ile yapılan

görüşmede “Solunum olayında oksijenin olması gerekli midir?” sorusuna “Oksijen olmadan ölür canlılar, yaşayamaz.” şeklinde cevap verirken öğretimden sonra aynı soruya “oksijen olmadan da solunum yapabilen canlılar varmış.” şeklinde cevap vermesi bu durumu destekler niteliktedir. Öğretim sonrasında kavramsal anlama testi 7.sorusuna ait son test analizlerine bakıldığında ise deney grubunda bilimsel bilgi düzeyinde bilgiye sahip öğrencilerin oranının son testte %33,33’e yükselirken, kontrol grubunda ise %20.00’e yükselmiştir. Her iki grupta da son testte kavram yanılgısına sahip öğrenci kalmamakla birlikte öğrencilerle yapılan son test görüşmelerinde bu durum açıkça görülmektedir. Öğretimden sonra Ö1 ile yapılan görüşmede Ö1’in “*Hocam canlılar solunum ile enerji elde ederler. Yani besini alıp parçalayıp o şekilde. Siz demiştiniz enerjisiz kaldığımızda bir şeyler yeriz diye.*” cevabı Ö1’in solunum kavramı ile ilgili bilimsel bilgi düzeyinde bilgiye sahip olduğunu göstermektedir.

5.1.1.1.4 Madde Döngüsü Kavramına Ait Sonuçlar

Kavramsal anlama testinin 9.ve 10.soruları madde döngüsü kavramına ait bilgi düzeyini ölçmektedir. Her iki grupta da öğretimden önce bilimsel bilgi düzeyinde öğrenci olduğu görülmektedir. Öğretim öncesinde deney grubu öğrencilerinin cevapları sonucunda deney grubunda 9.soruya bilimsel bilgi düzeyinde cevap veren öğrencilerin oranı %8,33 olarak , kontrol grubunda ise bu oran %30.00’dur. Hem deney hem de kontrol grubunda diğer sorularda olduğu gibi öğrencilerin büyük bir kısmı bilgi eksikliği kategorisinde yoğunlaşmıştır. Ayrıca öğretimden önce yapılan görüşmelerde dikkat çekici noktalardan biri öğrencilerin “madde döngüsü” kavramını “besin zinciri, besin piramidi” gibi kavramlarla karıştırmalarıdır. Bunun sebebi olarak da “döngü” kelimesinin öğrencilerde canlılar arasındaki beslenme ilişkilerini çağrıştırdığı düşünülmektedir. Öğretim öncesi Ö1 ile yapılan görüşme de Ö1’in “*Beslenmek hocam yaşamak bence.*” cevabı bu duruma örnektir. Bu durum da öğretim öncesi öğrencilerin “madde döngüleri” ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıklarını göstermektedir. Yine Ö9 madde döngüleriyle ilgili sorulan soruya “*Madde döngüsü canlıların birbirleriyle ilişki içinde olması olabilir, benim aklıma bu geliyor.*” şeklinde cevap vererek madde döngülerinin besin zinciri ya da besin ağı kavramıyla aynı anlamda kullanıldığı kavram yanılgısına sahip olduğunu göstermiştir.

Kavramsal anlama testi 10.sorusu için öğretim öncesi yapılan analizlere bakıldığında sadece deney grubunda bilimsel bilgi düzeyine sahip öğrenci olduğu görülmektedir (Deney grubu için %8,33). Azot döngüsü ile ilgili bilgi düzeyinin ölçülmeye çalışıldığı bu soru da

her iki grupta da kavram yanlışlığına sahip öğrenci olmakla birlikte öğrencilerin en fazla bilgi eksikliği kategorisinde yoğunlaştıkları görülmektedir. Öğrencilerle öğretimden önce yapılan görüşmelerde Ö12'nin oksijen ve karbon döngüsü ile ilgili açıklama yaptıktan sonra öğretmenin “Başka bu şekilde döngüsü olan maddeler var mıdır?” sorusuna “Hayır” cevabını vermesi azot döngüsüyle ilgili fikir sahibi olmadığını göstermektedir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin azot döngüsü konusunda sahip oldukları kavram yanlışlıkları ile alan yazındaki yanlışlar Tablo 5.4'te gösterilmiştir.

Tablo 5.4: Madde döngüsü kavramına ait alanyazın ve bu araştırmada tespit edilen kavram yanlışlıkları.

Madde döngüsü ile besin ağı ve besin zinciri kavramının aynı anlamda kullanılması.

Karbon döngüsündeki karbondioksitin olumsuz olarak düşünülmesinden kaynaklı karbon döngüsünün olmaması gerektiği düşüncesi (Kılınç, Stanistreet ve Boyes 2008).

Azot döngüsündeki azotun atmosferde bulunan gazlar içerisinde en fazla orana sahip olmasından dolayı insanlar tarafından doğrudan kullanılabildiği düşüncesi.

Yeryüzündeki zararlı maddeler suyla birleşir ve su döngüsünde suyun buharlaşması ile gökyüzüne çıkar ve üzerimize yağar (Pabuçcu 2016).

Madde döngüleri canlıların beslenmesi ile ilişkilidir.

Madde döngüleri ile hal değiştirmek aynı şeydir (Yücel ve Özkan, 2015).

Atmosferdeki azot gazı oksijenle birleşir(Pabuçcu 2016).

Kavram yanlışlığına ya da bilgi eksikliğine sahip olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde öğrencilerin bir kısmı sorunun ilk iki kısmına doğru cevabı vermelerine rağmen verdikleri cevaplardan emin olamamışlar, cevaplara tahmin ederek ya da emin olmayarak ulaşmışlardır. Bu öğrencilerin kavramsal anlama testinin 9. sorusunu cevaplarken güven eksikliği yaşadığı ya da şans faktörünün etken olduğu söylenebilir. Bu durumu yaşayan öğrencilerden biri olan Ö4 “Madde döngülerinin canlılar açısından önemi hakkında ne düşünüyorsunuz? ve Madde döngüsü sizce nedir?” sorularına “*Oksijen döngüsü,su döngüsü bunları duymuştum ama emin değilim bilemiyorum.*” şeklinde cevap vermesi bu duruma örnek olarak verilebilir. Öğrencilerle yapılan görüşmeler ve kavramsal anlama testi 9.sorusu son test analizlerine deney grubunda son testte bilimsel bilgiye sahip öğrencilerin oranında ciddi bir artış olurken kontrol grubunda düşüş olduğu gözlenmiştir (deney grubu için 50.00, kontrol grubu için %20.00). Dikkat çeken bir diğer nokta da öğrencilerde çevreyi kirleten, karbondioksit üreten kaynakların çok daha fazla olduğunu düşünmelerinden kaynaklı, üretilen bu karbondioksiti kullanacak ve fotosentez olayıyla

oksijene dönüştürecek ağaç sayısının yeterli olmadığı kavram yanlışlığına sahip oldukları düşüncesidir. Yılmaz, Gündüz, Diken ve Çimen (2017) yaptıkları çalışmada 8.sınıf ders kitabını bilimsel açıdan incelemişler ve kitapta eksik ya da yanlış bilgiler ile alternatif kavramların olup olmadığına bakmışlardır. Bunun sonucunda fen Bilimleri ders kitabında İnsanda Üreme, Büyüme ve Gelişme ile Canlılar ve Enerji ilişkileri üniteleri ile bazı bölüm değerlendirme sorularında ve bazı şekilli gösterimlerde eksik ya da yanlış bilgi ile alternatif kavramların bulunduğu tespit edilmiştir. Bu eksik ve yanlış bilgilerden biri “Karbon döngüsünde meydana gelen fotosentez sonucu havadaki karbondioksit azalırken oksijen artar.” cümlesidir. Bu sebeple ders kitaplarındaki bazı eksik ya da yanlış kavramlar da kavram yanlışlığına neden olabilmektedir. Reece vd (2013)’e göre bitkiler ve fitoplanktonlar tarafından yapılan fotosentez sonucu her yıl çok büyük miktarlarda CO₂ gazı atmosferden uzaklaştırılır. Bu miktar, yaklaşık olarak, üreticiler ve tüketiciler tarafından yapılan hücresel solunumla atmosfere verilen CO₂’e eşittir. Kılınç, Stanisstreet ve Boyes (2008) yaptıkları çalışma da çalışmaya katılan öğrencilerde karbondioksit gazının ozon tabakasına zarar veren bir gaz olduğunu düşündükleri kavram yanlışlığına sahip oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Bu çalışma da da öğrencilerde karbondioksitin zarar veren ve tehlikeli bir gaz olmasını düşünmelerinden kaynaklı olarak karbon döngüsünün yararlı olmayan ve olmaması gereken bir olay gibi düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır. Özkan, Tekkaya ve Geban (2004) yaptıkları çalışmada öğrencilerin “Ayrıştırıcılar ekosistemi etkilemezler çünkü çıplak gözle görülemeyecek kadar küçüktürler.” kavram yanlışlığına sahip oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Bu yanlışlığın sebebi vücut büyüklüğünden dolayı öğrencilerin küçük canlıların önemsiz, etkisiz olduklarını düşünmelerinden kaynaklıdır. Benzer bir yanlışlığa bu çalışmada da rastlanmıştır. Yapılan görüşmelerde öğrencilerde fotosentez yapan siyanobakterilerin de gözle görülemeyecek kadar küçük canlılar olmasından dolayı ekosistemi etkilemeyeceği yanlışlığına sahip oldukları anlaşılmıştır. Bu sebeple soru da siyanobakterilerin de fotosentez yaparak atmosfere oksijen verebileceği düşüncesi öğrencilerde yoktur denebilir.

Pabuçcu (2016) fen bilimleri öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmada öğretmen adaylarından bazılarında asit yağmurları ve su döngüsüyle ilgili kavram yanlışlıklarına rastlanmıştır. Bazı öğretmen adayları bazı kimyasal maddelerin su döngüsü içerisinde buharlaşarak her yağmur yağdığında yeryüzüne kimyasal yağdığını düşünmesi bu kavram yanlışlıklarından biridir. Bu çalışmada da aynı bulguya rastlanmıştır. Ö1’in “Benim aklıma hep takılmıştır. Mesela yeryüzündeki zararlı şeyler yağmur yağdığında suyla birleşir bence.

Sonra buharlaşıyor diye biliyorum. Üzerimize yağarsa ne olacak?” düşüncesi bunu destekler niteliktedir.

Kavramsal anlama testi 10.sorusu son test analizlerine bakıldığında ise deney ve kontrol grubunda artış meydana gelmesine rağmen artışın deney grubu lehine olduğu görülmektedir (deney grubu için %25.00 kontrol grubu için %10.00). Ancak bilimsel bilgi kategorisinde artış olmasına rağmen deney grubunda kavram yanlışlığına sahip öğrencilerin oranında da artış olduğu görülmektedir. Öte yandan her iki grupta da son testte öğrencilerin bilgi eksikliği kategorisinde yoğunlaştıkları görülmektedir. Azot döngüsüyle ilgili bir diğer dikkat çekici nokta ise oksijen,su ve karbon döngüsüne nazaran azot döngüsünde öğrencilerin daha fazla zorlandıkları ve akıllarında kalma açısından azot döngüsünün daha düşük bir orana sahip olduğu söylenebilir. Pabuçcu (2016) yaptığı çalışmada bazı öğretmen adayların da azot döngüsünde yer alan yıldırım ve şimşek gibi olayların nedeninin anlaşılmadığı kavram yanlışlığının olduğu sonucuna ulaşmıştır. Öğrencilerde“*atmosferdeki azot ile su buharı tepkimeye girer*” kavram yanlışlığının sebebi, öğretmen adaylarının azot döngüsünü iyi anlamamış olmaları olarak yorumlanmıştır.Azot döngüsü anlatılırken; şimşek çıktığında havada azotun, oksijen gazı ile tepkimeye girerek nitrit ve nitrata (NO_2 , NO_3) dönüştüğü ve bunların yağışlarla toprağa indiğinden bahsedilmektedir. Ancak azot ve oksijen gazlarının tepkimeye girebilmesi için, şimşek çakmasının sebep olduğu binlerce derecelik sıcaklığa yani ısı enerjisine ihtiyaç vardır. Burada şimşek çakmasının, azotun tepkimeye girmesindeki rolünün iyi anlaşılmamasından ötürü öğretmen adaylarında normal şartlarda azot gazının oksijenle birleştiği kavram yanlışlığına sebep olduğu düşünülmüştür. Ayrıca Ö7'nin “*Azot döngüsünü iyi bir şey olarak düşünmüyorum.*” cevabı da bu duruma örnek gösterilebilir.Bu açıdan çalışmada da benzer bulgulara rastlanmıştır. Öğrenciler genel olarak azot döngüsünde anlam karmaşası yaşamışlar ve yıldırım, şimşek gibi olayların azot döngüsündeki etkisini anlamakta güçlük yaşamışlardır.

Sonuç olarak 5E öğretim modeline dayalı anlam oluşturma yaklaşımıyla öğretim gören deney grubundaki artış, geleneksel yöntemle öğretim gören kontrol grubundaki artışa göre dikkat çekici oranda fazladır. Bu da yapılan öğretimin amacına ulaştığını göstermektedir.

5.1.1.1.5 Küresel Isınma Kavramına Ait Sonuçlar

Kavramsal anlama testinin 12.ve 13.soruları küresel ısınma kavramına ait bilgi düzeyini ölçmektedir. Öğretim öncesinde deney grubu öğrencilerinin cevapları sonucunda deney

grubunda 12.soruya bilimsel bilgi düzeyinde cevap veren öğrencilerin oranı %58.33 olarak bulunmuştur. Sorunun öğretimden önce doğru cevaplanma yüzdesinin dikkat çekici oranda yüksek olması sorunun günlük hayatta sıklıkla karşımıza çıkan konulardan biri olan küresel ısınma, çevre kirliliği gibi konularla ilgili olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Kontrol grubunda ise soruya bilimsel bilgi niteliğinde cevap veren öğrencilerin oranı ise %30,00 olarak bulunmuştur. Öğrencilerle öğretimden önce yapılan görüşmelerde bu durum açıkça görülmektedir. Öğretmenin “Günümüzde yaşadığımız çevre sorunları hakkında ne düşünüyorsun?” sorusu karşısında Ö12’nin “*Hava kirliliği ya da oksijenin azalması bence en önemlisi hava kirliliği.*” cevabını vermesi bu duruma örnek verilebilir.

Kavramsal anlama testi 13.sorusu için öğretim öncesi deney ve kontrol grubu öğrencilerinin soruya bilimsel bilgi niteliğinde verdikleri cevapların oranı ise deney grubu için %41.66 iken kontrol grubu için ise bu oran %40’dır. Öğretimden önce her iki grubunda kavramla ilgili benzer oranlara sahip olması benzer bilgilere sahip olduklarını düşündürmektedir. Tablo 4.24’e göre ön testte bilimsel bilgi kategorisinden sonra öğrencilerin en fazla yoğunlaştıkları kategorinin bilgi eksikliği kategorisi olduğu görülmektedir. Öğrencilerin kavramsal anlama testi cevaplarına ve görüşmelerde verdikleri cevaplara göre öğrencilerin ozon tabakasının incelmesinin doğrudan çevre kirlenmesine sebep olduğu kavram yanılgısına sahip oldukları görülmüştür. Ders işlenişi sırasında kontrol grubundaki bir öğrencinin cevaplarında dikkat çeken bir nokta ise yeşil bitkilerin sayısının artmasıyla aşırı oksijen üretileceği ve böylelikle oksijen döngüsünün dengesinde meydana gelen dengesizlikle madde döngülerinin bozulacağı yönündeki kavram yanılgısı olmuştur. Ayrıca öğrencilerde 13.soruya ilişkin cevapları göz önüne alındığında öğrencilerden bazılarında ozon tabakasının dünya için gerekli olmayan, aksine Dünya’ya zarar veren bir yapı olduğu kavram yanılgısı hakimdir. Ayrıca öğrencilerden bazıları ozon gazının yapısı hakkında ve incelenmesi sonucu meydana gelecek olaylarla ilgili bilgiye sahip değildir. Ayrıca yapılan ön görüşmelerde ozon tabakasının azot gazından oluştuğu şeklinde bir cevaba rastlanması öğrencilerde “Periyodik Tablo” konusunda yaşanan eksikliklerden kaynaklı bilgi karmaşası olduğunu düşündürmektedir. Öğrencilere yarı yapılandırılmış görüşmeler sırasında sorulan “Sera Etkisi nedir?” sorusuna tarım ile uğraşan çiftçilerin yaptığı seracılık faaliyetleri ile ilgili bilimsel olmayan yanıtlar vermişlerdir. Ayrıca Ö1 adlı öğrenci “Ozon tabakasının delinmemesi için neler yapılabilir?” sorusuna “Fabrika bacalarına filtre takılması, kömür gibi fosil yakıtların yerine odun yakıp, ağaç dikebiliriz.”

şeklinde cevap vermesi öğrencilerde çevre kirliliğini önlemek için yapılan genel geçer önlemleri kullanarak çevrenin bir boyutuna zarar veren bir olayın çevrenin diğer boyutlarına da zarar vereceği ve alınan önlemlerin çevrenin her boyutunda olumlu sonuçlar doğuracağı düşüncesinin hakimolduğunu göstermiştir. Ayrıca bir öğrencinin ozon tabakasındaki incelmeyi küresel ısınmadaki artış ile ilişkilendirmesi de çok sık rastlanan bir kavram yanılgısıdır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlarla benzer sonuçların elde edildiği çalışmalara alan yazında da rastlanmıştır. Alan yazın ve bu çalışmada küresel ısınma, sera etkisi, ozon tabakası kavramlarıyla ilgili karşılaşılan kavram yanılgıları Tablo 5.6’da verilmiştir.

Tablo 5.5: Küresel Isınma kavramına ait alanyazın ve bu araştırmada tespit edilen kavram yanılgıları.

Ozon tabakasındaki incelmenin sebebi küresel ısınmadaki artıştır (Drough, Rye ve Rubba (1995).
Çiftçilerin uğraştığı seracılık ile sera etkisi benzer şeylerdir.
Nükleer kirlenme sera etkisini artırır (Yurttaş, 2010).
Dünya’ya daha fazla ışık gelirse sera etkisi artar.
Ozon tabakası azot gazlarında oluşur.

Drough, Rye ve Rubba (1995), 5. ve 6. sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmada küresel ısınma ve ozon tabakası ile ilgili öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarını araştırmışlardır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin ozon tabakasındaki incelme ile küresel ısınmadaki artış arasındaki ilişki kurdukları ve ozon tabakasındaki delinmenin küresel ısınmadaki artışın nedeni olarak görme eğiliminde oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda öğrencilerin ozon tabakasının incelmesinde karbondioksit gazının etkisini öne sürdükleri görülmüştür. Groves ve Pugh (1999), sera etkisi ile ilgili öğretmen adaylarıyla yaptıkları çalışmada öğrencilerin çevresel konularda kavram yanılgılarının olduğu ve sera etkisinin nedenleri, sonuçları ve ne olduğu ile ilgili öğrencilerin kavram yanılgılarına sahip oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Yine Ayvaci ve Çoruhlu (2012)’e göre Öğrencilerin büyük çoğunluğunun egzozlardan ve fabrikalardan çıkan gazların, fabrika atıklarının ozon tabakasının incelmeye üzerinde etkili olduğu düşüncesine sahip oldukları sonucuna ulaşmışlardır.

Öğretim sonrasında ise yapılan kavramsal anlama testi ve görüşmeler sonucunda deney grubu öğrencilerinde 12.soruya bilimsel bilgi niteliğinde cevap veren öğrencilerin oranı % 41.66’dan %66,66’a yükselmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerin 12.soru için öğretimden sonraki cevapları oranı ise % 30.00’dan %20.00’e düşmüştür. Kavramsal anlama testi 13.

sorusu için deney ve kontrol grubu oranları ise deney grubu için %41.6'dan %50.00' yükselirken, kontrol grubu için ise %40.00'dan %30.00'a düşüş göstermiştir. Buna göre 5E öğretim modeline dayalı anlam oluşturma yaklaşımıyla öğretim gören deney grubundaki artış, kontrol grubundaki artışa göre fazladır. Bu da yapılan öğretimin amacına ulaştığını göstermektedir.

5.1.1.1.6 Geri Dönüşüm Kavramına Ait Sonuçlar

Kavramsal anlama testinin 15. ve 17.sorusu geri dönüşüme ait sorulardır. Kavramsal anlama testi 15.sorusu ön test analizlerine bakıldığında her iki grupta bilimsel bilgi düzeyinde öğrencinin bulunduğu ve grupların benzer başarı düzeyine sahip olduğu görülmektedir (deney grubu için %33.33 kontrol grubu için %30.00). Ön test ve görüşmeler neticesinde öğrencilerin geri dönüşüm konusu ile ilgili genel bir bilgiye sahip olduğu söylenebilir. Geri dönüşüm ile ilgili yapılan görüşmeler sonucu elde edilen veriler ise şu şekildedir. Öğrencilerden bazıları geri dönüşümü yeniden kullanma, tekrar kullanma kavramları ile karıştırmaktadır. Örneğin evde tüketim sonucu kalan yoğurt kovalarına çiçek ekilip saksı şeklinde kullanılmasını öğrencilerden bazıları geri dönüşüm şeklinde yorumlamıştır. Harman ve Çelikler (2016) ve Aktaş (2021)'ın yaptığı çalışmalarda da benzer sonuçlara rastlanmıştır. Harman ve Çelikler (2016) öğretmen adaylarıyla yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının tekrar kullanılabilirlik bağlamında geri dönüşüm ve yeniden kullanım kavramlarını birbirine karıştırdıklarını tespit etmişlerdir. Araştırmaya katılan öğrencilerde “Hangi maddelerin geri dönüşümü yapılabilir?” sorusuna genel olarak “Cam, plastik, kağıt, pil, demir” gibi cevaplar verdikleri görüşmüştür. Alanyazına bakıldığında aynı bulgulara ulaşılan çalışmalara da rastlanmıştır. Demircioğlu, Demircioğlu ve Yadigaroglu (2015) yaptıkları çalışmada fizik, kimya ve biyoloji öğretmen adaylarının geri dönüşebilen maddelere kâğıt, plastik ve camı örnek olarak verdikleri saptanmıştır. Ayrıca yapılan görüşmelerde elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin geri dönüşüm denildiğinde akıllarına ilk olarak geri dönüşüm kutularının geldiği tespit edilmiştir. Aktaş (2021) ve Sönmez (2020) yaptıkları çalışmalarda da benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin geri dönüşüm konusunda sahip oldukları kavram yanılgıları ile alan yazındaki yanılgılar Tablo 5.6'da verilmiştir.

Tablo 5.6: Geri Dönüşüm kavramına ait alanyazın ve bu araştırmada tespit edilen kavram yanılgıları.

Plastik kap kullanmak enerji tasarrufu sağlar (ecologycenter.org) .
Çevreyi korumak amacıyla geri dönüşüm ürünleri kullanmamalıyız (Aymen ve Taş, 2020).
Atıkların geri dönüşüme kazandırılması cilt kanserini doğrudan veya dolaylı olarak azaltmaktadır (Yurttaş, 2010).
Atıkların geri dönüşüme kazandırılması bağışıklık sistemi hastalıklarını doğrudan veya dolaylı olarak azaltmaktadır (Yurttaş, 2010).
Kâğıt ve plastik dönüşümleri makineler tarafından yapılmaktadır (Yücel ve Özkan, 2015).
Kullanılan kâğıtların geri dönüşümünün yapılması sera etkisinin azalmasına sebep olacaktır (Darçın vd ,2006).
Atıkların geri dönüşüme kazandırılması, ozon tabakasının yıkımının direkt ya da dolaylı bir şekilde azalmasını sağlar (Yurttaş, 2010).
Yemek artıklarının hayvanlara verilmesi geri dönüşümdür.
Külün de geri dönüşümü yapılır.
Yoğurt kaplarına çiçek dikmek geri dönüşümdür.

Kavramsal anlama testi 17.sorusunda bir ton kağıdın geri dönüşümü ile ilgili veriler verilmiş ve öğrencilerin yorum yapmaları istenmiştir. Öğretim öncesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinde yine geri dönüşüm ile ilgili en az %50.00 oranında bilimsel bilgi düzeyinde öğrenci bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonucun yine geri dönüşüm konusunun güncel bir konu olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu soru da farklı olarak öğrencilerin bir çoğu bilgi eksikliği kategorisinde yoğunlaşmamakla birlikte yine de bu kategoride öğrenci olduğu ve bu kavramla ilgili de kavram yanılgısına sahip öğrenci bulunduğu görülmektedir. Bu durumla ilgili Ö9 ile yapılan görüşme de araştırmacının “Her şeyin geri dönüşümü yapılabilir mi?” sorusuna “*Yapılabilir. Bir demir parçasını yere atmak yerine kutuya atarsak geri dönüşüm yapabiliriz. Ya da evde kullandığımız boşta kalan kaplar mesela peynir kaplarına annem çiçek ektiyor.*” şeklindeki cevabı örnek verilebilir. Öğretimden sonra öğrencilerde kesilen ağaç sayısının geri dönüşüm faaliyetleriyle azaltılabileceği bilinci daha da gelişmiştir. Ayrıca öğrencilerde kağıdın yalnızca kesilen ağaçlardan elde edildiği yönünde eksik bilgi mevcuttur. Bulut ve Çavuldur (2017) yaptıkları çalışmada öğretim kapsamı içerisinde derslerde kağıt üretiminin hammaddeleeri hakkında ayrıntılı bilgiler aktarmış, geri dönüşümle kazandırılan kağıtlar sayesinde ağaçlarla birlikte ağaçları yaşam alanı olarak belirleyen tüm canlıların neslinin korunacağıüzzerinde durmuşlardır. Araştırma sırasında yapılan etkinlikler ve tüm bu etkinlikleri içeren “Yaşayan Ağaç” sergisi ile öğrencilerde geri dönüşüm bilincini

kazandırmayı amaçlamışlardır. Katırcıoğlu (2019) 7.sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada geri dönüşüm tesislerine yapılan gezi neticesinde öğrencilerde bazı farkındalıklar oluştuğuna dikkat çekmiştir. Öğrencilerin tesisteki kötü kokudan çok etkilendiğini ve orada çalışan işçilere bunun nedenini sorduklarında geri dönüşümde kullanılan mavi poşetlere insanların yemek artıkları attığını ve bunların geri dönüşüme katılmadığını söylediklerini vurgulamıştır. Bu çalışmada da benzer sonuçlara rastlanmış olup, katılımcılarda yemek artıklarının da geri dönüşümünün yapılabileceği hatta yemek artıklarının sokak hayvanlarına verilmesinin de geri dönüşümün bir parçası olduğunu savundukları sonucuna ulaşılmıştır.

Öğretimden sonra yapılan görüşmeler ve son test neticesinde kavramsal anlama testi 15.sorusu için deney grubunda bilimsel bilgiye sahip öğrencilerin oranı %58.33'e yükselirken kontrol grubunda %40.00'a düşmüştür. Aynı şekilde 17.soruda da bilimsel bilgiye sahip öğrencilerin oranı deney grubunda %58,33'e yükselirken kontrol grubunda düşüş gözlenerek oran %40.00 olmuştur. Deney grubunda 5E öğretim modeline dayalı anlam oluşturma yaklaşımı uygulanmış ve bunun sonucunda bu grupta kavram yanılgısına sahip öğrenci olmadığı görülmüştür. Geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubunda ise kavram yanılgısına sahip öğrencilerin oranında değişim gözlenmemiştir. Ulaşılan veriler ışığında uygulanan öğretimin geri dönüşüm kavramı lehine olumlu etki ettiği söylenebilir.

5.1.1.1.7 Sürdürülebilir Kalkınma Kavramına Ait Sonuçlar

Kavramsal anlama testinin 11,14 ve 16.soruları sürdürülebilir kalkınma kavramı bilgi düzeyini ölçen sorulardır.11.soru kaynakların tasarruflu kullanılması bilgisini ölçen bir sorudur. Kavramsal anlama testi 11. soru ön test ve görüşmeler neticesinde öğrencilerin kaynakların tasarruflu kullanımı, su kaynaklarının dikkatli kullanılması gibi kavramlara aşina olduklarını ve günlük hayatta da uygulamaya çalıştıkları sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerde 11.soru ile ilgili olarak bilimsel bilgi düzeyine sahip öğrencilerin deney grubunda hiç olmadığı, kontrol grubunda ise %10 oranında olduğu görülmektedir. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu bilgi eksikliği kategorisinde yoğunlaşmakla birlikte bu oran deney grubunda %83.33 kontrol grubunda ise %70.00'dir. Deney grubu öğrencilerinden Ö8'in "Peki yeryüzündeki su kaynakları ile ilgili tatlı su kaynakları tükenirse ne olur ?" sorusuna " *İnsanlık için çok kötü olur. Tatlı sular biterse ölüyoruz başka*

kaynak yok cevabı.” Ö8’in tuzlu su kaynaklarının da arıtılarak insanların kullanabileceği duruma getirileceğini bilmediği bu konu da bilgi eksikliğine sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Ekolojik ayak izi kavramıyla ilgili bilgi düzeyini ölçen 14.soru ile ilgili de çoğu öğrencinin yeterli bilgiye sahip olmadığı hatta ilk defa duyduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerde 14.soru ile ilgili olarak ön testte kontrol grubunda öğrenci bulunmadığı, deney grubunda ise ekolojik ayak izi kavramı ile ilgili bilimsel bilgi düzeyine sahip öğrencilerin oranının %25.00 olduğu görülmektedir. Her iki grupta da kavram yanlışlığına sahip öğrenci oranı deney grubunda %25.00 iken kontrol grubunda bu kategoride öğrenci olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin oransal olarak bu soruda da en çok yoğunlaştıkları kategori bilgi eksikliği kategorisi olmuştur. Öğrencilerden Ö5 “*karbon ayak izini*” televizyondan duyduğunu ancak “*ekolojik ayak izi*” ile aynı şey olduğunu düşündüğünü dile getirmiştir.

Sürdürülebilir kalkınma kavramıyla ilgili bilgi düzeyini ölçen 16.soru ile ilgili olarak öğrencilerin kavrama yabancı oldukları, çoğunun ilk defa duyduğunu söylemesi gibi durumlarla karşılaşmıştır. Deney grubunda ön testte 16.soruya bilimsel bilgi düzeyinde cevap veren öğrencilerin %8.33 oranında olduğu, kontrol grubunda ise %10 olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu soruda da öğrencilerin büyük bir çoğunluğu bilgi eksikliği kategorisinde kodlanmıştır (deney grubu için %58,33 kontrol grubu için %80.00). Ö6 ile yapılan ön görüşme de sürdürülebilir kalkınmanın ne olduğu ile ilgili sorulan soruya “*Ülke ekonomisi ile ilgili bir şey olabilir mi. Mesela ekonominin güçlü olması gibi.*” cevabını vermesi bu duruma kanıt niteliğindedir. Bu konuyla ilgili alan yazında birçok çalışma yapılmıştır. Soysal (2017) kimya öğretmenleriyle yaptığı çalışmada öğretmenlerin pedagojik içerik bilgisini, kimya okur-yazarlığı ve sürdürülebilir kalkınma ile ilgili içerik bilgisi yeterliliğini ölçmeye çalışmış, fakat öğretmenlerin çevre eğitimi ve sürdürülebilir kalkınma konusundaki yeterliliklerinin sınırlı olduğu kanısına varmıştır. Yine Saraç ve Bedir(2014) öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmada araştırmaya katılan 6 öğretmen adayının “Sürdürülebilir kalkınma” kavramını hiç duymadığını ifade etmiştir. Kavramlarla ilgili fikir yürüten öğretmen adayları “sürdürülebilir kalkınma” ve “yenilenebilir enerji kaynakları” arasında “ülke ekonomisine katkı” ve “kalkınmada süreklilik” gibi ifadeler kullanmışlardır. Öğretmenlerin bu kavramlar arasında sadece ekonomik yönden bağlantı kurdukları “sürdürülebilirlik” kavramının çevre boyutuna hiç değinmedikleri görülmüştür. Oysaki sürdürülebilirliğin temelini doğal kaynakların etkili korunması ve eşit şekilde paylaşılması olduğu düşünüldüğünde çevre eğitimi sürdürülebilir kalkınmanın önemli bir

aracı olarak kabul edilmektedir (Tanrıverdi, 2009). Alan yazında yapılan çalışmalara bakıldığında yine bu çalışmada ulaşılan sonuçlara benzer sonuçların elde edildiği başka çalışmalarda görülmüştür. Arslan ve Yağmur (2022) fen bilimleri öğretmenleri ile yaptıkları çalışmada en dikkat çekici nokta fen bilimleri öğretmenlerinin çoğunun ekolojik ayak izi kavramını doğru olarak tanımlayamamaları, bazı öğretmenlerin sürdürülebilirlik kavramını bilmemeleri olmuştur. Ayrıca çalışmalarında öğretmenlere ekolojik ayak izi ile ilgili de sorular yöneltilmişler ancak araştırmaya katılan öğretmenlerden üç tanesi karbon ayak izi kavramından bahsetmiştir. Benzer bir bulguya bu çalışma da rastlanmıştır. Öğrencilerden Ö12 “karbon ayak izi” terimini daha önceki senelerde okulda duyduğundan bahsetmiş ve bu terimle “Ekolojik ayak izi” terimini aynı anlamda kullanarak açıklama yapmıştır.

Tablo 5.7: Sürdürülebilir Kalkınma kavramına ait alanyazın ve bu araştırmada tespit edilen kavram yanılgıları.

Bir ülkenin ekonomik gücünü ifade edern (Saraç ve Bedir, 2014).

Karbon ayak izi ile aynı anlama gelmektedir (Tanrıverdi 2009).

Yenilenebilir enerji kaynaklarıyla aynı anlamdadır.

Bir ülkenin kalkınmasını ifade eder (Saraç ve Bedir, 2014).

Sadece “çevre” ile ilgisi vardır. Ekonomik anlamda katkısı yoktur.

Kaynakların çok olması demektir.

Bir ülkenin üretim gücünü ifade eder.

Öğretimden sonra yapılan görüşmeler ve son test neticesinde kavramsal anlama testi 11.sorusu için deney grubunda bilimsel bilgiye sahip öğrencilerin oranı yalnızca %8.33’e yükselirken kontrol grubunda %10.00’a yükselmiştir. Aynı şekilde 14.soruda da bilimsel bilgiye sahip öğrencilerin oranı deney grubunda büyük bir artış göstererek %58.33’e yükselirken kontrol grubunda oran %20.00 olmuştur. Sürdürülebilir kalkınma ile ilgili olan 16.soru da ise deney grubunda son testte %33.33’e yükselirken kontrol grubunda yüzdelik oranda değişme olmamıştır. 5E öğretim modeline dayalı anlam oluşturma yaklaşımının deney grubunun lehine olumlu etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

5.1.2 Öğrencilerin Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi Ünitesindeki Kavramlara İlişkin Kavramsal Anlamalarına Ait Nicel Sonuçlar

Araştırmada kavramsal anlama testinin nicel verilerinden de yararlanılarak öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine ve grupların EDÇBKAT'dan aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olup olmadığı incelenmiştir. Buradan ulaşılan sonuçlara göre gruplarda öğretim sonrası kavramsal anlama testine ait ortalamalarında artış olsa da deney grubunda bu artışın daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum kavramsal değişimde ve kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olan 5E öğretim modeline dayalı anlam oluşturma yaklaşımına uygun olarak gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin güçlü kavramsal değişimini kontrol grubuna göre daha fazla oranda etkilediği görülmüştür. Fakat her iki grupta uygulama sonrası belirtilen bu artışın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan ANOVA sonuçlarına göre (Tablo 4.35) grup ayrımı olmadan ön test ve son test toplam puanları arasında anlamlı farklılık olmasına rağmen, 5E öğretim modeline dayalı anlam oluşturma yaklaşımının kavramsal anlama testi puanları üzerinde anlamlı bir etkisinin olup olmadığını sınamak için yapılan analiz sonucunda ise deney grubunun puanlarındaki artışın, kontrol grubundaki artışa göre anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Chia ve Slotta (1993)'a göre öğrencilerde kavram yanlışlarının oluşmasının nedeni öğrencilerin bazı fen kavramlarını ait oldukları kategori dışında farklı kategorilere yerleştirmelerinden meydana gelmektedir. Bu araştırma da öğrencilerin “fotosentez, solunum, madde döngüsü” gibi kavramları farklı kategorilere yerleştirdiklerinden dolayı kavram yanlışlığı yaşadıkları düşünülmektedir. Scott ve Mortimer (2003) tarafından uygulanan anlam oluşturma yaklaşımıyla ilgili alan yazında yer alan çalışmalar incelendiğinde bu yaklaşıma uygun olarak tasarlanan araştırmaların genellikle nicel bulgulara yer verilmeden daha çok iletişimsel yaklaşımlar boyutuna odaklanılan nitel araştırmalar olduğu görülmüştür. Bu araştırmada nicel veri kümesinin nitel veri kümesini desteklemesi amaçlanarak karma yöntem tercih edilmiş ve anlam oluşturma yaklaşımının öğrencilerin kavramsal değişimleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bahsedildiği gibi nitel ve nicel sonuçlar birbirine paralel ve destekleyici şekilde her iki tür verinin analizi sonucunda, 5E öğretim modeline dayalı anlam oluşturma yaklaşımının öğrencilerin kavramsal değişimini destekleyici yönde olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

5.1.3 Öğrencilerin Üst Bilişsel Becerilerine Ait Sonuçlar

Araştırmada 5E öğretim modeline dayalı anlam oluşturma yaklaşımı merkeze alınarak hazırlanmış ders planları uygulanmış ve bu öğretimin öğrencilerin kavramsal gelişim ve

değişimine etkisi ile beraber öğrencilerin biliş üstü becerilerindeki gelişime etkisi de araştırılmıştır. Öğretimin biliş üstü yetilere etkisini görebilmek için Yıldız (2008) tarafından uygulanan ve geliştirilen biliş üstü ölçeği kullanılmıştır. Ayrıca öğrencilerde üst bilişsel değişimi incelemek için deney grubu öğrencileriyle öğretimden önce ve öğretimden sonra olmak üzere görüşmeler yapılmış ve araştırmacı tarafından notlar tutulmuştur. Analizler esnasındaki katılımcıların görüşmelerde verdikleri cevaplar yanında öğrenme ortamındaki tutumları ve söylemleri de incelenmiştir. Buna göre katılımcılarının üst biliş ölçeğine ait ortalama puanlarında deney grubunda artış meydana gelirken, kontrol grubunda düşüş olmuştur. Aşık (2015)'e göre üst biliş kişinin yatkınlığı, süreci ne kadar içselleştirdiği ve düşünme biçimlerini kapsayan bir süreçtir. Ayrıca olumlu sonuç elde etmek için sürecin süreklilik arz etmesi önemlidir. Sonuç olarak 5E öğretim modeline dayalı anlam oluşturma yaklaşımıyla yapılan öğretim, deney grubu öğrencilerinin üst bilişsel becerilerinde olumlu yönde bir gelişme göstermekle beraber bu becerilere ait farkında olmadurumunu fazlasıyla arttırmıştır. Başka bir ifadeyle yapılan öğretim ve uygulamaların neticesinde deney grubu öğrencilerinin öğrenmelerini kontrol etmelerini sağlayacak becerileri gelişmekle beraber üst bilişsel farkındalıkları da artmıştır. Ancak 5E öğretim modeline dayalı anlam oluşturma yaklaşımının üst biliş ölçeğinden alınan puanlar üzerinde anlamlı bir etkisinin olup olmadığını sınamak için yapılan analiz sonucunda, deney grubunun puanlarındaki artışın, kontrol grubuna göre anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Saka (2006)'ya göre, 5E modelinin özellikle ilk aşaması olan girme aşamasında, gruplar arasında yapılan tartışmalar ve fikir alışverişleri sayesinde fikirlerini belirten öğrenciler, arkadaşlarıyla görüş farklılıklarını fark edebilmekte ve bu farklılıklardan ortak bir fikir birliğine ulaşabilmektedir. Bu araştırmada kullanılan etkinlik kağıtları öğrencilerin kendini izleme ve değerlendirme becerisini kullanmalarını sağlamıştır. Hennessey (1993)'e göre öğretmen ve öğrenciler arasında sınıf içinde kullanılan dil çok önemlidir. 5E öğrenme modelini kullanan öğretmenler, yaratıcı, eleştirel ve çok yönlü düşünebilen, öğrenmeyi öğrenen, kendi öğrenmesinden sorumlu olan ve sağlıklı karar verebilen bireyler yetiştirmek adına üst biliş dayalı bu dili kullanmaya özen göstermelidirler (Ayvacı ve Bakırcı, 2012).

Akademik başarı düzeyleri birbirinden farklı olan Ö1, Ö3 ve Ö12 ile yapılan görüşmeler neticesinde şu sonuçlara ulaşılmıştır. Ö1'de uygulama öncesinde kendini farkındalık, kendini izleme, kendini değerlendirme, planlama ve kendini kontrol etme gibi biliş üstü becerilerin var olduğu belirlenmiştir. Ö6, bu kategorilerdeki becerilere sahip olduğunu tüm

görüşmelerde göstermiş ve öğretim öncesinde geliştiremediği saptanan başkalarını farkındalık, başkalarını izleme becerilerini de geliştirerek, bu becerileri kullanmaya başladığı görülmüştür. Bir diğer öğrenci Ö3 ise öğretim öncesinde kendini farkındalık, kendini izleme ve kendini değerlendirme becerilerine sahip olduğu görülmektedir. Ö3 bu kategorilerdeki becerilerini daha da geliştirerek ve öğretim öncesinde gelişim gösteremediği belirlenen başkalarını farkındalık, başkalarını izleme, başkalarını değerlendirme, planlama ve kendini kontrol etme becerilerini de geliştirerek bu becerileri kullanmaya başladığı gözlenmiştir. Geriye kalan Ö12 kodlu öğrenci de öğretim öncesinde yansıtamadığı başkalarını farkındalık, başkalarını değerlendirme ve planlama becerilerinden başkalarını farkındalık ve başkalarını değerlendirme becerilerini öğretimden sonra geliştirmesine rağmen planlama becerisinde öğretimden sonra da değişim görülmemiştir.

5.1.4 5E Öğretim Modeline Dayalı Anlam Oluşturma Yaklaşımının Kullanıldığı Öğretime Ait Sonuçlar

Anlam oluşturma yaklaşımı Mortimer ve Scott (2003) tarafından uygulanan ve temelde Vygotsky'nin sosyal yapılandırmacılığını merkeze alan bir yaklaşımdır. Vygotsky (1981) bu kuramında sosyal çevrenin öğrencilerin bilgiyi içselleştirmesinde ne denli önemli olduğundan bahsetmiştir. Araştırmalar grup çalışması sırasında öğrencilerin bilimsel açıklamalar geliştirmek ve bilimsel olgulara ilişkin anlayışları birlikte inşa etmek için tartışmaya katılabileceklerini göstermiştir (Kaartinen ve Kumpulainen 2001; Woodruff ve Meyer 1997; Osborne ve diğerleri.2004; Von Aufschnaiter ve ark. 2008). Öte yandan Sickeld vd. (2012), 5E öğretim yöntemini öğrenme ortamlarında kullanan öğretmen ve öğrencilerin anlam oluşturma sürecinin hızlandığını söylemiştir. Vygotsky'nin burada bahsettiği sosyal çevre sınıf içerisindeki iki temel unsur olan öğretmen ve öğrencilerdir. Öğrenciler öğretim sürecinin başında fotosentez, solunum, karbon ve oksijen döngüsü gibi kavramları açıklarken kendi aralarındaki tartışmalarda ve sınıf ortamına fikirlerini açarken sezgilerini ve tahminlerine dayalı olarak cevap verdiklerinden günlük dili kullanmışlardır. Fakat bu fikirler Mortimer ve Scott (2003)'un bahsettiği bilimsel bilgi ile uyumlu olmayan ve öğrencilerin kullandıkları günlük dildir. Öğrenciler kavram değişimi gerçekleştikten sonra bilimsel dilin yoğunlukta olduğu dili kullanmışlar ve geliştirdikleri bu dili öğretim sonrası kavramsal anlama testini cevaplarken kullanmışlardır.

Bu araştırmada temele alınan ve anlam oluşturma yaklaşımı çerçevesinde gerçekteşirilen öğretimin öğrencilerin Enerji Dönuşümleri ve Çevre Bilimi ünitesindeki fotosentez, solunum ve sürdürülebilir kalkınma gibi kavramlara yönelik yanılgıların giderilmesi ve kavramsal değişimin giderilmesi konusunda başarılı olduğu görölmüştür. Mortimer ve Scott (2003)'un geliştirdiği anlam oluşturma analiz çerçevesi basamakları bu çalışmada 5E modeli ile harmanlanmıştır. 5E öğretim modeli belli aşamalardan oluşan ve yapılandırıcılığı esas alan bir modeldir. Öğrenciler derse ve konuya karşı istekli hale getirilerek üç düzey düşünmeye sevk edilmeye çalışılırlar. 5E öğretim modeli; girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme aşamalarındanmeydana gelmektedir. Bu çalışmadaharmanlananders planında bir ders beş bölüme ayrılmış ve her bir bölümde konunun hedefineözgü öğretim yapılmıştır. Bu şekilde her aşamada kullanılan iletişimsel yaklaşım belirlenerek bir döngüsağlanmasıamaçlanmış ve derslerdeki dildizgesel bir hale getirilmiştir. Bununla birlikte, fen sınıflarındaki konuşmanın doğası ilkokulda Van Zee ve diğerleri (2001), ortaokulda Chin (2006) ve ortaöğretimde Mortimer ve Scott (2003) tarafından incelenmiş olsa da, öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci sözel iletişimi hakkında daha az şey bilinmektedir (Sickel 2012).

Mortimer ve Scott (2003) tarafından ilk defa uygulanan anlam oluşturma yaklaşımı analiz çerçevesini 5E modelinin basamakları ile entegre ederek, derslerin sistemli bir döngüşeklinde işlenmesini öneren çalışmaya alan yazında rastlanılmamıştır. Scott (1998)'un da dile getirdiği üzereuygulama sırasında katılımcılarıngereksinim duydukları bilgiyi öğrencilerin fikirleri ile bulmalarını sağlama imkânınınsistemli bir düzençerçevesindegerçekteşmesi için bir uyumunoluşması gerekmektedir. Bu uyum ve ritim geliştirilen ders planlarıyla yakalanması ve bilimsel bilgiyle örtüşmeyen bilgilere zamanında müdahale edilmesiyle gerçekteştirilmeye çalışılması amaçlanmaktadır. Bu ritmin yakalanması için bu araştırmada her ders beş bölüme ayrılmış ve her bir bölüm için öğretimin hedefi, içerik, iletişimsel yaklaşım, konuşma kalıbı ve öğretmen müdahalesi belirlenmiş ve belirli bir düzen dahilinde öğretim planı yürütölerekgüçlü bir kavramsal değişim gerçekteştirmekamaçlanmıştır. Alan yazında sınıf içindeki söylemleri baz alarak yapılan çalışmalara rastlanmıştır. Sickel (2012)'e göre genellikle, bir öğretmen diyalojik söylemi ve öğrenci fikirlerini ortaya çıkarmak için teşvik edici bir rol üstlenirken, bilimsel görüşe güven vermek için otoriter bir duruş sergiler. Ayrıca öğrencilerin diyalöğunu ve tekrar konuşmasını teşvik etmek için bilimsel görüşü temsil eder. Öğrencilerin kavramları anlamlandırmalarını kolaylaştırmak için fen sınıflarındaki söylemler ve diyaloglar bu

nedenle öğretmene bağlıdır. Balcı, Çakıroğlu ve Tekkaya (2006), 5E öğrenme döngüsünün ve kavramsal değişim metinlerinin, geleneksel öğretime etkili alternatif yöntemler olduğunu bulmuş, ancak bu tür stratejilerin başarılı bir şekilde uygulanmasının, öğretmenlerin "sınıf etkinliklerini buna göre nasıl yönlendireceğini" bilmesini gerektirdiğini de belirtmişlerdir.

Araştırmada kullanılan 5E öğretim modeline dayalı anlam oluşturma yaklaşımı ayrıca öğrencilerin üst bilişsel becerilerini de geliştirmiştir. Öğrencilerin görüşmelerde sorulara verdikleri yanıtlar, öğretim esnasındaki tutumları ve EDÇBKAT'a verdikleri cevapların tutarlı olması sebebiyle bu sonuca varılmıştır. Ancak yapılan öğretime rağmen her öğrencideki üst bilişsel değişim aynı olmamıştır. Ö12 kodlu öğrenci “planlama” becerisini öğretimden sonra da kazanamamıştır. Yürük (2005) çalışmasında, hedef öğrencilerde ortaya çıkan üst biliş kategorilerinin ya hep ya hiç kuralına uymadığını yani her kategorinin her öğrencide farklılaşabileceğini belirtmektedir. Feyzioğlu ve Ergin (2011)’e göre, aynı sınıfta yapılan öğretime rağmen, öğrencilerin sahip olduğu bireysel farklılıkların, üst bilişlerindeki değişimin farklılaşmasına neden olduğu söylenebilir.

5.2 Öneriler

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlarla öğretime ve gelecek araştırmalara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

5.2.1 Öğretime Yönelik Öneriler

Çalışmada Mortimer ve Scott (2003)’ın geliştirdikleri anlam oluşturma çerçevesine uygun öğretim yapılmıştır. Yapılan bu öğretimle öğrencilerin günlük, spontane öğrendikleri kavramlarının büyük oranda bilimsel kavramlara dönüştüğü gözlenmiştir. Bireyin içsel düzleminin anlaşılabilmesi için o içsel düzlemin içinde yer aldığı sosyal düzlemin incelenmesi ve içsel düzleme uygun tasarlanması gereklidir. Bu amaçla yapılan anlam oluşturma çerçevesi, öğrencilerin hem sosyal hem de içsel düzlemlerini dikkate alan, merkezinde iletişimsel yaklaşım bulunan bir öğretim tasarımıdır. Sickel (2012) yaptığı çalışmanın temele alındığı bu çalışmada yapılandırmacı yaklaşımı temel alan 5E öğrenme modeli anlam oluşturma yaklaşımı ile harmanlanarak öğrencilerdeki kavramsal değişim ve üst bilişsel farkındalıklar araştırılmıştır. Böylelikle öğretimin ne denli kapsamlı olduğunu anlamak için diğer verilerle birlikte sınıf içerisinde kullanılan dilin ve anlamların nasıl müzakere edildiğini dikkate almanın önemi vurgulanmıştır. Bu öğretimde öğrenciler

fikirlerini rahatlıkla söyleyebilmişler, aralarında tartışmışlar ve içsel düzlemlerinde düzenlemeye gitmişlerdir. Öğretmenin öğrencilerle ve öğrencilerin kendi aralarındaki tartışmalarının içsel düzlemleri oluşturmada ve öğrencilerin yakınsal gelişimini artırmada çok önemli bir rol oynadığı söylenebilir. Özellikle öğretmenin dersin bazı aşamalarında öğrenci cevaplarına değerlendirmede bulunmadan geribildirim vererek cevaplarını derinleştirmeye ve öğrendikleri bilimsel bilgileri kullanmaya teşvik etmesi öğrencilerin fikirlerini rahatça ifade edebilmelerinde önemli bir etki yapmıştır. Öğretim sonunda öğrencilerin büyük oranda bilimsel kavramlara sahip olduğu görülmüştür. Bu nedenle 5E ile harmanlanan anlam oluşturma öğretiminin kavramsal anlamayı geliştirmede olumlu bir katkısı olduğu düşünülmektedir.

Sickel vd. (2012), yaptıkları araştırmaneticesinde anlam oluşturmaya yönelik yapılan uygulamaların öğrencilerin kavramsal anlamalarını hızlandırarak kolaylaştırdığını belirtmişlerdir. Van Zee ve Minstrell (1997), deneyimli bir öğretmenle birlikte fizik dersinde öğrenci tartışmasını teşvik eden bir soruyla öğrenci yorumlarına yanıt vererek geri bildirim ifadeleri kullanmak yerine sınıfa derinlemesine düşünen “yansıtıcı sorular” sormuşlardır. Öğretmen, var olan mevcut bilgi yerine sınıf tarafından oluşturulmuş, öğrencilerin çalışmasını destekleyen ve öğrencilerin önceki bilgilerinde değişimler meydana gelmesini destekleyen bir ortamı sağlamayı başarmıştır. Bu nedenle öğretmenler rahat bir konuşma ortamında öğrencilere, çeşitli konuları düşündükleri ve farklı bakış açıları geliştirdikleri küçük gruplarda işbirliği yapma fırsatları sağladıklarında öğrenciler derse katılmaya ve kendileri soru sormaya isteklidirler (Van Zee, Iwasky, Kurose, Simpson ve Wild, 2001). Bu çalışmalarında ifade ettiği gibi sınıfta anlam yapılandırmanın temelinde dili etkili kullanmanın olduğu görülmektedir. Öğretmenin öğrenciye fırsat vermesinin yanında öğrenci de var olan bilgileri etkileşimli ve diyaloga dayalı bir dil kullanarak ortaya çıkarması gerekmektedir. Bu aşamadan sonra öğrencilerin kendi anlamlarını yapılandırmalarında öğretmen bilimsel konuşma dilini etkili geribildirimlerle, uygun zamanlama ve müdahalelerle kullanarak öğrencileri desteklemeli ve rehberlik etmelidir. Ayrıca fen kavramlarının öğretiminde öğrencilerin olayları, olguları ilk elden tecrübe etmesi büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle tasarlanacak öğrenme aktiviteleri, uygulamalar ve etkinliklerle öğrencilerin küçük gruplar halinde deney, gözlem ve tartışma yapabilecekleri şekilde düzenlenmelidir. Deney ve gözlemle ilgili öğrencilerin kendi aralarında tartışma yapmasına mutlaka fırsat verilmelidir.

5.2.2 Gelecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

Bu çalışma 22 katılımcının gönüllülük esasına dayalı yürütülmüştür. 5E öğretim modeline dayalı anlam oluşturma yaklaşımının öğrenci sayısının daha fazla olduğu sınıflarda yapılması durumunda etkililik düzeyinin nasıl olacağının araştırılması bu alana katkı sağlayabilir. Anlam oluşturma ile ilgili yapılan çalışmalar çoğunlukla iletişimsel yaklaşımın, öğretmen-öğrenci diyaloglarının ele alındığı öğrenme ortamlarını incelemiştir. Anlam oluşturma sosyal yapılandırmacı kurama dayanmaktadır. Bu çalışmada da 5E ile entegre edilen anlam oluşturma yaklaşımı uygulanırken ders planları hazırlanmış ve her ders beş bölüme ayrılmıştır. Anlam oluşturma temelde sosyal yapılandırmacılığı temele aldığı için farklı öğretim yöntem ve teknikleri ile harmanlanarak bu öğretime ait ders planları hazırlanıp uygulanabilir. Öğretimin yapıldığı tarih baz alındığında pandemi etkisiyle derslerin bazıları yüz yüze bazıları uzaktan eğitim şeklinde gerçekleştirilmiştir. Bu sebeple 6 haftalık sürecin bütün dersleri yüz yüze işlenerek öğretimin daha etkin kılınması sağlanabilir.

Ayrıca öğrencilerin ortaokul düzeyinde “Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi” ünitesine ilişkin kavramlarla ilintili alanyazında araştırmaya rastlanmamıştır. Ağırlıklı olarak yabancı literatürde orta öğretim ve üniversite öğrencilerinin kavramsal değişimlerinin belirlenmeye özgü çalışmalar bulunmaktadır. Orta okul düzeyinde farklı üniteler ve kavramlar baz alınarak yapılacak çalışmalar bu alanda aydınlatıcı olabilir.

6. KAYNAKLAR

- Açıkgöz, K. (2000). *Etkili öğrenme ve öğretme* (3. Baskı). İzmir: Kanyılmaz Matbaası.
- Akman, J. (2009). *Fen bilgisi öğretmeni adaylarının etkileşime dayalı anlam oluşturma düzeyleri*(Yüksek Lisans Tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi(Tez No. 245726).
- Akpınar, E. ve Ergin, Ö. (2005). Yapılandırmacı kuramda fen öğretmenin rolü. *İlköğretim-Online* 4(2) , 55-64.
- Aktaş, D. (2021). *Geri dönüşüm konusunun temel kavramlarına yönelik ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin bilişsel yapılarının incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi(Tez No. 667998).
- Aktürk, A. O. (2010). *Bilgisayar dersinde üstbiliş öğretim stratejilerinin etkisi*(Doktora Tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 278534).
- Akyol, S. (2011). Sosyal Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Tasarımının Öğrenenlerin Akademik Başarılarına ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi* . İstanbul: Yıldız teknik Üniversitesi.
- Alkan, C. (1987). *Öğrenme öğretme süreçleri ilkeler*.Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi (JFES), 20(1), 209-229. DOI: 10.1501/Egifak_0000001070.
- Anderson, C., Sheldon, T. ve DuBay, J. (1990). The effect of instruction on college nonmajors' conceptions of photosynthesis and respiration. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(8) , 771-776.
- Arslan, H. Ö., Çiğdemoğlu, C. ve Moseley, C. (2012). A three-tier diagnostic test to assess preservice teachers' misconceptions about global warming, greenhouse effect, ozone layer. *International Journal of Science Education*, 34 (11) , 1667-1686.
- Aşık, G. ve Sevimli, E. (2015). Üstbiliş Kalibrasyonunun Matematik Başarısı Bağlamında incelenmesi: Mühendislik Öğrencileri Örneği . *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi* , 32 2) , 19-36 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/buje/issue/29712/319692>
- Atkins, A. (2001). *Sinclair and Coulthard's 'IRF' model in a one-to-one classroom: an analysis*.Erişim adresi: <https://www.birmingham.ac.uk/documents/college-artslaw/cels/essays/csdp/atkins4.pdf> Erişim tarihi: 03.08.2022

- Aymen, P.A. ve Taş, E. (2020). 5. sınıf öğrencilerinin “Canlılar dünyasını gezelim tanıyalım.” ünitesi ile ilgili kavram yanlışları. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi* 17(1), 643-670.
- Ayvacı, H. Ş. ve Çoruhlu, T.Ş. (2009). Öğrencilerin küresel çevre sorunlarına bakışları ve kavram yanlışlarının belirlenmesine yönelik gelişimsel bir araştırma. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi* 12(2) , 11-25.
- Bacanak, A., Küçük, M., ve Çepni, S. (2004). İlköğretim öğrencilerinin fotosentez ve Solunum konularındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi: Trabzon örneklemleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17 , 67-80.
- Balcı, S., Çakıroğlu, J. ve Tekkaya, C. (2006). Engagement, exploration, explanation, extension, and evaluation (5E) learning cycle and conceptual change text as learning tools. *Biochemistry and Molecular Biology Education* 34, 199-203.
- Bahar, M. (2006). *Fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Baird, J. (1990). Metacognition, purposeful enquiry and conceptual change. E. Hegarty-Hazel (Ed.) *The student laboratory and the science curriculum* içinde, (s. 183-200). London: Routledge.
- Balım, A.G., Kesercioğlu, T., Evrekli, E. ve İnel, D. (2009). Fen öğretmen adaylarına yönelik yapılandırmacı yaklaşım görüş ölçeği: Bir geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 79-92.
- Başaran, İ. E. (1993). *Eğitime giriş*. Ankara: Kadioğlu Maatbası.
- Beeth, M. E. (1998). Facilitating conceptual change learning: the need for the teachers to support metacognition. *Journal of Science Teacher Education* 9(1) , 49-61.
- Blanck, L. M. (2000). A metacognitive learning cycle: A better warranty for student understanding? *Science Education*, 84(4) , 486-506.
- Borazan, A. (2019). *Ortaokul 8. sınıflarda anlam oluşturma etkileşimlerine dayalı öğretimin etkileri: maddenin halleri ve ısı ünitesi örneği*. (Yüksek Lisans Tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 561608).
- Bozdoğan, A.E. ve Altunçekiç, A. (2007). Fen bilgisi öğretmen adaylarının 5E öğretim modelinin kullanılabilirliği hakkındaki görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi* 15(2), 579-590.
- Brooks, J. ve Brooks, M. (1993). *In search of understanding: The case for constructivist classrooms*. Virginia: ASCD Alexandria.

- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Bybee, R. (1999). *Achieving scientific literacy: from purposes to practices*. Portsmouth: Heineman Publishing.
- Carey, S. (1985). *Conceptual change in childhood*. Cambridge: MIT press.
- Chi, M. T., Slotta, J. D., ve De Leeuw, N. (1994). From things to processes: A theory of conceptual change for learning science concepts. *Learning and Instruction*, 4(1), 27-43.
- Chin, C. (2007). Classroom interaction in science: Teacher questioning and feedback to students' responses. *International Journal of Science Education*, 28(11), 1315-1346.
- Creswell, J.W. (2014). *A Concisine Introduction to Mixed Methods Research*. Sage Publications.
- Creswell, J.W. ve Clark, V.L. (2014). *Karma yöntem araştırmaları tasarımı ve yürütülmesi* Dede Y.ve Demir S.B. (Ed.) Ankara: Anı Yayıncılık.
- Çapa, Y. (2000). *An analysis of 9th grade student's misconceptions concerning photosynthesis and respiration in plants*(Yüksek Lisans Tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 93227).
- Çepni, S. (2006). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Demircioğlu, G., Demircioğlu, H. ve Yadigaroglu, M. (2015). Fizik, kimya ve biyoloji öğretmen adaylarının çevre bilinç düzeylerinin değerlendirilmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 8(19), 167-193.
- Demirel, Ö. (2005). *Eğitimde yeni yönelim ve yalaşımlar*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Deniz Yöndem, Z. ve Taylı, A. (2007). Bilişsel gelişim ve dil gelişimi. içinde (s. 84). *Eğitim psikolojisi* Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Dikici, H., Türker, H., ve Özdemir, G. (2010). 5E öğrenme döngüsünün anlamlı öğrenmeye etkisinin incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 3(39), 100-128.
- Dole, J.A. ve Sinatra, G. M. (1998). Reconceptualizing change in the cognitive construction of knowledge. *Educational Psychologist* ,33(2/3), 109-128.
- Dolmans, D., Wolfhagen, H., Scherpbier, A. ve Van Der Vlauten, C. (2003). Development of an instrument to evaluate the effectiveness of teachers in guiding small groups. *Higher Education*, 46, 431-446.

- Driver, R. ve Oldham, V. (1986). A constructivist approach to curriculum development in science. *Studies in Science Education*(13), 105-122.
- Drough, D., Rubba, P., ve Rye, J. A. (1995). *Fifth and sixth grade students' explanations of global warming and ozone: Conceptions formed prior to classroom instruction. Paper presented at the National Association for research in science teaching annual meeting.* San Francisco, CA.
- Duffy, T. M. ve Cunningham, D. J. (1996). Constructivism: Implications for the Design and Delivery of Instruction. D. H. Jonassen *Hand book of research for educational communications and technology* içinde (s. 170-197). New York: Simon ve Schuster Macmillan.
- Dündar, Ş. (2002). İlköğretim Okullarında hayat bilgisi dersi programlarının tarihsel gelişimi. *Trakya Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 2(11), 11-18.
- Dykstra, D. I., Boyle, C. ve Monarch, I. A. (1992). Studying conceptual change in learning physics. *Science Education*, 76(6), 615-652.
- Erden, M. ve Akman, Y. (2001). *Gelişim Öğrenme-öğretme* (10.Baskı). Ankara: Arkadaş Yayınevi.
- Eryılmaz, A. ve Tatlı, A. (2000). ODTÜ Öğrencilerinin mekanik konusundaki kavram anılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 18(18) , 93-98.
- Eskicumalı, A. (2002). *Eğitim, öğretim ve öğretmenlik mesleği: Öğretmenlik Mesleğine Giriş*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Flavell, J. (1987). Speculations about the Nature and the Development of Metacognition. F. Weinert, ve R. Kluwe (Ed.) *Metacognition, motivation and Understanding* içinde (s. 21-29). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Fosnot, C.T. (1996). *Constructivism: Theory, perspectives and practices*. London: Teachers Collage.
- Gelbal, S. (2013). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- George, D. ve Mallery, M. (2010). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference*, 17.0 update (10a ed.) Boston :Pearson.
- Georghiades, P. (2000). Beyond conceptual change learning in science education: focusing on transfer, durability and metacognition. *Educational Research*, 42, 119-139.
- Griffits, A. H. ve Bette A.C. (1985). High school students' understanding of food webs: Identification of a learning hierarchy and related misconceptions. *Journal of Research in Science Teaching*, 22, 412-436.

- Groves, F. ve Pugh, A. (1999). Elementary pre-service teacher perceptions of the greenhouse effect. *Journal of Science Education and Technology* 8(1), 75-81.
- Gunstone, R. (1992). Constructivism and metacognition:Theoretical issues and classroom studies. R. Duit, F. Goldberg, ve H. Niedderer (Ed.) *Research in Physics Learning:Theoretical Issues and Empirical Studies* içinde (s.129-140). Olshausenstraße: IPN.
- Güneş, T. ve Demir, S. (2007). İlköğretim müfredatındaki hayat bilgisi derslerinin,öğrencileri fen öğrenmeye hazırlamadaki etkileri.*Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 169-180.
- Güneş, T., Dilek, N.Ş., Hoplan, M. ve Güneş, O. (2012). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinde fotosentez ve solunum konusunda oluşan kavram yanlışları.*Journal of Educational and Instructional Studies in the World*,2 , 42-47.
- Gürsel, F.G. (2016). *Üstbiliş dayalı öğretim yönteminin yedinci sınıf ışık ünitesinde öğrencilerin üstbiliş farkındalığı, tutum ve başarısına etkisi*.(Yüksek Lisans Tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 433802).
- Hair, J.F., Black, W.C., Babin, B.J., Anderson, R.E. ve Tatham, R. L. (2013). *Multivariate Data Analysis*. Pearson Education Limited.
- Harman, G. ve Çelikler, D. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının geri dönüşüm kavramı hakkındaki farkındalıkları. *AİBU Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 16(1), 331-353.
- Havu-Nuutinen, S. (2005). Examining young children's conceptual change process in floating and sinking from a social constructivist perspective. *International Journal of Science Education*, 27(3), 259-279.
- Hewson, P. W. ve Hewson, M. G. (1984). The role of conceptual conflict in conceptual change and the design of science instruction. *Instructional Science*, 13 (1), 1-13.
- Hilav, S. (1990). *100 soruda felsefe el kitabı* (5.Baskı).İstanbul: Gerçek Yayınevi.
- Jonassen, D.H. (1991). Objectivism Versus Constructivism: Do we need a new philosophical paradigm. *Educational Technology Research and Development*, 39(3), 5-14.
- Kanlı, U. (2007). *7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımı ile doğrulama laboratuvar yaklaşımlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve kavramsal başarılarına etkisi*. (Doktora Tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi(Tez No. 189706).

- Katırcıoğlu, G. (2019). *Okul dışı öğrenme ortamlarının 7. sınıf geri dönüşüm konusundaki doğal algısı ve bilinç düzeyine etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 562071).
- Kaya, G., Şardağ, M., Çakmakçı, G., Doğan, N., İrez, S. ve Yalaki, Y. (2016). Bilimin doğası öğretiminde kullanılan söylem desenleri ve iletişim yaklaşımları. *Eğitim ve Bilim* 41(185), 83-99.
- Kaya, M. ve Bacanak, A. (2013). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının düşünceleri: fen okuryazarı birey yetiştirmede öğretmenin yeri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (21), 209-228.
- Kaya, O. N. ve Kılıç, Z. (2010). Fen sınıflarında meydana gelen diyaloglar ve öğrenme üzerine etkileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(1), 115-130.
- Keser, Ö. F. (2003). *Fizik eğitime Yönelik bütünleştirici bir öğrenme ortamı tasarımı ve uygulaması*. (Doktora Tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 139242).
- Kılınç, A., Stanisstreet, M. ve Boyes, E. (2008). Turkish students' ideas about global warming. *International Journal of Environmental ve Science Education*, 3(2), 89-98.
- Kilmen, S. (2015). *Eğitim araştırmacıları için SPSS uygulamalı istatistik*. Ankara: Edge Akademi.
- Koray Cansüngü, Ö. ve Bal, Ş. (2002). Fen öğretiminde kavram yanlışları ve kavramsal değişim stratejisi. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10(1), 83-90.
- Köse, S., Ayas, A., ve Taş, E. (2003). Bilgisayar destekli öğretimin kavram yanlışlarına etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(14), 106-112.
- Kutluay, Y. (2005). *11. sınıf öğrencilerinin geometrik optik hakkındaki kavram yanlışlarını ölçen üç aşamalı test geliştirme*. (Yüksek Lisans Tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 166824).
- Leach, J. ve Scott, P. (2003). Individual and sociocultural views of learning in science education. *Science ve Education*, 12(1), 91-113.
- Lemke, J. L. (1990). *Talking science: Language, learning, and values*. Chestnut Street, Norwood, NJ 07648: Ablex Publishing Corporation.
- Limón, M. (2001). On the cognitive conflict as an instructional strategy for conceptual change: A critical appraisal. *Learning and Instruction*, 11(4-5), 357-380.

- Mahn, H. (2012). Vygotsky's analysis of children's meaning making processes. *International Journal of Educational Psychology*, 1(2), 100-126.
- McLeod, S. (2015). *Piaget's Theory of moral development*. Simply Psychology: Erişim adresi: <https://www.simplypsychology.org/piaget-moral.html> Erişim tarihi: 02.02.2022
- MEB. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB. (2005). *Fen bilimleri öğretim programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu.
- MEB. (2017). *Fen bilimleri öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Mercer, N. ve Littleton, K. (2007). *Dialogue and the development of children's thinking: A sociocultural approach*. London: Routledge.
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Miller, P. (2002). *Theories of developmental psychology*. New York: Worth Publishers.
- Morgan, A., Leech, N., Gloeckner, G.W. ve Barrett, K.C. (2004). *SPSS for introductory statistics*. Mahwah, NY: Lawrence Erlbaum.
- Mortimer, E.F. ve Scott, P. H. (2003). *Meaning making in secondary science classrooms*. Philadelphia: Open University Press.
- Munson, B.H. (1994). Ecological Misconceptions. *Journal of Environmental Education*, 25(4) , 30-34.
- Mutlu, F., ve Nacaroglu, O. (2019). Üstün öğrencilerin iklim değışikliği ve küresel ısınmaya ilişkin algılarının incelenmesi. *Baltık Bilim Eğitimi Dergisi*, 1, 780-792.
- Osborne, R. ve Freyberg, P. (1985). *Learning in science: The Implications of children's science*. Auckland, NZ: Heinemann.
- Önol, M. (2020). *Anlam oluşturma yaklaşımının kullanıldığı üstbilişsel stratejilerle destekli öğretimin etkileri: 7. sınıf kuvvet ve hareket ünitesi örneği*. (Yüksek Lisans Tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 654062).
- Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve öğretme*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Özkan, G. (2013). *Kavramsal değışim metinleri ve yaşam temelli öğrenmenin öğrencilerin fizik öğrenme yaklaşımları ve kavramsal anlamaları üzerindeki etkileri*. (Yüksek Lisans Tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 342308).

- Özkan, Ö., Tekkaya, C. ve Geban, Ö. (2004). Facilitating conceptual change in students understanding of ecological concepts. *Journal of Science Education and Technology*, 13, (1) , 95-105.
- Pabuçcu, A. (2016). Öğretmen adaylarının asit yağmurlarıyla ilgili bilgilerinin kimya okur-yazarlığı açısından incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(3), 961-976.
- Patton, M.Q. (1990). *Qualitative researchve evalution methods*. London: Sage Publications.
- Perkins, D. (1999). The many faces of constructivism. *Educational Leadership*, 57(3) , 6-11.
- Peşman, H. ve Eryılmaz, A. (2010). Basit elektirik devreleri hakkındaki kavram yanılgılarını değerlendirmek için üç aşamalı bir testin geliştirilmesi. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 208-222.
- Phillips, D.C. (2000). *Constructivism in education*. Chicago: National Society for the Study of Education.
- Pimental, D. S. ve McNeill, K. L. (2013). Conducting talk in secondary science classrooms: investigating instructional moves and teachers' beliefs. *Science Education*, 97, 367-394.
- Pintrich, P.R., Marx, R.W. ve Boyle, R.A. (1993). Beyond cold conceptual change: The role of motivational beliefs and classroom contextual factors in the process of conceptual change. *Review of Educational Research*, 63(2) , 167-199.
- 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(2), 211-227.
- Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. A., Jackson, R. A., et al. (2013). *Campbell Biology*. Ankara: Palme Yayıncılık.
- Salloum, S. L., ve Boujaoude, S. B. (2019). The use of triadic dialogue in the science classroom: A teacher negotiating conceptual learning with teaching to the test. *Research in Science Education*, 49(3), 829-857.
- Sanders, M. (1993). Errorneous ideas about respiration: The teacher factor. *Journal of Research in Science Teaching* 30(8), 919-934.
- Saraç, E. ve Bedir, H. (2014). Sınıf öğretmenlerinin yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili algılamaları üzerine nitel bir çalışma. *KHO Bilim Dergisi* 24(1), 19-45.
- Sarioğlu, A. B. (2013). *Tork Açısıl kepler ve momentum yasalarına ilişkin yapılan öğretimin ortaöğretim onbirinci sınıf öğrencilerinin anlam oluşturma süreçlerine*

- etkisi.(Doktora Tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi(Tez No. 337178).
- Scott, P., Motrimer, E., ve Aguiar, O. (2006). The tension between authoritative and dialogic discourse: A fundamental characteristic of meaning making interactions in high school science lessons. *Science Education* (90) , 605-631.
- Seçer, S. (2015). 7. sınıf öğrencilerinin ışığın kırılması konusundaki kavramsal gelişimlerinin sosyal yapılandırmacı bakış açısından incelenmesi.(Doktora Tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi(Tez No. 395555).
- Sickel J., A. ve Witzig (Eds.), S. Z. (2017). *Designing and Teaching the Secondary Science Methods Course:And İnternational Perspective*. Brill.
- Sickel, A. J., Witzig, S. B., Vanmali, B. H. ve Abell, S. K. (2012). The nature of discourse trough 5E lessons in a large enrolment college biology course. *Research in Science Education*, 43 (2), 637-665.
- Songer, C. J. ve Mintzes, J.J. (1994). Understanding cellular respiration: An analysis of conceptual change in college biology. *Journal of Research in Science Teaching* 31(6), 621-637.
- Soysal, C. (2017). *Kimya öğretmen adaylarının çevre eğitimi ve sürdürülebilir kalkınma alanındaki yeterliliklerinin incelenmesi*.(Yüksek Lisans Tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 474866).
- Sönmez, D. (2020). İlkokul 1. sınıf öğrencilerinin "sıfır atık" kavramı ile ilgili çizimlerinin incelenmesi.*Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 593-601.
- Stavy, R., Eisen, Y. ve Yaakobi, D. (1987). How students aged 13-15 understand photosynthesis. *International Journal of Science Education* 9(1), 105-115.
- Stevens, J. P. (2012). *Applied multivariate statistics for the social sciences* (5th Ed.).New York: Routledge.
- Susantini, E., Sumitro, S. B., Aloysius, D. ve Susilo, H. (2018). Improving learning process in genetics classroom by using metacognitive strategy. *Asia Pacific Education Review* 19(3), 401-411.
- Şimşek, H. ve Yıldırım, A. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*.. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Tanrıverdi, B. (2009). Sürdürülebilir çevre eğitimi açısından ilköğretim programlarının değerlendirilmesi.*Eğitim ve Bilim* 34(151),90-103

- Taşkın, Ö. (2008). *Fen ve teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar* (1.Baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- TEDMEM. (2013). *Fen programları ve Felsefi Temelleri üzerine*.Erişim adresi: <https://tedmem.org/blog> Erişim tarihi: 24.02.2022
- Tekbıyık, A. ve Çakmakçı, G. (2018). Öğretim programları ve fen öğretimi. A. Tekbıyık, ve G. Çakmakçı (Ed.)*Fen Bilimleri öğretimi ve STEM etkinlikleri* içinde (s. 2-16). Ankara: Nobel Yayın.
- Tekkaya, C. ve Balcı, S. (2003). Öğrencilerin fotosentez ve bitkilerdeki solunum konularındaki kavram yanlışlarının saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,24, 101-107.
- Tekkaya, C., Çapa, Y. ve Yılmaz, Ö. (2000). Biyoloji öğretmen adaylarının genel biyoloji konularındaki kavram yanlışları.*Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (18), 140-147.
- Temizyürek, K. (2003). *Fen öğretimi ve uygulamaları*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Terwel, J. (1999). Constructivism and its Implications for Curriculum Theory and Practise, *Journal Curriculum Studies*, 31(2), 195-199.
- Thagard, P. (1992). Analogy, explanation, and education. *ournal of Research in Science Teaching*, 29(6), 537-544.
- Töman, U., Çimer, S. O. ve Çimer, A. (2016). Fotosentez ve bitkilerde solunum kavramlarının farklı öğrenim seviyelerinde öğrenilme durumlarının karşılaştırılması.*Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, (2),15-30.
- Tudge, J. (1990). Vygotsky, the zone of proximal development, and peer collaboration: implications for classroom practice. J. (Ed.) Tudge içinde, *Vygotsky and education:instructional implications and applications of sociohistorical psychology* içinde (s. 155-174). Cambridge: Cambridge University Press.
- Turgut, F., Baker, D., Cunningham, B. ve Piburn, M. (1997). *İlköğretim fen öğretimi*.Ankara: Yök/Dünya Bankası.
- Uçak, E., ve Bağ, H. (2018). Öğretmen adaylarının kullandıkları iletişimsel yaklaşımın söylem analizi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,7(2), 381-428.
- Ürey, M., Şahin, B. ve Şahin, F. N. (2011). Öğretmen adaylarının temel ekoloji kavramları ve çevre sorunları konusundaki yanlışları.*Ege Eğitim Dergisi*, 12(1), 22-51.
- Varış, F. (1991). *Eğitim Bilimine giriş*.Ankara: A.Ü. Eğitim Fakültesi Yayını.
- Vygotsky, L.S.; Rieber, Robert W., Carton, Aaron S.(Ed.). (1987). *The collected works of L. S. Vygotsky, Vol. 1: Problems of general psychology*. New York: Plenum Press.

- Wandersee, J. H., Mintzes, J.J. ve Novak, J. D. (1994). Research on alternative conceptions in science. *Handbook Of Research On Science Teaching And Learning*, 177, 210.
- Wilder, M. ve Shuttleworth, P. (2005). Cell Inquiry: A 5E Learning Cycle Lesson. *Science Activities* 41(4), 37-43.
- Yasuda, J. ve Taniguchi, M. (2017). Validating the force concept inventory with sub-questions: preliminary results of the second year survey. *Scientia in Educatione*, (8),293-300.
- Yıldırım, C.,ve Mahzereci, N. (1997). *Bilimin öncüleri*.İstanbul: TUBİTAK Yayınları.
- Yıldız, E. (2008). *5E modelinin kullanıldığı kavrsamsal değişime dayalı öğretimde üst bilişin etkileri:7.sınıf kuvvet hareket ünitesine ait bir uygulama*.(Doktora Tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi(Tez No. 231557).
- Yılmaz, H. ve H. Çavaş, P. (2006). 4-E öğrenme döngüsü yönteminin öğrencilerin elektrik konusunu anlamalarına olan etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, (5), 2-18.
- Yılmaz, M., Gündüz, E., Diken, E. H. ve Çimen, O. (2017). 8.sınıf fen bilimleri ders kitabındaki biyoloji konularının bilimsel içerik açısından incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 19(3) , 17-35.
- Yurttaş, G. D. (2010). *Çevre sorunları ile ilgili bazı kavram yanlışlarının yapılandırılmış grid ile belirlenmesi ve giderilmesinde yapılandırıcı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğretimin etkisi (Muğla Üniversitesi örneği)*. (Yüksek Lisans Tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi(Tez No. 274873).
- Yücel, Ö. E. ve Özkan, M. (2015). Determination of secondary school students' cognitive structure, and misconception in ecological concepts through word association testassociation test. *Educational Research and Reviews*, 10 (5), 660-674.
- Yürük, N. ve Çakır, Ö. S. (2000). Lise öğrencilerinde oksijenli ve oksijensiz solunum konusunda görülen kavram yanlışlarının saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,18, 185-191.



EKLER

EK A:Anlam Oluşturma Etkileşimlerine Dayalı 5E Öğrenme Modeli Ders Planı

1.HAFTA 1.DERS ve 2. DERS PLANLARI

BÖLÜM I

Dersin adı	Fen Bilimleri
Sınıf	8
Ünitenin Adı/No	Enerji dönüşümleri ve çevre bilimi
Konu	Besin zinciri ve enerji akışı
Süre	2 Ders Saati (30+30)

BÖLÜM II

Öğrenci Kazanımları /Hedef ve Davranışlar	F.8.6.1.1. Besin zincirindeki üretici, tüketici, ayrıştırıcılara örnekler verir.
Ünite Kavramları ve Sembolleri/Davranış Örüntüsü	Besin zinciri, besin ağı, üretici, tüketici, ayrıştırıcı, ekoloji piramidi, biyolojik birikim
Güvenlik Önlemleri (Varsa):	
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Soru-Cevap, Buluş, Araştırma, Gösteri, İnceleme, Deney
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça	Ders Kitabı, EBA
Açıklamalar	a. Parazit besin zincirlerine değinilmez. b. Ekoloji piramitlerinde enerji aktarımı, vücut büyüklüğü, birey sayısı ve biyolojik birikim vurgulanır.
Etkinlikler	Besin ağı ve besin piramidi oluşturma etkinliği

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme	Etkinlik kağıdı-1
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	Biyoloji dersi ile ilişkili bir konu olduğu için gerekli görülen yerlerde öğretmen bir Biyoloji öğretmeni ile fikir alışverişi yapabilir.

Dersin Girme aşamasına ait anlam oluşturma analiz tablosu

Öğretimin Hedefi	Problemi açma
İçerik	Günlük - Bilimsel
İletişimsel Yaklaşım	Etkileşimli / Diyaloga dayalı
Konuşma Kalıbı	B-C-G-C-G
Müdahale	Yok

Öğretimin Hedefi:

-**Problemi açma:** Öğrencilerin besin zinciri ve enerji akışı ile ilgili fikirlerini, önbilgilerini ortaya çıkarma.

İlk olarak öğrencilerin dikkatini çekebilmek için Van'ın Bahçesaray ilçesinin bazı mahallelerinin 2014 yılında dev çekirgeler tarafından istila edilmesi olayıyla ilgili haber videosu izletilir. Daha sonra sırayla öğrencilere şu sorular sorulur.

- Sizce çekirgelerin normalden daha fazla artmasının sebebi ne olabilir?
- Çekirge sürülerini tamamen yok etmek Van'daki sorunun çözümünü sağlarken başka problemlere yol açar mı?

İçerik: Günlük- Bilimsel

Öğrencilerin konuyla ilgili sahip oldukları bilgiler günlük deneyimlerine dayalı olduğu için sorulan sorulara geçmiş tecrübelerine dayanarak yanıt vermeleri beklenmektedir.

İletişimsel Yaklaşım: Etkileşimli / Diyaloga dayalı

Öğretmen öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgilerini ortaya çıkarmak için hem sınıf içinde öğrenciler arasında fikir alışverişini sağlamak hem de sorular yöneltmek adına etkileşimli / diyaloga dayalı bir yaklaşım kullanmıştır.

Konuşma Kalıbı: B-C-G-C-G

Konuşma kalıbı olarak B-C-G-C-G yani açık uçlu zincir tercih edilmiştir. Değerlendirme anlamında hiç bir şey yapılmamıştır. Amaç öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgilerini ortaya çıkarmaktır.

Müdahale: Yok

Dersin keşfetme aşaması anlam oluşturma analiz çerçevesi

Öğretimin Hedefi	Öğrencilerin görüşlerini inceleme ve derinlemesine keşfetme
İçerik	Günlük- Bilimsel
İletişimsel Yaklaşım	Etkileşimli / Diyaloga dayalı ve Etkileşimli olmayan Diyaloga dayalı
Konuşma Kalıbı	B-C-G-C-G
Müdahale	Fikirleri paylaşma, gözden geçirme

Öğretimin Hedefi:

-Öğrencilerin görüşlerini inceleme ve derinlemesine keşfetme:

Bu aşamada öğrencilere girme aşamasındaki olay ve sorularla bağlantılı olarak “Acaba çekirgelerin çok artması, başka bir canlının artması veya yok olmasından kaynaklanmış olabilir mi ?” sorusu sorulur. Öğrencilerden gelen cevaplara göre “Doğadaki bütün canlıların birbiriyle ilişkisi var mıdır?” ve “Doğadaki canlıların birbirleri ile ilişkisine göre canlıları gruplandırmak mümkün müdür?” soruları yöneltir.

İçerik: Günlük-Bilimsel

Öğrenciler burada konuyla ilgili sahip oldukları bilgileri, günlük hayatta karşılaştıkları bir durumu açıklamaya çalışırken kullanacaklarından dolayı günlük-bilimsel bir dil benimsenmiştir.

İletişimsel yaklaşım: Etkileşimli / Diyaloga dayalı ve Etkileşimli olmayan Diyaloga dayalı

Konuşma Kalıbı: B-C-G-C-G

Müdahale: Fikirleri paylaşma, gözden geçirme

Dersin açıklama aşaması anlam oluşturma analiz çerçevesi

Öğretimin Hedefi	Bilimsel hikayeyi tanıtmaya ve geliştirme
İçerik	Tanımlama-açıklama-genelleme
İletişimsel Yaklaşım	Etkileşimli olmayan Diyaloğa dayalı ve Etkileşimli olmayan /otoriter
Konuşma Kalıbı	B-C-G-C-G
Müdahale	Fikirleri şekillendirme, anahtar fikirleri belirleme

Bilimsel hikayeyi tanıtmaya ve geliştirme: Öğretmen bir önceki aşamada paylaşılan fikirler sonucunda ulaşılan genel sonucu öğrencilerle birlikte belirledikten sonra bu durumun sebebini öğrencilerden açıklamalarını ister. Daha sonra öğretmen bu görüşlerden doğru ve yanlış olanları gruplandırarak tahtaya yazar. Konuyla ilgili genel açıklamaları yapar.

A- Besin zinciri

Bütün canlıların yaşamsal faaliyetleri için enerjiye ihtiyacı vardır. Canlılar enerji ihtiyacını besinlerle karşılar. Bütün enerjilerin kaynağı güneştir. Güneş ışınları ile gelen enerji fotosentez olayı ile besinlere aktarılır. Canlılar bu enerjinin bir kısmını kullanır, bir kısmını depo eder. Besin zinciri sayesinde bir canlıdan diğer canlıya vücudunda depo ettiği bu enerji aktarılır.

Canlılar arasındaki beslenme ilişkilerini gösteren zincire **besin zinciri** denir.



Örnek: Ot → Çekirge → Kurbağa → Yılan → Kartal

Besin Zincirinin Önemi

Besin zincirinde bulunan canlıların azalması diğer canlıları etkiler.

Örnek: Buğday → Fare → Yılan → Kartal

- Yılan farelerle beslenmektedir. Yılan sayısında meydana gelecek azalma fare sayısını artırır.
- Fare sayısındaki artış, buğday sayısını azaltır.
- Yılan sayısındaki azalma kartal sayısını da azaltır.

Beslenme şekillerine göre canlılar üretici, tüketici ve ayrıştırıcı olarak üçe ayrılırlar.



1. Üretici canlılar (Ototroflar)

- Kendi besinini kendi yapan canlılardır.
- Üretici canlılar inorganik maddeler ve güneş enerjisi ile organik maddeye çevirerek besin üretir.
- Üretici canlılar güneş enerjisindeki enerjiyi kimyasal enerjiye dönüştürür.
- Üretici canlılarda fotosentez olayının gerçekleştiği klorofil bulunur.
- Besin zincirinin ilk basamağında her zaman üreticiler vardır.

Üretici Canlılar

- Bitkiler
- Mavi-yeşil algler (Su yosunu)
- Siyano bakteriler
- Öglena üretici canlılardır.

2. Tüketici canlılar (Heterotroflar)

- Besinlerini dışarıdan hazır olarak alan canlılardır.
- İnsanlar ve hayvanlar tüketici canlılardır.
- Tüketiciler etçil, otçul, hem otçul hem etçil olmak üzere üç çeşittir.
- Koyun, inek, keçi, zürafa, tavşan, geyik, eşek otçul canlıdır.
- Kurt, akbaba, kartal, aslan etçil canlıdır.
- Ayı, insan, fare, tavuk, kedi, kurbağa, serçe, kaplumbağa hem otçul hem etçil (hepçil) canlıdır.

3. Ayrıştırıcılar (Saprofit, çürükçül)

- Ayrıştırıcılar bazı bakteri ve mantarlardır. (Küf mantarı, şapkalı mantar, maya mantarı)
- Ölü canlılar ve canlı atıklarını parçalayarak beslenirler.
- Bu sayede canlıların toprağa karışmasını sağlar.
- Madde döngüsü tamamlanmış olur.
- Ayrıştırıcı canlılar da tüketicidir.(Hazır beslenir.)
- Besin zincirinin her basamağında bulunur.

B- Ekoloji (Enerji) piramidi

Besin zincirinin en alt basamağından başlayarak dikey dizilmesiyle **ekoloji (enerji) piramidi** oluşur.



Ekoloji Piramidi

Ekoloji piramidinin özellikleri (Aşağıdan yukarıya doğru)

- Aktarılan enerji azalır (Yaklaşık %10 u aktarılır)
- Biyokütle azalır. (Canlıların toplam kütlesi)
- Canlıların vücudunda biriken zehir miktarı artar.
- Canlı sayısı azalır.
- Canlı büyüklüğü artar.(Canlı kütlesi artar.)

Üreticilerden tüketicilere doğru gidildikçe aktarılan ekoloji (enerji) miktarı azalmaktadır. Her basamakta enerji %10 aktarılır. Enerjinin büyük bir kısmı yaşamsal faaliyetlerde kullanılmaktadır. Canlı yapısında çok az bir kısmı depo edilmektedir.

İçerik: Tanımlama-açıklama-genelleme

Öğretmen burada konuyla ilgili ulaşılmak istenen genel sonuçlara vardığı için, dersin bu aşamasında konunun teorik kısmıyla daha çok ilgilenileceğinden içerik tanımlama-açıklama-genelleme şeklindedir. Besin zinciri ve besin piramidi ile ilgili bilgi verilmiştir.

İletişimsel yaklaşım: Etkileşimli olmayan /otoriter

Burada öğretmen öğrencilerden konuyla ilgili genel açıklamalar, tanımlamalar ister. Benzer ve farklı fikirleri gruplandırır. Öğrencilerin birbirleriyle etkileşimi nadirdir ve bu basamakta doğru öğretmenin otoritesi hakimdir. Öğretmen bilimsel açıklamalarda bulunur.

Konuşma kalıbı: B-C-G-C-G-D

Öğretmen öğrencilerden istediği açıklamalar sonucunda doğru ve yanlış cevapları gruplandırdığı için öğrencilere geri dönüt vermiştir. Konuşma kalıbı değerlendirmeye sonlanmıştır.

Müdahale: Fikirleri şekillendirme, anahtar fikirleri belirleme, fikirleri paylaşma, fikirleri seçme

Dersin derinleştirme aşamasında anlam oluşturma analiz çerçevesi

Öğretimin Hedefi	Öğrencilerin bilimsel görüşü uygulama ve kullanımını genişletmede rehberlik etme sorumluluk verme
İçerik	Deneyssel /kuramsal
İletişimsel Yaklaşım	Etkileşimli olmayan /Otoriter-Etkileşimli/Otoriter
Konuşma Kalıbı	B-C-G-C-G
Müdahale	Bilimsel görüşe odaklanma

Öğretimin Hedefi

Öğrencilerin bilimsel görüşü nasıl anladıklarını incelemek ve bilimsel görüşü uygulamalarına ve kullanımını genişletmelerine rehberlik etme, sorumluluğu öğrencilere verme

Bu aşamada öğrencilere karışık olarak verilen canlılardan besin ağı ya da besin piramidi oluşturmaları istenir. Öğretmen öğrencilerin öğrenmelerini bu etkinlikte gözden geçirme imkanı bulur.

İçerik: Deneyssel-Kuramsal

İletişimsel Yaklaşım: Etkileşimli olmayan /Otoriter-Etkileşimli/Otoriter

Konuşma Kalıbı: B-C-G-C-G

Müdahale: Bilimsel görüşe odaklanma

Dersin değerlendirme aşamasında anlam oluşturma analiz çerçevesi

Öğretimin Hedefi	Öğrencilerin bilimsel görüşü nasıl anladığının incelenmesi ve bilimsel görüşü uygulama ve kullanımını genişletmede rehberlik etme sorumluluk verme
İçerik	Deneyssel /kuramsal
İletişimsel Yaklaşım	Etkileşimli /Diyaloga dayalı
Konuşma Kalıbı	B-C-G-C-G-D
Müdahale	Öğrenci görüşlerinin bilimsel görüş ile uygunluğunu keşfetmek

Bu aşamada öğretmen etkinlik kağıdı -1 deki soruları öğrencilerden cevaplamalarını ister.

EK B: Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi Ünitesi Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

Değerli Öğrencim,

Ben Büşra TURNA. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilimleri Eğitimi'nde Yüksek Lisans öğrencisiyim. 5E öğretim modeliyle entegre edilen anlam oluşturma etkinliklerinin 8.sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına etkisini araştırmaktayım. Bu konu ile ilgili görüşlerin söz konusu araştırma için önemlidir. Görüşme süresi ortalama 20 dakikadır. Görüşmede elde edilen bilgiler bilimsel amaçlı kullanılacak olup diğer kişilerle paylaşılmayacaktır. Sormak istediğin herhangi bir soru var mı ? Görüşlerinizle yaptığımız katkıdan ve ayırdığınız zamandan dolayı şimdiden teşekkür ediyorum.

Görüşülen kişinin Adı,Soyadı (isteğe bağlı)

Cinsiyet:

Yaş:

Tarih:

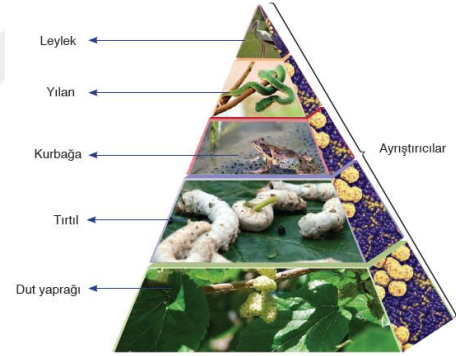
Süre:

1. Doğadaki canlılar arasında bir etkileşim olduğunu düşünüyor musunuz?

- ❖ Etkileşim varsa hangi açıdan bir etkileşimdir?
- ❖ Bu etkileşim canlıları nasıl etkiler?
- ❖ Bu etkileşimlere örnek verebilir misiniz ?

2. Yanda verilen ekoloji piramidinde canlıların sıralanması ile ilgili ne düşünüyorsunuz ?

- ❖ Hangi özelliklerine göre sıralanmışlardır?
- ❖ Bu sıralamanın değişebilirliği ile ilgili ne düşünüyorsunuz ?

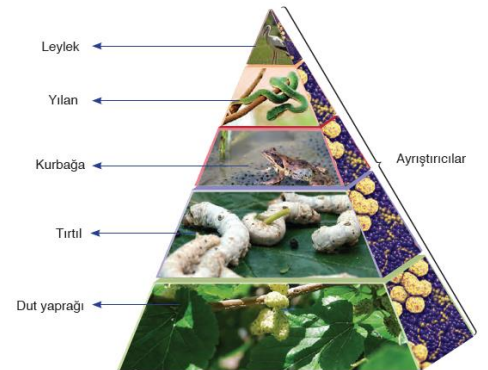


3. Bu piramitte aşağı inildikçe ya da yukarıya çıkıldıkça artan ya da azalan özellikler olabilir mi? Ne düşünüyorsunuz?

- ❖ Artan özellikler varsa bunlar nelerdir?
- ❖ Azalan özellikler varsa bunlar nelerdir?

4. Canlıların beslenme şekilleriyle ilgili ne düşünüyorsunuz?

- ❖ Sizce kaç çeşit beslenme şekli vardır?
- ❖ Bu beslenme çeşitleriyle ilgili ne düşünüyorsunuz?
- ❖ Bunlara örnek verebilir misiniz?



5. Yanda verilen bitki nasıl beslenir? Besinini nereden temin edebilir? Düşünceleriniz nelerdir?

- ❖ Bitkinin besin elde etme şeklinin diğer canlıları etkilemesi ile ilgili ne düşünüyorsunuz ?



6. Bitki bakarken çevre koşullarının (ışık miktarı , su miktarı vb.) nasıl etkisi vardır? Düşünceleriniz nelerdir?

- ❖ Su miktarının nasıl bir etkisi vardır?
- ❖ Oksijen miktarının nasıl bir etkisi vardır?
- ❖ Karbondioksit miktarının nasıl bir etkisi vardır?

7. Yandaki görselde verilen durum ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?

- ❖ Seraların aydınlatılması ile ilgili ne düşünüyorsunuz?
- ❖ Neden böyle bir duruma ihtiyaç duyulmuş olabilir?



8. Canlılar nasıl enerji elde eder? Düşünceleriniz nelerdir?

- ❖ Tüm canlıların enerji elde etme yolu aynı mıdır? Düşünceleriniz nelerdir?
- ❖ Farklılıklar varsa nelerdir?

9. ATP kavramını daha önce duydunuz mu ? Bu kavram size neyi çağırıştırıyor?

- ❖ ATP 'nin canlılar açısından önemi ne olabilir?

10. Solunum olayı ile soluk alıp verme olayı hakkındaki düşünceleriniz nelerdir ?

- ❖ Farklı anlama gelen iki kavram olduğunu düşünüyorsanız farkları nelerdir?
- ❖ Aynı anlama geldiğini düşünüyorsanız sebepleri nelerdir?

11. Solunum olayında oksijenin olması gerekli midir?

- ❖ Gerekli değilse oksijen olmadan bir solunum nasıl gerçekleşir?
- ❖ Gerekli değilse bu iki duruma da örnek verebilir misiniz?
- ❖ Solunum olayında bitkilerin rolü nedir?

12. Madde döngülerinin canlılar açısından önemi hakkında ne düşünüyorsunuz?

- ❖ Hangi maddelerin döngüleri olur ?
- ❖ Bu döngüler hangi olaylarda etkilidir?
- ❖ Döngülerde meydana gelen aksaklıklar nelere sebep olabilir?

13. Günümüzde yaşadığımız çevre sorunları hakkında ne düşünüyorsunuz?

- ❖ Bu sorunlar beraberinde hangi sorunlar getiriyor olabilir?
- ❖ Çevre sorunlarının gelecekte nelere sebep olabileceğini düşünüyorsunuz?

14. Ozon tabakası nedir ? Düşüncelerinizi belirtiniz.

- ❖ Ozon tabakasının varlığının ya da yokluğunun gezegenimize etkileri neler olabilir?
- ❖ Ozon tabakasının yararı için neler yapılabilir?
- ❖ Ozon tabakasına zararı olan faaliyetler nelerdir?

15. Küresel iklim değişikliği ne anlama gelir?

- ❖ Küresel iklim değişikliğini meydana getiren etmenler nelerdir?
- ❖ Küresel iklim değişikliğini arttıran ya da azaltan faaliyetler nelerdir?
- ❖ Küresel iklim değişikliğinin sonuçlarıyla ilgili ne düşünüyorsunuz?
- ❖ Ülkelerin küresel iklim değişikliği için aldıkları önlemler var mıdır? Varsa nelerdir?

16. Sürdürülebilir kalkınma ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?

- ❖ Sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleştirilebilmesi için neler yapabiliriz?
- ❖ Sürdürülebilir kalkınma gelecek için neden önemlidir?

17. Geri dönüşüm ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?

- ❖ Hangi ürünler geri dönüştürülebilir? Bütün ürünler geri dönüştürülebilir mi?
- ❖ Geri dönüştürülemeyen ürünler ne yapılabilir?
- ❖ Geri dönüşümün ülkeler ve insanlık için önemi nedir?

EK C: Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi Kavramsal Anlama Testi



SORU 1: Bir fırıncı, su,un,tuz ve mayayı karıştırarak ekmek yapmak istemektedir. Karıştırdıktan sonra karışımı mayalanması için bir süre bekletmeye bırakır. Mayalanma olayı meydana gelir. Mayalanma sürecinde mayadaki tek hücreli mantar şeker ve nişastayı karbondioksit ve alkole dönüştürür.Bu olay sonucu hamur **kabarır mı?**

- a) Evet
- b) Hayır
- c) Bu şekilde tespit edilemez.
- d) Bence.....

Neden?

- a) Hayır çünkü bu bir kimyasal tepkime değildir.
- b) Evet çünkü bu bir kimyasal tepkimedir ve alkol gaza dönüşüp hamuru şişirmiştir.
- c) Evet çünkü bu bir kimyasal tepkimedir ve oluşan karbondioksit hamuru şişirmiştir.
- d) Evet çünkü karışıma eklenen su, su buharına dönüşmüştür ve hamuru şişirmiştir.
- e) Bence.....

Verdiğin yanıtların doğruluğundan emin misin?

- ☐ Eminim ☐ Emin değilim ☐ Tahmin ettim



SORU 2: Bir öğrenci suyun bitkiden havaya geçtiğini göstermek istiyor. Bu mümkün müdür?

- a) Evet
- b) Hayır
- c) Bilemeyiz.
- d) Bence.....

Neden?

- a)Evet çünkü bitkiler solunum yapar,yapraklardan birine poşet geçirir bitkiyi sular ve poşetin içinde belli bir zaman sonra su damlaları görürüz.
- b) Evet çünkü bitkiler fotosentez yapar bu yüzden besin ürettiği için havaya su verir.
- c) Evet çünkü bitkiler fotosentez yapar ve bitkinin yapraklarından birine poşet geçirdiğinde poşet su dolar.
- d) Hayır çünkü bitkide su yoktur,olmadığı için onu biz sularız.
- e)Bence

Verdiğin yanıtların doğruluğundan emin misin?

- ☐ Eminim ☐ Emin değilim ☐ Tahmin ettim

SORU 3: Bir yerleşim yerinde çekirgeler tarım arazilerini istila etmiş ve çok büyük zararlar vermişlerdir. Ekinlere, meyve ağaçlarına büyük zararlar veren çekirgeler büyük ekonomik kayıplara da sebep olmuşlardır. Çekirge sürülerinin tamamını yok etmek o yerleşim yerindeki sorunu çözer mi?

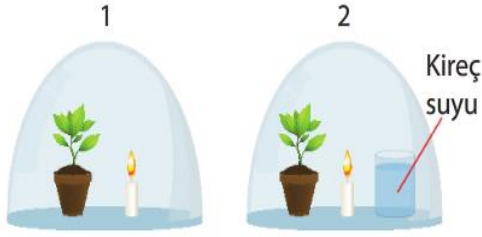
- a) Evet
B) Hayır
c) Bence.....

Neden?

- a) Evet çünkü çekirgeler çevreye çok yararı olan canlılar değildir. Yok olmaları sorunu çözer.
b) Hayır çünkü çekirgeler yok olursa tekrar çoğalıp zarar verebilirler.
c) Hayır çünkü bir canlının yok olması bir diğer canlıyı etkiler bu da o canlıyı olumsuz etkileyip dengeyi bozabilir.
d) Bence.....

Verdiğin yanıtların doğruluğundan emin misin?

- ☐ Eminim ☐ Emin değilim ☐ Tahmin ettim



SORU 4: Özdeş düzenekler ışık alan yerde tutuluyor. Bu düzeneklerle ilgili yapılan yorumlardan hangisi **doğrudur?** (Kireç suyu karbondioksit varlığında bulanır ve kireç suyu karbondioksiti tutar.)

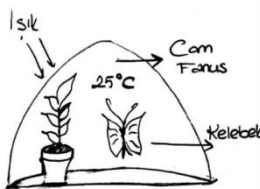
- a) 1. Düzenekteki bitki yerine şapkalı mantar konursa mum daha uzun süre yanar.
b) 1.düzenekteki mum 2.düzeneğe göre daha uzun yanar.
c) 2.düzenekteki bitki daha uzun fotosentez yapar.
d) 2.düzenekteki kireç suyu çıkarılırsa bitki fotosentez yapamaz
e) Bence.....

Neden?

- a) 1.düzenekteki mum daha uzun süre yanar çünkü bitki fotosentezle oksijen üretir ve oksijen yakıcıdır.
b) 2.düzenekteki bitki daha uzun fotosentez yapar çünkü kireç suyu vardır.
c) 1.düzeneğe şapkalı mantar konulmalıdır çünkü şapkalı mantar daha hızlı fotosentez yapar ve mum daha uzun süre yanar.
d) 2.düzenekten kireç suyu çıkarılırsa fotosentez olmaz çünkü kireç suyu karbondioksit kaynağıdır.
e) Bence.....

Verdiğin yanıtların doğruluğundan emin misin?

- ☐ Eminim ☐ Emin değilim ☐ Tahmin ettim



SORU 5: Şekilde verilen fanustaki oksijen oranının zamanla değişimi ile ilgili hangisi doğrudur? (Canlılar tarafından tüketilen oksijen miktarının eşit olduğu kabul edilmiştir)

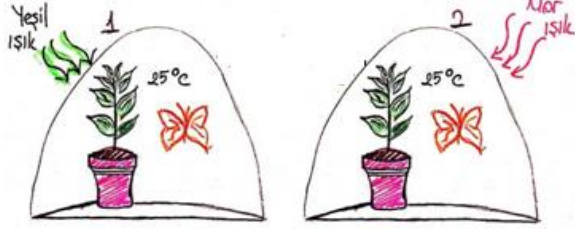
- a) Değişir.
- b) Değişmez.
- c) Bence.....

Neden?

- a) Değişir çünkü kelebek bitkiden daha çok oksijen tüketir.
- b) Değişir çünkü bitki terleme yaparak fanusa su buharı vermiştir.
- c) Değişmez çünkü bitkinin fotosentez ile ürettiği oksijeni kelebek solunum olayında kullanmıştır.
- d) Değişmez çünkü bitki ortamdaki oksijen gazını kullanmamıştır.
- e) Bence.....

Verdiğiniz yanıtların doğruluğundan emin misin?

- ☐ Eminim ☐ Emin değilim ☐ Tahmin ettim



SORU 6:Yanda verilen özdeş iki bitki özdeş cam fanuslara konmuştur. Ortam sıcaklıkları aynı olan bitkilerden birine yeşil ışık diğerine mor ışık veriliyor. Bu düzeneklerde farklı renkte ışık verilmesi fotosentezin hızını değiştirir mi? (Kireç suyu karbondioksit ayırıcısıdır)

- a) Evet
- b) Hayır
- c)

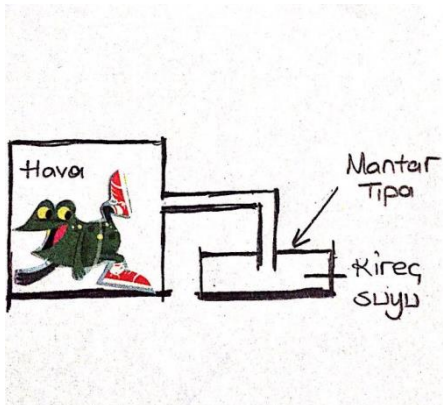
Farketmez d) Bence.....

Neden?

- a) Hayır çünkü ışık olması yeterlidir, renginin önemi yoktur.
- b) Evet çünkü ışığın rengi yaprak tarafından soğurulmasını etkiler bu da fotosentezin hızını değiştirir.
- c) Hayır çünkü fotosentez için ışık gerekli değildir.
- d) Evet çünkü yapraklar mor ışığı daha çok sever.
- e) Bence.....

Verdiğiniz yanıtların doğruluğundan emin misin?

- ☐ Eminim ☐ Emin değilim ☐ Tahmin ettim



SORU 7:Yandaki deney düzeneğinde bir kurbağa cam bir küp içerisine konuyor. Cam küp ile kireç suyu olan bir kap arasında bağlantı sağlanıyor. Kaptaki kireç suyu bulanır mı ? (Kireç suyu karbondioksit ayırıcısıdır)

- a) Evet
- b) Hayır
- c)Bilemeyiz
- d) Bence.....

Neden?

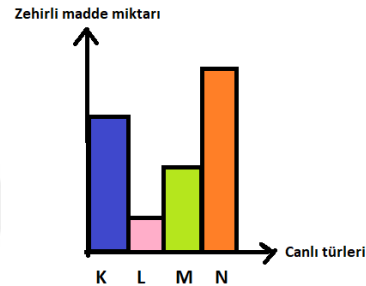
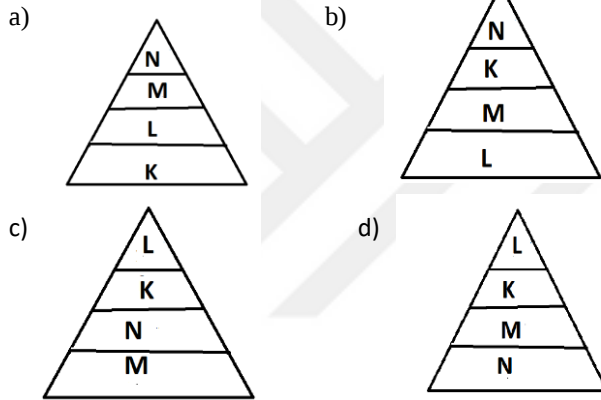
- a) Evet çünkü kireç suyu fotosentez sonucu oluşan oksijenin ayracıdır ve kireç suyu bulanır.
- b) Hayır çünkü kireç suyu hiç bir şeyin ayracı değildir.
- c) Evet çünkü kireç suyu solunum sonucu oluşan karbondioksitin ayracıdır.
- d) Evet çünkü kireç suyu solunum sonucu oluşan su buharının ayracıdır.
- e) Bence.....

Verdiğin yanıtların doğruluğundan emin misin?

- ☐ Eminim ☐ Emin değilim ☐ Tahmin ettim

SORU 8:Bir besin zincirini oluşturan dört canlı türünün dokularında meydana gelen zehirli madde miktarı yandaki grafikte gösterilmiştir.

Bu dört canlı türünün besin piramidinde gösterimi aşağıdakilerden hangisidir?



Neden?

- a) d şıkkıdır çünkü zehirli madde miktarı piramidin üst kısımlarına çıkıldıkça (tüeticilere doğru) azalır.
- b) a şıkkıdır çünkü zehirli madde miktarını dokularında en fazla bulunduran N canlısı en üstte, en az bulunduran L canlısı ise üreticilerin olduğu 2. basamakta yer almalıdır.
- c) b şıkkıdır çünkü zehirli madde miktarını dokularında en fazla bulunduran N canlısı en üstte, en az bulunduran L canlısı ise üreticilerin olduğu 1. basamakta yer almalıdır.
- d) b şıkkıdır çünkü piramitte yukarıya doğru çıktıkça canlıların vücutları büyür ve doymadığı için daha çok besin tüketir bu da vücutlarında daha çok madde birikmesine sebep olur.
- e) c şıkkıdır çünkü zehirli madde miktarı birikimi piramitte yukarıdan aşağı indikçe artar.
- f) Bence.....

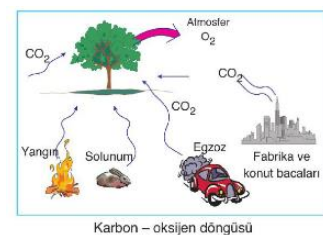
Verdiğin yanıtların doğruluğundan emin misin?

- ☐ Eminim ☐ Emin değilim ☐ Tahmin ettim

SORU 9: Karbon ve oksijen döngüsüne ait şema yanda verilmiştir.

Bu şema ile ilgili verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

- a) Bu şekilde karbondioksit ve oksijen dengesi sağlanamaz.



b) Atmosfere karbondioksit(CO_2) sadece solunum yoluyla verilir.

c) Yeşil bitkiler atmosferdeki karbondioksiti (CO_2) oksijene (O_2) çevirerek atmosferin oksijen dengesini sağlar.

d) Canlı varlıkların tümü atmosfere oksijen verir.

e) Bence.....

Neden?

a) c şıkkı çünkü yeşil bitkiler fotosentez yoluyla karbondioksiti oksijene dönüştürerek bu dengeyi sağlarlar.

b) d şıkkı çünkü sadece canlı varlıklar solunum yapar ve bunun sonucunda oksijen üretirler.

c) a şıkkı çünkü karbondioksit üreten kaynak çok iken bunu oksijene dönüştüren sadece ağaç olmuştur. Bu şekilde denge sağlanamaz.

d) Bence.....

Verdiğiniz yanıtların doğruluğundan emin misin?

☐ Eminim

☐ Emin değilim

☐ Tahmin ettim

SORU 10: Azot döngüsüne ait şema yanda verilmiştir.

Bu şema ile ilgili verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

a) Bitki ve hayvan ölümlerinin yapısındaki azot doğrudan atmosfere karışır.

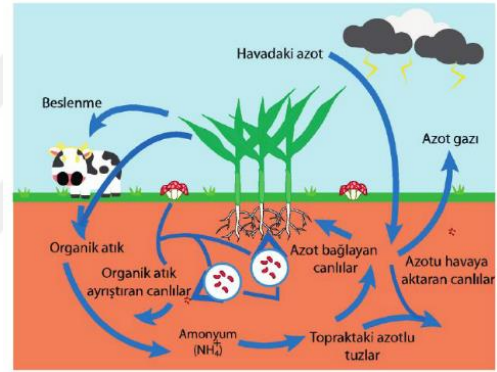
b) Canlılar havadaki azotu doğrudan kullanabilirler.

c) Yıldırım ve şimşek gibi doğa olayları canlıların azotu doğrudan kullanmalarını sağlar.

d) Bitkiler köklerindeki bakteriler sayesinde azotu alırlar.

e)

Bence.....



Neden?

a) b şıkkı çünkü atmosferde %78 oranında azot bulunur.

b) a şıkkı çünkü ayrıştırıcılar (Çürükçül bakteriler) bitki ve hayvan kalıntılarını ayrıştırarak atmosfere verir.

c) d şıkkı çünkü bitkiler köklerindeki bakteriler sayesinde topraktaki azotu alarak fotosentezle ürettikleri besinin yapısına katarlar böylece azot suyla birleşip tüketiciler tarafından doğrudan kullanılır.

d) c şıkkı çünkü yağmurun yağmasıyla azot suyla birleşip tüketiciler tarafından doğrudan kullanılır.

e) Bence.....

Verdiğiniz yanıtların doğruluğundan emin misin?

☐ Eminim

☐ Emin değilim

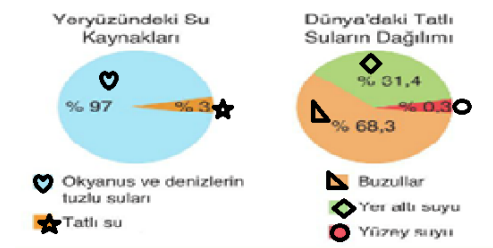
☐ Tahmin ettim

SORU 11: Yandaki şekil Dünya üzerindeki su kaynaklarının dağılımını göstermektedir. Bu dağılımla ilgili aşağıdaki cümlelerden hangisi yanlıştır?

a) Dünya üzerinde tuzlu su kaynakları tatlı su kaynaklarından daha fazladır.

b) Buzulların erimesi tatlı su kaynaklarını artırır.

c) Dünya üzerindeki tatlı su kaynaklarını buzullar, yer altı suları ve yüzey suları oluşturur.



- d) İnsan faaliyetleri tatlı su kaynaklarının dağılımını değiştirebilir.
- e) Dünya üzerindeki tuzlu sularda belli sistemler kullanılarak insanlar tarafından tüketilebilir.
- f) Bence.....

Neden?

- a) b şıkkı yanlıştır çünkü küresel ısınmayla buzulların erimesi okyanusların su seviyesini arttırır bu da yerleşim yerlerinin sular altında kalmasına sebep olur.
- b) b şıkkı yanlıştır çünkü buzulların erimesi su seviyesini arttırır bu da insanların kullanacağı su kaynaklarının artmasına sebep olur.
- c) a şıkkı yanlıştır çünkü Dünya üzerindeki tatlı su kaynakları %97, tuzlu su kaynakları ise % 3'tür.
- d) e şıkkı yanlıştır çünkü tuzlu sular hiçbir şekilde insanlar tarafından kullanılmadığı için tatlı sular azalmıştır.
- e) Bence

Verdiğiniz yanıtların doğruluğundan emin misin?

- ☐ Eminim ☐ Emin değilim ☐ Tahmin ettim

SORU 12: Madde döngülerinin bozulmasının temel sebeplerinden birisi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- a) Depremler b) Çevre kirliliği
- c) Ozon tabakasının incelmesi d) Yeşil bitkilerin sayısının artması
- e) Bence.....

Neden?

- a) Depremler bütün çevreye ve canlılara zarar verir bu da kısa vadede madde döngülerini kısa vadede etkiler.
- b) Yeşil bitkilerinin sayısının artması fotosentez ile atmosfere verilen oksijen miktarının artmasına sebep olur bu da madde döngülerinin bozulmasına neden olur.
- c) Çevre kirliliği ve hava kirliliği, su kirliliği gibi olayları da beraberinde getirir bu da uzun bir süreç sonunda atmosfere salınan karbondioksit miktarı ve buzulların erimesi vb gibi farklı olaylara sebep olur ve döngüler zarar görür.
- d) Ozon tabakasının incelmesi doğrudan çevre kirliliğine sebep olur bu da madde döngülerine zarar verir.
- e) Bence.....

Verdiğiniz yanıtların doğruluğundan emin misin?

- ☐ Eminim ☐ Emin değilim ☐ Tahmin ettim

SORU 13: Ozon tabakası ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- a) Yeryüzünü ultraviyole ışınlarından korur.
- b) Ozon tabakasının incelmesi cilt ile ilgili rahatsızlıkların artmasına sebep olur.
- c) Ozon adı verilen gazdan oluşmuştur.
- d) Arabalardan çıkan egzoz gazları fabrika bacalarından çıkan gazlar ve yangınlar sonucunda çıkan duman ozon tabakasına zarar verir.
- e) Bence.....

Neden?

- a) b şıkkı yanlıştır çünkü ozon tabakasının incelmesinin insanlara zararı yoktur.

b) d şıkkı yanlıştır çünkü ozon tabakasına deodorant ve sprey gazlarından çıkan kloroflorokarbon gazları zarar verir.

c) a şıkkı yanlıştır çünkü ozon tabakası yeryüzünü yüksek sıcaklıktan korur.

d) c şıkkı yanlıştır çünkü ozon tabakası azot gazından oluşmuştur.

e) Bence.....

Verdiğiniz yanıtların doğruluğundan emin misin?

☐ Eminim

☐ Emin değilim

☐ Tahmin ettim

SORU 14:Ekolojik ayak iziyle (Karbon ayak izi) ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

a) Gezegenin taşıma kapasitesi ve gelecek nesillere kalan kullanılabilir kaynaklarla ilgili fikir verir.

b) Her bireyin tükettiği ürünlere göre ekolojik ayak izi hesaplanabilir.

c) Ekolojik ayak izimizin büyük olması çevreye verdiğimiz zararın en az olduğu anlamına gelir.

d) Her bireyin ekolojik ayak izi farklıdır.

e) Bence.....

Neden?

a) d şıkkı yanlıştır çünkü aynı ülkede yaşayan bireylerin ekolojik ayak izi aynıdır.

b) c şıkkı yanlıştır çünkü ekolojik ayak izimizin küçük olması istenir bu da çevreye verdiğimiz zararın az olduğu anlamına gelir.

c) a şıkkı yanlıştır çünkü ekolojik ayak izi gezegen de yaşayan her bir canlıya doğal kaynak açısından kişi başına düşen miktarı belirtir.

d) a şıkkı yanlıştır çünkü ekolojik ayak izi farklı tür bitkilerin yaptığı fotosentez olayı sonucunda atmosfere salınan farklı oksijen miktarlarını belirtir.

e) Bence.....

Verdiğiniz yanıtların doğruluğundan emin misin?

☐ Eminim

☐ Emin değilim

☐ Tahmin ettim

SORU 15:Geri dönüşüm ile ilgili aşağıdaki cümlelerden hangisi yanlıştır?

a) Kullanılan bütün ürünler geri dönüştürülemez.

b) Geri dönüştürülen her ürün ülke ekonomisine katkı sağlar.

c) Bizler de evlerimizde atık malzemelerden geri dönüşüm ürünleri yapabiliriz.

d) Yemek atıklarının hayvanlara verilmesi de geri dönüşüme örnek verilebilir.

e) Bence.....

Neden?

a) d şıkkı yanlıştır çünkü atıkların özelliklerinden yararlanarak başka bir ürüne dönüştürülmesine geri dönüşüm denir.

b) c şıkkı yanlıştır çünkü geri dönüşüm sadece fabrikalarda yapılabilir.

c) Geri dönüştürülen ürünlerin maliyeti yüksektir o yüzden ekonomiye katkı sağlamaz.

d) b şıkkı yanlıştır çünkü geri dönüşümün ekonomiye değil doğaya katkısı vardır.

e) Bence.....



Verdiğin yanıtların doğruluğundan emin misin?

☐ Eminim ☐ Emin değilim ☐ Tahmin ettim

SORU 16:Sürdürülebilir kalkınma ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- a) Gelecek nesillere de bırakabilmek adına kaynakların tasarruflu kullanımını ifade eder.
- b) Ülke ekonomisinin üretim gücü ve kaynaklarının çokluğunu ifade eden bir kavramdır.
- c) Kaynakların tasarruflu kullanılması ve geri dönüşüm sürdürülebilir kalkınmanın devamlılığı için çok önemlidir.
- d) Sürdürülebilir kalkınma için yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmalıyız.
- e) Bence.....

Neden?

- a) b şıkkı yanlıştır çünkü sürdürülebilir kalkınma ülke ekonomisinin gücünü değil kaynakların gelecek nesillere aktarılmasını anlatan bir kavramdır.
- b) b şıkkı yanlıştır çünkü sürdürülebilir kalkınma ülke ekonomisinin gücünü değil her bireyin günlük hayatta yaptığı tüketimlerle çevreye verdiği zarar anlamına gelir.
- c) d şıkkı yanlıştır çünkü sürdürülebilir kalkınma için yenilemez enerji kaynaklarını kullanmalıyız.
- d) d şıkkı yanlıştır çünkü sürdürülebilir kalkınma için geri dönüşüm ürünlerini kullanmalıyız.
- e) Bence.....

Verdiğin yanıtların doğruluğundan emin misin?

☐ Eminim ☐ Emin değilim ☐ Tahmin ettim

SORU 17:

Bir ton kağıdın geri dönüştürülmesiyle ilgili elde edilen veriler yukarıda sıralanmıştır.

Geri dönüşüm ile ilgili aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır?**

- 12400 m³ karbondioksitin azalması
- 12400 m³ oksijen gazının artması
- 34 kişinin oksijen ihtiyacını sağlayan 17 yetiştik ağacın korunması
- Üç ailenin ayda tükettiği 32 m³ su tasarrufu
- Isınma amaçlı kullanılan yakıttan fuel-oilden 1750 litre tasarruf
- 2.4 m³ çöp depolama sahasından tasarruf
- 4100 kWh elektrik enerjisinden tasarruf

Kaynak: <http://dergipark.gov.tr>

- a) Geri dönüşüm her alanda tasarruf etmemizi sağlar.
- b) Geri dönüşüm sürdürülebilir kalkınma açısından çok önemlidir.
- c) Her şeyin geri dönüşümü yapılabilir.
- d) Geri dönüşümle kesilen ağaç sayısı azaltılabilir.
- e) Bence.....

Neden?

- a) a şıkkı yanlıştır çünkü her ürünün geri dönüşümü yapılamaz bu yüzden ülke ekonomisine çok katkısı yoktur.
- b) b şıkkı yanlıştır çünkü sürdürülebilir kalkınmanın geri dönüşüm ile ilgisi yoktur.
- c) c şıkkı yanlıştır çünkü yemek artıkları ve külün geri dönüşümü yapılamaz.
- d) Bence.....

Verdiğin yanıtların doğruluğundan emin misin?

☐ Eminim ☐ Emin değilim ☐ Tahmin ettim

EK D: Üstbiliş Ölçeği

		HİÇ	BAZEN	SIK SIK	HER ZAMAN
1	Soruları cevaplarken doğru yapıp yapmadığımı kontrol ederim.	()	()	()	()
2	Bir soruyu cevaplarken, nasıl yaptığımı kontrol ederim.	()	()	()	()
3	Sınavlarda, soruları cevaplamadan önce, ne sorulduğunu anlamaya çalışırım.	()	()	()	()
4	Sınav sorularının bildiğim konularla ilgisi olup olmadığını anlamaya çalışırım.	()	()	()	()
5	Bir konuyu anlayıp anlamadığımı bilirim.	()	()	()	()
6	Kafam karıştığı zaman durur ve tekrar okurum.	()	()	()	()
7	Sınavda soruları cevaplarken, nasıl düşündüğümün farkındayım.	()	()	()	()
8	Bir bilginin benim için önemli olup olmadığını anlar, dikkatimi ona yoğunlaştırırım.	()	()	()	()
9	Hangi düşünme biçimini, ne zaman kullanacağımı bilirim.	()	()	()	()
10	Tam olarak anlamadığım konuyu tekrar ederim.	()	()	()	()
11	Sınavlarda soruları cevaplamak için gerekli olan süreyi bilir ve kendimi ona göre ayarlarım.	()	()	()	()
12	Sınavlarda hatalarımı fark eder, dönüp düzeltirim.	()	()	()	()
13	Fikir sahibi olduğum bir konuyu daha iyi öğrenirim.	()	()	()	()
14	Hangi yöntemi, nerede kullanırsam daha etkili olacağını bilirim.	()	()	()	()
15	Bir sınavda soruları çözebilmek için belirli yöntemler kullandığımı farkındayım.	()	()	()	()
16	Duruma bağlı olarak farklı öğrenme yolları kullanırım.	()	()	()	()
17	Kafamdaki bilgileri kolay hatırlayabileceğim bir şekilde düzenlerim.	()	()	()	()
18	Öğretmenin benden ne öğrenmemi beklediğini bilirim.	()	()	()	()
19	Yeni öğrendiğim bir konuyu daha kolay anlayabileceğim bir hale getirmeye çalışırım.	()	()	()	()
20	Bir soruyu çözdükten sonra kendime, daha kolay bir çözüm yolu olup olmadığını sorarım.	()	()	()	()
21	Sınavlara hazırlanırken, çalıştığım konuları bölümlere ayırırım.	()	()	()	()
22	Bir konuyu anlayamadığım zaman kullandığım yöntemi değiştiririm.	()	()	()	()

EK E: Üstbiliş ile İlgili Açık Uçlu Anket Soruları

1. Etkinlikleri yapmadan önce bir konuyla ilgili sahip olduğun düşünceler etkinlikleri yaptıktan sonra değişti mi?

.....
.....

2. Konuları anlama konusunda zorlandığını hissettin mi

?.....
.....

a)Anlama konusunda zorluk hissettiğin yerlere örnek verebilir misin

?.....
.....

3. Sence bu konunun üzerinde durulması gereken kısmı neresi

?.....
.....

a)Sen anlatacak olsan hangi kısmın üzerinde daha çok dururdun?

.....
.....

4.Sence “Çevre Bilimi ve Enerji Dönüşümü” ünitesini anladın mı?

.....
.....

a)Tam anlamıyla öğrendiğini düşünüyor musun?

.....
.....

5. Bir konuyu anladığını tam olarak nasıl anlarsın?

.....
.....

a)Anladığından emin olmak için tam olarak ne yaparsın?

.....
.....

6. Derse gelmeden önce hazırlık yaptın mı?

.....
.....

7. Arkadaşlarının etkinlikler sırasında grup içi ve sınıf tartışmalarında fikirlerinin değiştiğini hissettin mi?

.....
.....

a)Fikirlerinin değiştiğini düşünüyorsan nasıl anladın

?.....
.....

8. Grup içinde konuşulanları anladığını düşünüyor musun?

.....
.....

9. Gruptaki arkadaşlarınla senin fikirlerin arasında farklılık var mıydı?

.....
.....

a) Varsa bunlar nelerdir?

.....
.....

10. Ders esnasında etkinliklerle ve bölümlerle ilgili kafana yatmayan kısımlar oldu mu?

.....
.....

a) Bunları nasıl fark ettin?

.....
.....

b) Fark ettiğinde ne yaptın?

.....
.....

11. Birisi konu hakkında anlamadığını söylerse ona anladığını ispat etmek için ne yaparsın?

.....
.....

EK D: Etik Kurul Onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 05.05.2021-E.32337



T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

Sayı : E-28932772-302.08.01-32337
Konu : Etik Kurul Onayı Hk.-Büşra TURNA

Sayın Prof. Dr. Mustafa Sabri KOCAKÜLAH

İlgi : 03.05.2021 tarihli ve 19928322/300/31818 sayılı yazı.

Anabilim Dalımız Öğretim Üyesi Prof. Dr. Mustafa Sabri KOCAKÜLAH' ın danışmanlığını yürüttüğü Anabilim Dalımız Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Büşra TURNA' nın "5E Öğretim Modeli ile Entegre Edilmiş Anlam Oluşturma Yaklaşımına Dayalı Öğretimin 8. Sınıf Öğrencilerinin Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi Ünitesi Kavramlarını Anlamalarına ve Üst Bilişsel Farkındalıklarına Etkisi" isimli çalışmasının değerlendirilmesi ve bilimsel hakemli dergilerde yayınlanabilmesi için etik kurul onay belgesi isteği ile ilgili Fen ve Mühendislik Bilimleri Etik Kurulu 20.04.2021 tarih ve 2021/2 sayılı toplantısında alınan karar gereği düzenlenen onay belgesi ilişikte sunulmuştur.

Bilgilerini ve gereğini rica ederim.

Dr. Öğr. Üyesi Sümeyye AYDOĞAN
TÜRKOĞLU
Müdür Yardımcısı

Ek:Yazı Örneği (2 Sayfa)

Dağıtım:

Gereği:

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim
Dalı Başkanlığı

Bilgi:

Prof. Dr. Mustafa Sabri KOCAKÜLAH

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BSN5873KCS Pin Kodu :94072

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/balikesir-universitesi-ebys>

Adres:Fen Bilimleri Enstitüsü Çağış Yerleşkesi 10145 Balıkesir

Telefon:2666121077 Faks:2666121078

e-Posta:baufbe@balikesir.edu.tr Web:<http://fbe.balikesir.edu.tr/>

Kep Adresi:balikesiruniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi için: Meltem Yaman Bozkurt

Unvanı: Bilgisayar İşletmeni

Tel No: 2666121400-101412





T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Rektörlük

Sayı : E-19928322-300-31818
Konu : Etik Kurul Onayı

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 18.03.2021 tarihli ve 28932772/300/19442 sayılı yazı.

Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Büşra TURNA' nın "5E Öğretim Modeli ile Entegre Edilmiş Anlam Oluşturma Yaklaşımına Dayalı Öğretimin 8. Sınıf Öğrencilerinin Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi Ünitesi Kavramlarını Anlamalarına ve Üst Bilişsel Farkındalıklarına Etkisi" isimli çalışmasının değerlendirilmesi ve bilimsel hakemli dergilerde yayınlanabilmesi için etik kurul onay belgesi isteği ile ilgili Fen ve Mühendislik Bilimleri Etik Kurulu 20.04.2021 tarih ve 2021/2 sayılı toplantısında alınan karar gereği düzenlenen onay belgesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. İbrahim TÜRKMEN
Rektör Yardımcısı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BSE58Z4VJS Pin Kodu :95942

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/balikesir-universitesi-ebys>

Adres: Balıkesir Üniversitesi Rektörlüğü Çağış Yerleşkesi 10145 Balıkesir

Telefon: 2666121400 Faks: 2666121412

Web: <http://www.balikesir.edu.tr>

Kep Adresi: balikesiruniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi için: Seda Özbay

Unvanı: Bilgisayar İşletmeni

Tel No: 2666121418



T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN VE MÜHENDİSLİK BİLİMLERİ ETİK KOMİSYONU
ONAY BELGESİ

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Büşra TURNA' nın "5E Öğretim Modeli ile Entegre Edilmiş Anlam Oluşturma Yaklaşımına Dayalı Öğretimin 8. Sınıf Öğrencilerinin Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi Ünitesi Kavramlarını Anlamalarına ve Üst Bilişsel Farkındalıklarına Etkisi" isimli çalışmasının değerlendirilmesi ve bilimsel hakemli dergilerde yayınlanabilmesi için bilimsel etik kuruldan etik kurul onay belgesi isteği komisyonumuzca değerlendirilmiş ve etik açıdan uygun bulunmuştur. 20.04.2021

EK G: Araştırma İzni





T.C.
BALIKESİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-99191664-605.01-26073560

07.06.2021

Konu : Araştırma İzni

VALİLİK MAKAMINA
BALIKESİR

İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21/01/2020 tarih ve 2020/2 sayılı genelgesi.
b) Büşra TURNA'nın 04/06/2021 tarih ve 26000287 kayıt sayılı dilekçesi.

Başvuru Sahibinin Adı Soyadı	Büşra TURNA		
Danışmanı	Prof. Dr. M. Sabri KOCAKÜLAH		
Kurumu/Üniversite/Görev Yeri	Balıkesir Üniversitesi		
Alan/Bölüm	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü/ Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi		
Tez,Araştırma veya Anketin Konusu	"5E Öğretim Modeli ile Entegre Edilmiş Anlam Oluşturma Yaklaşımına Dayalı Öğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi Ünitesindeki Kavramsal Anlamalarına ve Üst Bilişsel Farkındalıklarına Etkisi"		
Başvuru Tarihi	04/06/2021	Başvuru Sayısı :	26000287
Çalışma Başlama Tarihi	18/06/2021		
Çalışma Bitiş Tarihi	31/06/2021		
Veri Toplama Araçları	• Üstbilgi Anket Formu • Enerji Dönüşümleri Anketi • Üstbilgi Ölçek Formu • Kavramsal Anlama anketi		
Araştırma Türü	Araştırma Önerisi		

ÇALIŞMA YAPILACAK EĞİTİM KURUMLARININ LİSTESİ

Dursunbey ilçesi Selimağa Ortaokulu 8. sınıf öğrencileri

04/06/2021 tarihli araştırma izni başvurusu 21.01.2020 tarih ve 2020/2 sayılı araştırma, yarışma ve sosyal etkinlik izinlerine ilişkin genelge kapsamında değerlendirilmiştir. Lisans, lisansüstü, TÜBİTAK çalışmalarına ve seminer ödevlerine veri toplamak amacıyla, araştırma önerisinin ve veri toplama araçlarının içerik ve kapsam yönünden Türk Millî Eğitiminin amaçlarına uygun olduğu, millî ve manevî değerlere aykırı ve kişilik haklarını zedeleyecek herhangi bir unsur taşımadığı görülmüştür.

Ayrıca 21/01/2020 tarih ve 2020/2 sayılı araştırma, yarışma ve sosyal etkinlik izinlerine ilişkin genelgenin 28. Maddesinde; "Araştırma uygulama izni alan kamu kurum ve kuruluşları, uluslararası kuruluşlar, üniversiteler, sivil toplum kuruluşları ve araştırmacılar tamamladıkları bilimsel araştırma ile ilgili sonuç raporlarını, izni aldıkları ilgili birime çalışma bitiminden itibaren 30 gün içerisinde göndereceklerdir." denilmektedir Yapılan çalışmaların raporları en geç 30 gün içerisinde birimimize ulaştırılmalıdır.

Bakanlığımıza bağlı okul ve kurumlarda yapılacak Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik izinleri ilgi (a) genelge gereğince yukarıdaki bilgileri belirtilen çalışmanın, eğitim kurumlarında, okul/kurum müdürlüklerinin denetiminde, öğrenci ve velilerin kişisel bilgilerinin alınmaması/verilmemesi kaydı ile yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Hüseyin AŞIK
Müdür a.
İl Millî Eğitim Müdür Yardımcısı

Ek : Anket Formu (20 Sayfa)

OLUR
07.06.2021
Yakup YILDIZ
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Kasaplar Mahallesi Sındırgı Caddesi No:1 Merkez/BALIKESİR

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

Telefon No : (0 266) 277 10 49

E-Posta : stratejigelistirme10@meb.gov.tr

Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

İnternet Adresi: balikesir.meb.gov.tr

Bilgi için: Hasan KARADEMİR
Unvan : V.H.K.I.
Faks: (0 266) 277 10 66

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 8255-9428-3378-bd7d-1bbe kodu ile teyit edilebilir.



EK H: Ölçek İzni

Sayın Büşra TURNA

Öncelikle çalışmamıza göstermiş olduğunuz ilginiz için çok teşekkür ederim.

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen ve Matematik Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilimleri Eğitimi dalında devam ettiğiniz yüksek lisans programı kapsamında “İlköğretim Öğrencileri İçin Geliştirilen Biliş Üstü Ölçeğinin Açımlayıcı ve Doğrulayıcı Faktör Analizi” başlıklı çalışmamızda yer alan Üst Biliş Ölçeği'ni kullanabilirsiniz. Ölçeğin çalışmanız katkı sağlamasını dilerim.

Saygılarımla.

Eylem YILDIZ FEYZİOĞLU

ADRES

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi

Eğitim Fakültesi, Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Bölümü

Fen Bilgisi Öğretmenliği ABD. Aydın-TÜRKİYE



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Büşra TURNA GÜLCÜ

Derece	Okul/Program	Yıl
Yüksek Lisans	Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı/Fen Bilimleri Eğitimi	2023
Lisans	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği	2013
Lise	Balıkesir Cumhuriyet Anadolu Lisesi	2009