T.C.

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YAPILANDIRMACI YAKLAŞIM YOLUYLA SOSYOBİLİMSEL KONULARA DAYALI FEN EĞİTİMİNİN 7. SINIF ÖĞRENCİLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

HİLAL SEÇKİN KARACA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi HÜSNÜYE DURMAZ

EDİRNE-2018

Hilal SEÇKİN KARACA' nın hazırladığı "Yapılandırmacı Yaklaşım Yoluyla Sosyobilimsel Konulara Dayalı Fen Eğitiminin 7. Sınıf Öğrencileri Üzerine Etkileri" başlıklı bu tez, tarafımızca okunmuş, kapsam ve niteliği açısından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında bir Yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri (Ünvan, Ad, Soyad): İmza

Doç. Dr. Eylem BAYIR

Dr. Öğr. Üyesi Hüsnüye DURMAZ

Dr. Öğr. Üyesi Ayfer MUTLU

Tez Savunma Tarihi: 29/06/2018

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları sağladığını onaylarım.

İmza

Dr. Öğr. Üyesi Hüsnüye DURMAZ

Tez Danışmanı

Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü onayı

Prof. Dr. Murat YURTCAN

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

T.Ü.FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

DOĞRULUK BEYANI

Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında, tüm verilerin bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini, kullanılan verilerde tahrifat yapılmadığını, tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını, kullanılan tüm literatür bilgilerinin bilimsel normlara uygun bir şekilde kaynak gösterilerek ilgili tezde yer aldığını ve bu tezin tamamı ya da herhangi bir bölümünün daha önceden Trakya Üniversitesi ya da farklı bir üniversitede tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

29 / 06 / 2018

HİLAL SEÇKİN KARACA

İmza

Yüksek Lisans Tezi

Yapılandırmacı Yaklaşım Yoluyla Sosyobilimsel Konulara Dayalı Fen Eğitiminin 7. Sınıf Öğrencileri Üzerine Etkileri

T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

ÖZET

Sunulan çalışmanın amacı yapılandırmacı yaklaşım yoluyla sosyobilimsel konulara dayalı fen eğitiminin 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel düşünme yeteneklerine, yansıtıcı düşünmelerine ve sosyobilimsel konulara bakış açılarına etkisini incelemektir.

Çalışmada, kontrol gruplu öntest-sontest yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma 2016-2017 Eğitim-Öğretim yılında Edirne ili, Merkez İlçesine bağlı bir devlet ortaokuluna devam eden toplam 51 adet 7. sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiş ve öğrenciler bir deney ve bir kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Deney grubunda dersler yapılandırmacı yaklaşım yoluyla sosyobilimsel konulara (SBK) dayalı olarak işlenirken kontrol grubunda ise mevcut öğretim programında önerilen şekilde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak işlenmiştir. Araştırmada nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin birlikte yer aldığı karma araştırma yöntemlerinden iç içe desen kullanılmıştır. Araştırmanın nicel verilerinin elde edilmesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerine, Bilimsel Düşünme Yetenekleri Testi (BDYT), Yansıtıcı Düşünme Ölçeği (YDÖ) ve Sosyobilimsel Konulara Bakış Ölçeği (SBKBÖ) öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Araştırmanın nicel verilerinin desteklenmesi ve öğrencilerin sosyobilimsel konulara ilişkin düşünme durumlarının derinlemesine incelenmesi amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden olan durum çalışması kullanılmıştır. Bu amaçla deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan çalışma kağıtlarından elde edilen veriler incelenmiştir. Elde edilen nicel verilerin istatistiksel analizinde SPSS (Statistical Package for the Social Science) 23 programı kullanılmıştır. Verilerin analizinde Bağımlı Örneklemler için t-testi ve ANCOVA testi kullanılmıştır. Nitel verilerin analizi için doküman incelemesi yoluyla içerik analizi tekniği uygulanmıştır.

ANCOVA sonuçlarına göre, deney ve kontrol gruplarının SBKBÖ sontest puanları arasında istatistiksel olarak deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık tespit edilirken; BDYT ve YDÖ'den elde edilen sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Nitel veri analizi sonuçları ise, yapılandırmacı yaklaşım yoluyla SBK'lara dayalı fen eğitimi alan deney grubu öğrencilerinin mevcut programa dayalı olarak yapılandırmacı yaklaşım yoluyla fen eğitimi alan kontrol grubu öğrencilerine göre çalışmada odaklanılan ünitelerle ilgili olarak daha iyi içerik bilgisine; sosyobilimsel düşünme ve bakış açıları doğrultusunda destekledikleri görüşlere daha fazla neden/delil/açıklama sunma yeterliliğine sahip olduğunu göstermektedir.

Yıl **:** 2018

Sayfa Sayısı **:** 159

Anahtar kelimeler **:** sosyobilimsel konular, bilimsel düşünme, yansıtıcı düşünme, sosyobilimsel konulara bakış

Master Thesis

Effects of Science Education Based on Socioscientific Issues Through Constructivist Approach on 7th Grade Students

Trakya University Institute of Sciences

Department of Mathematics and Science Education

ABSTRACT

The purpose of the present study is to examine the effects of science education based on socio-scientific issues through the constructivist approach to scientific thinking skills, reflective thinking, and socio-scientific aspects of 7th grade students.

In the study, a pretest-posttest quasi-experimental design with control group was used. The study was conducted by participation of 51 7th grade students enrolled in a state secondary school affiliated to the Central District of Edirne province in the academic year of 2016-2017 and they were assigned to an experiment and a control group. In the experimental group, the lessons were processed through constructivist approach based on socio-scientific issues (SSI) whereas the control group was processed based on constructivist approach according to the current science curriculum. In the study, concurrent nested design which is a mixed reseach method design was used. The Scientific Thinking Ability Test (STAT), Reflective Thinking Scale (RTS), and Socio-Scientific Aspects Questionnaire (SSAQ) were used as a data collection tools as pretest and posttest to the experimental and control groups. The case study which is a qualitative research methods was embedded to support quantitative data and in order to be able to deeply examine students' on socio-scientific reasoning. For this purpose, the worksheets prepared to the experimental and control group students were utilized as tools to collect qualitative data. SPSS (Statistical Package for the Social Science) 23 program was used for the statistical analysis of the quantitative data obtained. Paired samples t-test, ANCOVA testwere used in the analysis of the data. A content analysis technique was employed for the analysis of qualitative data through a document review.

According to ANCOVA results, a significant difference was found between the SSAQ posttest scores of the experimental and control groups in favour of the experimental group. However there was no statistically significant difference between STAT and RTS posttest scores of the experimental and control groups. In addition to these, the qualitative analysis results indicated that the students in the experimental group have better content knowledge with respect to the focused units knowledge than control group morever, the experimental group has also more competant to provide reasons / evidence / explanation for views they support in the direction of sociological thought and perspective than the control group.

Year **:** 2018

Number of Pages **:** 159

Keywords **:** socioscientific issues, scientific reasoning, reflective thinking, attitude towards socioscientific issues

TEŞEKKÜR

Lisans eğitimim sırasında ve yüksek lisans eğitimimin her aşamasında engin bilgi ve tecrübelerini benden esirgemeyerek bana her türlü desteği veren, bugüne kadar başardığım birçok şeyde hayatımdaki izlerinden esinlendiğim, hem başarı hem karakter olarak en önemli örneklerimden olan, tezimin her bir satırında emeği geçen danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Hüsnüye DURMAZ'a,

Tezimin hazırlanmasında ve yazım aşamasında yardımına ve görüşlerine başvurduğum her anda yardımcı olan hocalarım Doç. Dr. Eylem BAYIR, Dr. Öğr. Üyesi Ebru SELÇİOĞLU DEMİRSÖZ ve Dr. Öğr. Üyesi Hasan ÖZYILDIRIM'a,

Motivasyonumun düştüğü her anda beni elimden tutup kaldıran değerli dostum Nilgün İNCİK'e

Hayatıma girdiği andan beri bana daha iyi işler başarma gücünü veren canım kızım Asel Mina KARACA'ya,

Yoğun çalışmam gereken dönemlerde bana gösterdikleri destek ve sabırdan dolayı eşim Mutlu KARACA'ya ve hayatımın her saniyesinde büyük emeği olan annem Nefise SEÇKİN'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışma Trakya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi 2017/57 nolu Yüksek Lisans Tez projesi olarak desteklenmiştir.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET..... i

ABSTRACT..... iii

TEŞEKKÜR..... v

İÇİNDEKİLER.....vi

SİMGELER DİZİNİ.....xi

ŞEKİLLER DİZİNİ..... xiii

ÇİZELGELER DİZİNİ.....xiv

1. GİRİŞ……..... 1

1.1. Problem Durumu…….....…..... 2

1.2. Araştırmanın Amacı……..... 4

1.3. Araştırmanın Önemi……..... 4

1.4. Problem Cümlesi……..... 6

1.5. Araştırmanın Alt Problemleri ve Hipotezler……...…….....6

1.5.1. Alt Problemler..... 6

1.5.2. Hipotezler..... 7

1.6. Araştırmanın Varsayımları..... 8

1.7. Sınırlılıklar……..…..... 9

1.8. Tanımlar ……..... 9

2. GENEL BİLGİLER……..……..... 10

2.1. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı……..... 10

2.2. 5E Öğrenme Modeli……..…….....12

2.3. Bilimsel Düşünme ve Kuramsal Temelleri …….....14

2.3.1. Piaget' in Bilişsel Gelişim Kuramı ……..……..... 14

2.3.2. Bilimsel Düşünme ……..... 16

2.4. Yansıtıcı Düşünme……..……..... 17

2.5. Sosyobilimsel Konular ve Öğretimdeki Yeri……... 20

2.5.1. Sosyobilimsel Konular..... 20

2.5.2. Sosyobilimsel Konular ve Fen Eğitimi..... 22

2.5.3. Sosyobilimsel Konular ile İlgili Yapılmış Çalışmalar..... 25

2.5.3.1. Sosyobilimsel Konuların Öğretilmesinin Amaç Olarak Kullanıldığı Çalışmalar..... 26

2.5.3.2. Sosyobilimsel Konuların Öğretilmesinin Araç Olarak Kullanıldığı Çalışmalar..... 28

2.5.3.3. Sosyobilimsel Konulara Dayalı Öğrenme-Öğretme Ortamlarının Geliştirilmesine Yönelik Çalışmalar..... 31

3. YÖNTEM……..……..... 33

3.1. Araştırmanın Modeli……..……..... 33

3.2. Evren ……..……..... 36

3.3. Örneklem……..……..... 36

3.4. Araştırmanın Değişkenleri……..…….... 37

3.4.1. Araştırmanın Bağımlı Değişkenleri…….....…..... 37

3.4.2. Araştırmanın Bağımsız Değişkeni ……..... 37

3.5. Veri Toplama Araçları ……..…….... 37

3.5.1. Nicel Veri Toplama Araçları ……..... 38

3.5.1.1. Bilimsel Düşünme Yetenekleri Testi……..…..... 38

3.5.1.2. Yansıtıcı Düşünme Ölçeği ……..... 39

3.5.1.3. Sosyobilimsel Konulara Bakış Ölçeği…….....……..... 40

3.5.2. Nitel Veri Toplama Araçları ……..……..... 40

3.6. Araştırmanın Uygulanması……..... 41

3.7. Verilerin Analizi…….....……..... 55

3.7.1. Nicel Verilerin Analizi …….....…..... 55

3.7.2. Nitel Verilerin Analizi ……..…..... 56

4. BULGULAR ve YORUMLAR……..…….... 69

4.1. Sosyobilimsel Konulara Dayalı Fen Eğitiminin Öğrencilerin Bilimsel Düşünme Yetenekleri Üzerine Etkisi..... 69

4.2. Sosyobilimsel Konulara Dayalı Fen Eğitiminin Öğrencilerin Yansıtıcı Düşünmeleri Üzerine Etkisi..... 72

4.3. Sosyobilimsel Konulara Dayalı Fen Eğitiminin Öğrencilerin Sosyobilimsel Konulara Bakışları Üzerine Etkisi..... 76

4.3.1. İçerik Bilgisinden Elde Edilen Bulgular..... 79

4.3.2. Sosyobilimsel Düşünme Durumları ile İlgili Elde Edilen Bulgular..... 86

5. SONUÇLAR, TARTIŞMA ve ÖNERİLER……..... 99

5.1. Sonuçlar ve Tartışma ……..…….... 99

5.1.1. Sosyobilimsel Konulara Dayalı Fen Eğitiminin Öğrencilerin Bilimsel Düşünme Yetenekleri Üzerine Etkisi …….... 99

5.1.2. Sosyobilimsel Konulara Dayalı Fen Eğitiminin Öğrencilerin Yansıtıcı Düşünmeleri Üzerine Etkisi 101

5.1.3. Sosyobilimsel Konulara Dayalı Fen Eğitiminin Öğrencilerin Sosyobilimsel Konulara Bakış Açıları Üzerine Etkisi …….....……..... 102

5.1.4. Sosyobilimsel Konulara Dayalı Fen Eğitiminin Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi ile İnsan ve Çevre İlişkileri Ünitesine Ait İçerik Bilgisi Üzerine Etkisi..... 103

5.1.5. Sosyobilimsel Konulara Dayalı Fen Eğitiminin Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi ile İnsan ve Çevre İlişkileri Ünitesine Ait Sosyobilimsel Düşünme Durumları Üzerine Etkisi 104

5.1.6. Sonuç..... 105

5.2. Öneriler……..……..... 106

KAYNAKLAR…….....…….....107

EKLER……..…….…….....120

EK-1: Valilik Oluru……..... 120

EK-2: Bilimsel Düşünme Yetenekleri Testi……..... 121

EK-3: Yansıtıcı Düşünme Ölçeği……..…….....…….. 128

EK-4: Sosyobilimsel Konulara Bakış Ölçeği …….....…..…. 130

EK-5: Çalışma Kağıdı 1 …….....131

EK-6: Çalışma Kağıdı 2 ……..... 132

EK-7: Çalışma Kağıdı 3 ……..... 134

EK-8: Çalışma Kağıdı 4 ……..... 136

EK-9: Çalışma Kağıdı 5 ……..... 137

EK-10: Çalışma Kağıdı 6 ……..... 138

EK-11: Çalışma Kağıdı 7 ……..... 140

EK-12: Çalışma Kağıdı 8 ……..... 142

EK-13: Çalışma Kağıdı 9 ……..... 143

EK-14: Çalışma Kağıdı 10 ……..... 144

EK-15: Çalışma Kağıdı 11 ……..... 145

EK-16: Çalışma Kağıdı 12 ……..... 147

EK-17: Çalışma Kağıdı 13 ……..... 148

EK-18: Çalışma Kağıdı 14 ……..... 149

EK-19: Çalışma Kağıdı 15 ……..... 150

EK-20: Çalışma Kağıdı 16 ……..... 151

EK-21: Çalışma Kağıdı 17 ……..... 152

EK-22: Çalışma Kağıdı 18 ……..... 153

EK-23: Çalışma Kağıdı 19 ……..... 154

EK-24: Çalışma Kağıdı 20 ……..……..... 155

EK-25: Çalışma Kağıdı 21 ……..……..... 156

EK-26: Çalışma Kağıdı 22 ……..……..... 157

EK-27: Çıktım TV'ye Beni Desteklesene Rol Oynama Tekniği Etkinlik Planı..... 158

ÖZGEÇMİŞ…….....…….....159

SİMGELER DİZİNİ

Kısaltmalar

BDY	: Bilimsel Düşünme Yetenekleri
BDYT	: Bilimsel Düşünme Yetenekleri Testi
Bkz	: Bakınız
f	: Frekans
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
N	: Veri sayısı
NRC	: National Research Council
p	: Anlamlılık Düzeyi
SBK	: Sosyobilimsel Konu
SBKBÖ	: Sosyobilimsel Konulara Bakış Ölçeği
sd	: Serbestlik Derecesi
SPSS	: Statistical Package fort he Social Sciences
ss	: Standart Sapma
t	: t değeri (t-testi için)
TTKB	: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı

$\bar{x}$: Aritmetik Ortalama

YD : Yansıtıcı Düşünme

YDÖ : Yansıtıcı Düşünme Ölçeği

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 2.1. Yapılandırmacı Öğretmenin Özellikleri..... 12

Şekil 2.2. 5E Öğrenme Döngüsü Modelinin Aşamaları..... 13

Şekil 2.3. Sosyobilimsel Konuların İçerdiği Altı Boyut..... 22

Şekil 2.4. Sosyobilimsel Konulara Dayalı Eğitim ile Kazandırılabilecek Beceriler..... 24

Şekil 3.1. Sosyobilimsel Konuları Öğrenme ve Öğretme Modeli..... 43

Şekil 4.1. Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi İçerik Bilgisi Sorularına Doğru Cevap Verilme Yüzdelerine Ait Grafik 81

Şekil 4.2. İnsan ve Çevre İlişkileri Ünitesi İçerik Bilgisi Sorularına Doğru Cevap Verilme Yüzdelerine Ait Grafik 84

Şekil 4.3. Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Sosyobilimsel Düşünme Durumları Sorularına Birden Fazla Görüş Belirtme ve Açıklama Yapma Yüzdelerine Ait Grafik..... 88

Şekil 4.4. İnsan ve Çevre İlişkileri Ünitesi Sosyobilimsel Düşünme Durumları Sorularına Birden Fazla Görüş Belirtme ve Açıklama Yapma Yüzdelerine Ait Grafik.....93

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 1.1. Türkiye'de Sosyobilimsel Konularla İlgili Yüksek Lisans ve Doktora Tez Çalışmaları..... 5

Çizelge 2.1. Piaget'in Bilişsel Gelişim Dönemleri ve Özellikleri..... 15

Çizelge 3.1. Araştırmanın Tasarımının Simgesel Görünümü..... 35

Çizelge 3.2. Araştırmanın Örnekleminin Dağılımı..... 36

Çizelge 3.3. Kullanılan Ölçüm Aracındaki Sorular ve İlişkili Oldukları Alt Boyutlar.. 39

Çizelge 3.4. SBK' ların 5E Öğrenme Modeline Entegrasyonu..... 42

Çizelge 3.5. Ele Alınan Üniteler, Kazanımlar ve Sosyobilimsel Konu Başlıkları..... 44

Çizelge 3.6. Kontrol ve Deney Gruplarında Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesine Ait Giriş Basamağı Uygulamaları..... 45

Çizelge 3.7. Kontrol ve Deney Gruplarında Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesine Ait Keşfetme Basamağı Uygulamaları..... 46

Çizelge 3.8. Kontrol ve Deney Gruplarında Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesine Ait Açıklama Basamağı Uygulamaları..... 47

Çizelge 3.9. Kontrol ve Deney Gruplarında Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesine Ait Derinleştirme Basamağı Uygulamaları..... 48

Çizelge 3.10. Kontrol ve Deney Gruplarında Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesine Ait Değerlendirme Basamağı Uygulamaları..... 49

Çizelge 3.11. Kontrol ve Deney Gruplarında İnsan ve Çevre İlişkileri Ünitesine Ait Giriş Basamağı Uygulamaları..... 50

Çizelge 3.12. Kontrol ve Deney Gruplarında İnsan ve Çevre İlişkileri Ünitesine Ait Keşfetme Basamağı Uygulamaları..... 51

Çizelge 3.13. Kontrol ve Deney Gruplarında İnsan ve Çevre İlişkileri Ünitesine Ait Açıklama Basamağı Uygulamaları..... 52

Çizelge 3.14. Kontrol ve Deney Gruplarında İnsan ve Çevre İlişkileri Ünitesine Ait Derinleştirme Basamağı Uygulamaları..... 53

Çizelge 3.15. Kontrol ve Deney Gruplarında İnsan ve Çevre İlişkileri Ünitesine Ait Değerlendirme Basamağı Uygulamaları..... 55

Çizelge 3.16. Kimya Endüstrisi Çalışma Kağıdı İçerik Bilgisi Değerlendirme Rubriği..... 58

Çizelge 3.17. Ergene Nehri Kirliliği Çalışma Kağıdı İçerik Bilgisi Değerlendirme Rubriği..... 59

Çizelge 3.18. Gala Gölü Milli Parkı Çalışma Kağıdı İçerik Bilgisi Değerlendirme Rubriği..... 60

Çizelge 3.19. Kimya Endüstrisinin Hayatımıza Etkileri Çalışma Kağıdı Sosyobilimsel Düşünme Rubriği..... 61

Çizelge 3.20. Ergene Nehri Kirliliği Çalışma Kağıdı Sosyobilimsel Düşünme Rubriği..... 62

Çizelge 3.21. Katkı Maddeleri Çalışma Kağıdı Sosyobilimsel Düşünme Rubriği..... 63

Çizelge 3.22. Kimya Endüstrisi Çalışma Kağıdı Sosyobilimsel Düşünme Rubriği..... 64

Çizelge 3.23. Gala Gölü Milli Parkı'nı Neler Etkiliyor? Çalışma Kağıdı Sosyobilimsel Düşünme Rubriği..... 65

Çizelge 3.24. Gala Gölü Milli Parkı'ndaki Tehlikenin Farkında mıyız? Çalışma Kağıdı Sosyobilimsel Düşünme Rubriği..... 66

Çizelge 3.25. İkilem Kartı Çalışma Kağıdı Sosyobilimsel Düşünme Rubriği..... 67

Çizelge 3.26. Haydi Değerlendirelim Çalışma Kağıdı Sosyobilimsel Düşünme Rubriği..... 68

Çizelge 4.1. Öntest Puanlarına Göre Düzeltilmiş BDYT Sontest Puanlarının Gruba Göre ANCOVA Testi Sonuçları..... 70

Çizelge 4.2. Deney grubunun BDYT'ye Ait Bağımlı Örneklemler t-testi Sonuçları..... 71

Çizelge 4.3. Kontrol grubunun BDYT'ye Ait Bağımlı Örneklemler t-testi Sonuçları... 72

Çizelge 4.4. Öntest Puanlarına Göre Düzeltilmiş YDÖ Sontest Puanlarının Gruba Göre ANCOVA Testi Sonuçları.....74

Çizelge 4.5. Deney grubunun YDÖ'ye Ait Bağımlı Örneklemler t-testi Sonuçları..... 75

Çizelge 4.6. Kontrol grubunun YDÖ'ye Ait Bağımlı Örneklemler t-testi Sonuçları..... 75

Çizelge 4.7. Öntest Puanlarına Göre Düzeltilmiş SBKBÖ Sontest Puanlarının Gruba Göre ANCOVA Testi Sonuçları.....77

Çizelge 4.8. Deney grubunun SBKBÖ'ye Ait Bağımlı Örneklemler t-testi Sonuçları..... 78

Çizelge 4.9. Kontrol grubunun SBKBÖ'ye Ait Bağımlı Örneklemler t-testi Sonuçları..... 79

Çizelge 4.10. Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesine Ait İçerik Bilgisinden Elde Edilen Bulgular.....80

Çizelge 4.11. İnsan ve Çevre İlişkileri Ünitesine Ait İçerik Bilgisinden Elde Edilen Bulgular..... 83

Çizelge 4.12. Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesine Ait Sosyobilimsel Düşünme Durumlarından Elde Edilen Bulgular.....87

Çizelge 4.13. İnsan ve Çevre İlişkileri Ünitesine Ait Sosyobilimsel Düşünme Durumlarından Elde Edilen Bulgular.....92

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Yaşadığımız çağ bilim ve teknolojideki hızlı değişimleri barındırdığı için toplumun ve toplumu oluşturan bireylerin de ihtiyaçları değişkenlik göstermektedir. Bu doğrultuda çağımızın öğrencilerinden beklenen, ezber bilgiye sahip olmaları değil; bilgiyi yapılandırıp üreten, ürettiği bilgileri hayatında işlevsel hale getirebilen, karşılaştığı problemler karşısında çözüm üretebilen, olaylara çok yönlü bakış açısı geliştirebilen, empati kurabilen, toplumsal olaylara ve evrensel ahlaki değerlere duyarlı ve kültürüne katkı sağlayabilen bireyler olmalarıdır. Fen Bilimleri dersi, disiplinler arası bir konuma sahip olması ve çok boyutlu düşünme becerilerini kullanmayı barındırması nedeniyle nitelikli bireyler yetiştirebilmek adına önemli bir role sahiptir. Fen Bilimleri dersinin en temel amacı tüm bireylerin fen okuryazarlığı kazanabilmeleridir (MEB, 2018). Bu temel amaç doğrultusunda da yeterli bilgi düzeyine sahip, gerek toplumsal gerekse evrensel konularda duyarlı ve sorumluluk bilincine sahip bireyler yetişmesi beklenmektedir.

Dünyada yaşanan bilimsel, teknolojik ve ekonomik yarışın zirvesinde yer alma isteği ile gerçekleşen hızlı değişimler ve ihtiyaçlar toplumsal yapıda tartışmalar meydana getirmekte ve bireyler arasında birçok konuda görüş farklılıkları ortaya çıkmaktadır. Bir çok disiplini barındıran ve günlük hayatı ilgilendiren, bilimi içeren, çekişmeli olan ve toplumu ilgilendiren konular "sosyobilimsel konular" olarak belirtilmektedir (Sadler, 2004). Sosyobilimsel konular kesin bir çözüm içermeyen, ikilem barındıran, mutlak bir doğruluk içermeyen; ekonomik, dini, politik, çevresel ve etik açısından çok boyutluluk içeren konulardır (Hodson, 2006; Sadler, 2004; Topçu, 2010). Endüstri kuruluşları, avcılık, tarım ve hayvancılık gibi tartışmaya açık olan sosyobilimsel konular kesin bir çözüme ve mutlak doğru sayılabilecek tek bir cevaba sahip olmamasından dolayı toplumlarda hatta tüm dünyada köklü değişiklikler

yaratabilir. Bu durumun önemi öğretim programlarında değişikliklerin olmasını sağlamış ve ülkeler öğretim programlarında sosyobilimsel konulara yer vermiştir. Bizim ülkemizde de Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) ile Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB) tarafından 2013 ve 2018 yıllarında yayımlanan İlköğretim Fen Bilimleri Programları incelendiğinde sosyobilimsel konuların yer aldığı ve çeşitli fen konularına yansıtıldığı görülmektedir (MEB, 2013; MEB, 2018). Bu çalışmada sosyobilimsel konulara dayalı fen eğitiminin 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel düşünme yeteneklerine, yansıtıcı düşünmelerine ve sosyobilimsel konulara yönelik bakış açılarına etkisi ve öğrencilerin Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi ile İnsan ve Çevre İlişkileri ünitesine ait içerik bilgisi ve sosyobilimsel düşünme durumları incelenmiştir.

Bu bölümde araştırmanın problem durumu, problem cümlesi, alt problemler ve alt problemlere ait hipotezler ile araştırmanın amaç ve önemi belirtilmiş, araştırmaya ait varsayımlar, sınırlılıklar, tanımlar ve kısaltmalara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Geçmişten günümüze kadar bilim, teknoloji ve toplum karşılıklı olarak birbirlerini etkileyen etmenler olmuşlardır. İçinde bulunduğumuz 21. yüzyılda ise bilim ve teknolojideki değişimlerin ve ilerlemelerin günümüz modern toplumlarının üzerindeki etkileri daha da belirgin olarak görülmektedir. Artık çoğu ülkede toplumu oluşturan bireylerin belli seviyede bilimsel ve teknolojik alt yapıya sahip olarak günlük hayat problemlerini bu alt yapı sayesinde yorumlaması ve çözümlemesi beklenmektedir. Bu beklentiyle birlikte dünyaya hükmetme stratejileri de birleştiğinde çoğu ülkede uygulanan eğitim stratejilerinde de değişiklik beraberinde gelmiştir. Ülkemiz de dahil olmak üzere dünyada birçok ülkede yapılandırmacı eğitim yaklaşımı benimsenmiştir. Yapılandırmacı eğitim yaklaşımında fen okuryazarı bireyler yetiştirmek önemlidir. Yapılandırmacı yaklaşım felsefesinde fen okuryazarı olan bir bireyin özellikleri; karşılaştığı sorunlarla ve problem durumlarıyla baş edebilip çözüm yolları üreten, çözüm üretirken gerekli olan bilgileri araştırıp bu bilgilere ulaşan, yaratıcı ve yenilikçi, günümüzün gereği olan teknolojik gelişmeleri takip eden ve yararlanabilen, görüş ve

tutumlarında katı olmayan, takım çalışmasında aktif bulunan şeklinde tanımlanmaktadır (Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003).

Fen okuryazarı olan bir bireyin sahip olması gereken bu özelliklerin kazandırılmasında uygulanan öğretim yöntem ve tekniklerinin etkisi ile öğretim faaliyetleri sürecinde bireylerin farklılıklarının göz önünde bulundurulması önemlidir. Ayrıca bireylerin yaşadığı toplumsal problemlerin ve bilimin zaman zaman ortak paydada buluştuğu, ama zaman zaman da ters düştüğü sosyobilimsel konuların da öğretim ortamlarına entegre edilmesi bireylerin fen okuryazarı yetişmesinde katkı sağlayacaktır. Sosyobilimsel konular toplumu oluşturan bireylerin bir karara varma zorunluluğunda olduğu, mutlak doğruları içermeyen çevre, sağlık ve teknobilimsel yenileşimlerin sosyal ikilemleri olarak ifade edilmektedir (Molinatti, Girault, Hammond, 2010). Dünya genelinde fen eğitimine yönelik çalışmalar gerçekleştiren birçok kurum, kuruluş ve projeler sosyobilimsel konuların okul programlarında yer alarak tartışılmasını ve analiz edilmesinin gerekliliğini ileri sürmektedir (Topçu, Muğaloğlu ve Güven, 2014). Son yıllarda fen eğitiminde sosyobilimsel konulara vurgular yapılmasına karşın öğretmenler için tartışmalı sosyobilimsel konuları öğretmek genellikle zorlayıcı olmaktadır. Öğretmenler fen derslerinde sosyobilimsel konuların kullanılmasına yönelik genelde olumlu tutumlar sergileseler de gerçekte sosyobilimsel konuları düzenli bir şekilde fen programlarına dahil eden öğretmen yüzdesi azdır (Karahan, 2015). Bu nedenle de sosyobilimsel konuların fen bilimleri dersine nasıl entegre edilebileceğine, sosyobilimsel konulara dayalı öğrenme-öğretme ortamlarının nasıl tasarlanabileceğine ilişkin örneklere ve bu uygulamaların katılımcılar üzerindeki etkilerine yönelik daha fazla deneysel verilere ihtiyaç vardır.

Bu araştırma ile sosyobilimsel konulara dayalı fen eğitiminin öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerine, yansıtıcı düşünmelerine ve sosyobilimsel konular ile ilgili bakış açılarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu araştırmanın değişen fen bilimleri programı doğrultusunda öğretmenlere bir kaynak olabileceği ve bu konularla ilgili yapılacak çalışmalar açısından da katkı sağlayıcı özellikte olacağı düşünülmektedir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı yapılandırmacı yaklaşım yoluyla sosyobilimsel konulara dayalı fen eğitiminin 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel düşünme yetenekleri, yansıtıcı düşünmeleri ve sosyobilimsel konulara bakış açıları üzerine etkisini ve öğrencilerin Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi ile İnsan ve Çevre İlişkileri ünitesine ait içerik bilgisi ve sosyobilimsel düşünme durumlarını incelemektir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Fen Bilimleri dersleri planlanırken öğrencilerin fen okuryazarı bireyler olarak yetişebilmeleri için kavramsal içerik yanında belirlenen kazanımların geliştirilmesine de önem verilmelidir. Hedeflenen bu kazanımların kazandırılabilmesi için, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı fen eğitimi sosyobilimsel konulara dayalı öğrenme etkinlikleriyle desteklenebilir. Alan yazında yer bulan çalışmalarda, fen okuryazarı bireyler yetiştirebilmek için sosyobilimsel konularla ilgili bilgilerin bireylere verilmesi gerektiği belirtilmiştir (Bilen ve Özel, 2012).

Sosyobilimsel konularla ilişkili olarak hazırlanmış olan yüksek lisans ve doktora tezleri de incelendiğinde çalışmaların az sayıda ve çoğunlukla da öğretmen adayları ile yürütülen çalışmalar olduğu görülmektedir (Bkz. Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. Türkiye'de Sosyobilimsel Konularla İlgili Yüksek Lisans ve Doktora Tez Çalışmaları

Yazar, Yıl	Tez Tipi	Örneklem
Topçu, 2008	Doktora	Fen öğretmen adayları
Deveci, 2009	Yüksek Lisans	İlköğretim öğrencileri
Goloğlu,2009	Doktora	İlköğretim öğrencileri
İşbilir, 2010	Yüksek Lisans	Fen öğretmen adayları
Domaç, 2011	Yüksek Lisans	Biyoloji öğretmen adayları
Öztürk, 2011	Yüksek Lisans	Fen öğretmen adayları
Alaçam-Akşit, 2011	Yüksek Lisans	Sınıf öğretmen adayları
Taşpınar, 2011	Yüksek Lisans	İlköğretim öğrencileri
Sönmez, 2011	Yüksek Lisans	Fen öğretmen adayları
Kutluca, 2012	Yüksek Lisans	Fen öğretmen adayları
Turan, 2012	Yüksek Lisans	Fen, matematik, sınıf ve sosyal bilgiler öğretmen adayları
İşeri, 2012	Yüksek Lisans	Fen öğretmen adayları
Soysal, 2012	Yüksek Lisans	Fen öğretmen adayları
Tonus, 2012	Yüksek Lisans	İlköğretim öğrencileri
Gülhan, 2012	Yüksek Lisans	İlköğretim öğrencileri
Baltacı, 2013	Yüksek Lisans	Fen öğretmen adayları
Çavuş, 2013	Yüksek Lisans	İlköğretim öğrencileri
Cansız, 2014	Doktora	Fen öğretmen adayları
Karışan, 2014	Doktora	Öğretmen adayları
Şahintürk, 2014	Yüksek Lisans	İlköğretim öğrencileri
Kaynak, 2014	Yüksek Lisans	Ortaöğretim öğrencileri
Demiral, 2014	Doktora	Fen öğretmen adayları
Çapkınoğlu, 2014	Doktora	İlköğretim öğrencileri
Sönmez, 2015	Doktora	Fen Bilimleri öğretmenleri
Sevgi, 2016	Yüksek Lisans	İlköğretim öğrencileri
Kutluca, 2016	Doktora	Fen öğretmen adayları
Atabey, 2016	Doktora	İlköğretim öğrencileri
Topaloğlu, 2016	Doktora	İlköğretim öğrencileri
Öztürk, 2016	Doktora	Fen öğretmen adayları
Evren- Yapıcıoğlu, 2016	Doktora	Fen öğretmen adayı
Yolagiden, 2017	Yüksek Lisans	Öğretmen adayları
Babacan, 2017	Yüksek Lisans	İlköğretim öğrencileri
Akbaş, 2017	Yüksek Lisans	İlköğretim öğrencileri
Sezer, 2017	Yüksek Lisans	Fen Bilimleri Öğretmenleri
Sıbıç, 2017	Yüksek Lisans	Fen öğretmen adayları
Han Tosunoğlu, 2018	Doktora	Biyoloji Öğretmenleri

Sosyobilimsel konulara dayalı öğrenme etkinliklerinin 7. sınıf öğrencileri üzerine etkilerinin incelenmesinin amaçlandığı bu çalışmadan elde edilen bulguların fen eğitimi alanına katkı sağlaması ve öğrencilerin yaşadığı bölgenin sorunlarına ilişkin farkındalık oluşturulması beklenmektedir. Ayrıca öğrencilerin fen okuryazarlıklarını geliştirmek için sosyobilimsel konuların araç olarak kullanılmasına yönelik etkinlik ve ders tasarımlarının geliştirilmesi açısından da çalışmanın alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.4. Problem Cümlesi

Yapılandırmacı yaklaşım yoluyla sosyobilimsel konulara dayalı fen eğitiminin ve yapılandırmacı yaklaşıma dayalı fen eğitiminin 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel düşünme yetenekleri, yansıtıcı düşünmeleri ve sosyobilimsel konulara bakış açıları üzerine anlamlı bir etkisi var mıdır ve öğrencilerin Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi ile İnsan ve Çevre İlişkileri ünitesine ait içerik bilgisi ve sosyobilimsel düşünme durumları nelerdir?

1.5. Araştırmanın Alt Problemleri ve Hipotezleri

1.5.1. Alt Problemler

Araştırmanın amacı ve problem cümlesi doğrultusunda belirlenen alt problemler aşağıda belirtilmiştir.

1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Bilimsel Düşünme Yetenekleri Testi (BDYT) öntest puanları kontrol altına alındığında, BDYT sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2. Deney grubu öğrencilerinin BDYT öntest puanları ile sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

3. Kontrol grubu öğrencilerinin BDYT öntest puanları ile sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

4. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Yansıtıcı Düşünme Ölçeği (YDÖ) öntest puanları kontrol altına alındığında, YDÖ sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

5. Deney grubu öğrencilerinin YDÖ öntest puanları ile sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

6. Kontrol grubu öğrencilerinin YDÖ öntest puanları ile sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

7. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Sosyobilimsel Konulara Bakış Ölçeği (SBKBÖ) öntest puanları kontrol altına alındığında, SBKBÖ sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

8. Deney grubu öğrencilerinin SBKBÖ öntest puanları ile sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

9. Kontrol grubu öğrencilerinin SBKBÖ öntest puanları ile sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

10. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi ile İnsan ve Çevre İlişkileri ünitesine ait içerik bilgisi ile ilgili durumları nelerdir?

11. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi ile İnsan ve Çevre İlişkileri ünitesine ait sosyobilimsel düşünme durumları nelerdir?

1.5.2. Hipotezler

Amaçlar doğrultusunda belirlenmiş olan alt problemlerle ilişkili olarak aşağıdaki hipotezler ileri sürülmüştür.

$H_0$1. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin BDYT öntest puanları kontrol altına alındığında, BDYT sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$H_0$2. Deney grubu öğrencilerinin BDYT öntest puanları ile sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$H_0$3. Kontrol grubu öğrencilerinin BDYT öntest puanları ile sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$H_0$4. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin YDÖ öntest puanları kontrol altına alındığında, YDÖ sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$H_0$5. Deney grubu öğrencilerinin YDÖ öntest puanları ile sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$H_0$6. Kontrol grubu öğrencilerinin YDÖ öntest puanları ile sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$H_0$7. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin SBKBÖ öntest puanları kontrol altına alındığında, SBKBÖ sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$H_0$8. Deney grubu öğrencilerinin SBKBÖ öntest puanları ile sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$H_0$9. Kontrol grubu öğrencilerinin SBKBÖ öntest puanları ile sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

1.6. Araştırmanın Varsayımları

Bu araştırmada;

- Öğrencilerin uygulanan tüm veri toplama araçlarına ciddi bir şekilde ve içtenlikle cevap verdikleri,

- Kontrol altına alınamayan durumların her iki grubu da eşit derecede etkilediği varsayılmıştır.

1.7. Sınırlılıklar

1. Bu araştırma 2016-2017 Eğitim-Öğretim yılında Edirne ili, Merkez ilçesindeki bir devlet ortaokulunda öğrenim görmekte olan 7. sınıfta okuyan 51 öğrenci ile,
2. Bu araştırma 2016-2017 Eğitim-Öğretim yılının 2. dönemi ile sınırlandırılmıştır.

1.8. Tanımlar

Bilimsel Düşünme: Gözlemlere dayalı tümevarım yöntemiyle kanunlar oluşturmak ve açıklayıcı modellemeler yapmaktır (Schauble 'dan aktaran Gündoğdu, 2016).

Yansıtıcı Düşünme: Bir durum ya da problemi anlayarak onu çözüme ulaştırma yaklaşımıdır (Ünver, 2003; Yıldırım, 2012).

Sosyobilimsel Konular: Toplumu oluşturan bireylerin bilimle ilgili birbiriyle kesiştiği ve çakıştığı (Sadler, 2004); bilimsel bilgiler içeren ancak aynı zamanda da siyasi, dini, hukuki, ekonomik kaygılar gibi sosyal faktörlerle de ilişkili olan zorlu konulardır (Barab, Sadler, Heiselt, Hickey, Zuiker, 2007).

Yapılandırmacı Yaklaşım: Öğrenen konumda olan bireylerin bilgilerini yapılandırırken aktif olarak görev aldığı ve yeni bilgi ile önceki bilgilerini ilişkilendirdiği öğrenme durumları ile ilgili inançların tümüdür (Von Glasersfeld, 1989).

BÖLÜM 2

GENEL BİLGİLER

2.1. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı

Ülkemizin diğer ülkelerle yarışabilecek seviyeye ulaşabilmesi için aklını ve bilgisini kullanabilen nitelikli bireylere ihtiyacı vardır. Nitelikli bireylerin yetiştirilebilmesi için öncelikle, öğretmeni merkeze alan geleneksel yöntemler yerine önerilebilen öğrenme yaklaşımlarından biri de yapılandırmacı öğrenme yaklaşımıdır. Alan yazında yapısalcılık, yapıcılık, yapılandırmacılık, gelişimcilik, oluşturmacılık, çatkıcılık, bütünleştiricilik gibi isimlerle yer alan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı öğrencilerin öğretmenin hazır olarak aktardığı bilgiyi sadece almaktan ve zihninde biriktirmekten daha çok bilgiyi inşa ettiklerini iddia eden bir öğrenme teorisidir (Ben-Ari, 2001; Çeliköz, 2017).

Yapılandırmacı yaklaşım yeni bir yaklaşım olmamakla birlikte 20. yüzyıl araştırmacılarından olan Piaget, Ausubel, Bruner, Vygotsky, Von Glasersfeld ve Dewey gibi araştırmacıların gerçekleştirdiği çalışmalar ile bu yaklaşımın temelleri atılmıştır ve bu yüzyılda da birçok ülkenin eğitim sisteminde kendine yer bulmuştur.

Piaget'in bilişsel yapılandırma kuramına göre, bireyler gelişim dönemlerinin özelliklerine göre zihinlerinde bulunan şemalarını kullanarak çevreleriyle ilişki içinde bulunup yeni meydana gelen durum ve olguları zihindeki şemalar ile anlamlandırır (Piaget' ten aktaran Çeliköz, 2017). Ausubel anlamlı öğrenme kuramında öğrenme durumunu etkisi altına alan en temel etmeni bireylerin zihinlerindeki mevcut bilgiler ya da önceki öğrenmeleri şeklinde belirtmiştir (Özmen, 2004). Vygotsky'nin görüşleri ile

şekillenen sosyal yapılandırmacı kurama göre bireylerin zihinsel fikirlerinin oluşumunda sosyal ve kültürel yapılarının özellikleri ile kullandıkları dilin büyük etkisi vardır. Yani öğrenme hem zihinsel yapılanma hem de sosyal etkileşim ile gerçekleşir (Ketenci, 2010). Glasersfeld'in radikal yapılandırmacı yaklaşımına göre bilgi aktif bir şekilde birey tarafından oluşturulur. Öğrenmenin gerçekleşmesinde birey merkezde yer alır ve öznel gerçeklik ön plandadır (Glasersfeld' den aktaran Budak-Bayır, 2008). Sonuç olarak yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenme aktif bir süreç olup öğrencilerin zihninde yer alan düşünceler ve kavramlarla yeni bilgiler arasında gerçekleşen etkileşim sonucunda oluşur (Çakıcı, 2010).

Bilgilerin zihinde yapılandırılabileceğini belirten Shiland (1999), yapılandırmacı yaklaşımının temel bileşenlerini aşağıdaki başlıklar altında belirtmiştir:

1- Öğrenmenin gerçekleşmesi zihinsel bir gayrete bağlıdır.

2- Edinilen bilgiler öğrenme eylemini tesir altına alır.

3- Öğrenme zihinde yer alan bilgilerdeki yetersizlikten ve memnuniyetsizlik durumundan dolayı oluşur.

4- Öğrenmenin sosyal bir boyutu vardır.

5- Öğrenme edinilen bilgilerin uygulanmasını gerektirir (Shiland'dan aktaran Budak-Bayır, 2008).

Yapılandırmacı yaklaşımda öğretmen düşünülenin aksine bir kenara çekilmeyip öğrenme etkinliğinde öğrencileri ile birlikte bilgiye ulaşır, öğrencilere rehberlik eder ve öğrencileriyle karşılıklı iletişim ve etkileşim içinde bulunur (Johnson, 2004).

Yapılandırmacı öğretmen özellikleri Şekil 2.1'de gösterilmektedir:



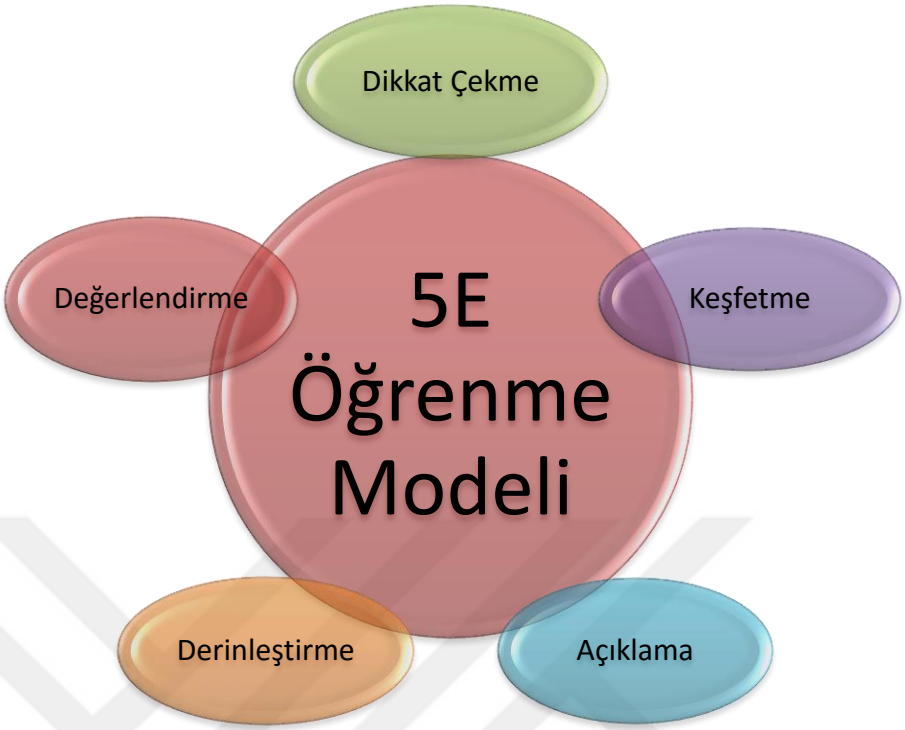
Şekil 2.1. Yapılandırmacı Öğretmenin Özellikleri (Savaş, 2010' dan modifiye edilmiştir.)

2.2. 5E Öğrenme Modeli

5E öğrenme modeli yapılandırmacı yaklaşımı temel alan bir öğrenme modelidir. Alan yazın incelendiğinde 5E öğrenme modeli için; 5E öğrenme halkası, 5E öğrenme döngüsü modeli, 5E öğretim modeli şeklinde farklı isimlendirmelerin olduğu görülmektedir.

5E öğrenme modeli bireylerin yeni öğrendiği konularla ilişkili olarak zihinlerindeki ön bilgilerini harekete geçirdiği, ön bilgileri ile yeni bilgileri ilişkilendirdiği ve yeni bilgileri zihninde aktif olarak kendisinin yapılandırdığı bir modeldir (Özsevgeç, Çepni ve Özsevgeç, 2006). Lawson (2001)'a göre, 5E öğrenme modeli, öğrencilerin kavramları oluşturma ve geliştirmeleri aşamasında daha uygun ve akılcı kalıplar oluşturmalarına yardımcı olabilir.

5E Öğrenme döngüsü ile ilgili Bybee vd. (2006)'nın oluşturduğu model Şekil 2.2' de gösterilmektedir.



Şekil 2.2. 5E Öğrenme Döngüsü Modelinin Aşamaları (Bybee vd., 2006'dan modifiye edilmiştir.)

Dikkat Çekme

Bu aşamada öğrencilerin dikkatleri konu üzerine çekilir, düşünceleri harekete geçirilir, önbilgileri açığa çıkarılır ve zihninde sorular belirerek öğrenme ihtiyacı duyması sağlanır (Bıyıklı, 2013).

Keşfetme

Bu aşamada öğrencilere düşünmeleri, araştırma yapmaları, bilgi toplamaları, hipotezler kurmaları, hipotezlerini test etmeleri ve yeni kavramlar keşfetmeleri için zaman verilir. Öğrenciler sınıf arkadaşları ile takım halinde çalışırlarsa hem yardımlaşmayı öğrenirler hem de birlik içinde temel bilgi oluşturma sürecini gerçekleştirirler (Sökmen, 1999).

Açıklama

Bu aşamada kavramlar açık hale getirilerek konunun anlaşılması sağlanır ve öğrenciler ilk iki aşamada ulaştıkları yargıları, kavramları ve olguları bilimsel olarak açıklar (Bağcı, 2012).

Derinleştirme

Bu aşamada öğrenciler kazandıkları bilgileri ve becerileri pekiştirerek genişletir ve gerçek ya da gerçeğe benzer durumlara uygular (Morse vd.'den aktaran Bağcı, 2012). Bu aşamada öğrencilerin öğrendiklerinin gerçek yaşama aktarılması söz konusudur.

Değerlendirme

Bu aşama aslında 5E öğrenme döngüsünde yer alan her aşamada devam eden bir süreçtir ve öğrencilerin hedeflenen kazanımlara ne ölçüde ulaştığı belirlenir. Öğrencilerin performansları, becerileri ve belirlenen kavramları anlama düzeyleri bireysel olarak değerlendirilmektedir (Caner'den aktaran Dalak, 2017).

2.3. Bilimsel Düşünme ve Kuramsal Temelleri

Bireylerin yaşadıkları çevreyi ve karşılaştıkları durumları anlayıp bilgi edinmeleri araştırma ve keşfetme ile birlikte gerçekleşmektedir. Bilgi edinme süreci bilişsel bir durum olarak ifade edilmekle birlikte bireylerin etraflarında gerçekleşen olay ve olgular hakkında gerçekleşen öğrenme durumları aslında karmaşık bir durumdur (Kol, 2011). Yaşadığımız 21. yüzyılda küresel zorluklarla mücadele edebilen, bilimsel bilgilere hakim, bilimsel düşünce yapısına sahip ve karşılaşılan problemlere çözüm yolu geliştirebilen bireyler yetiştirmek büyük öneme sahiptir. Bu özelliklerde bireylerin yetişmesinde etkili olan faktörlerden birisi de bilişsel gelişimdir.

2.3.1. Piaget' in Bilişsel Gelişim Kuramı

Piaget bilişsel gelişimi bireylerdeki gelişim evrelerine göre sınıflamaktadır (Aydın, 1998, s.28). Piaget'e göre bilişsel gelişim evreleri;

1) Duyusal-Motor Dönem (0-2 Yaş),

2) İşlem Öncesi Dönem (2-6 Yaş),

3) Somut İşlemler Dönemi (6-11 Yaş),

4) Soyut İşlemler Dönemi (11-…) olarak belirtilmektedir. Bu dönemler içinde bulunan bireyler her bir dönemde bilişsel açıdan farklı niteliklere sahip olup yaşadıkları olay ve olguları bilişsel yetenekleri doğrultusunda açıklarlar (Piaget' ten aktaran Alkan ve Erdem, 2009).

Bilişsel gelişim evrelerine göre bireylerin sahip olduğu özellik ve yetenekler Çizelge 2.1' de gösterilmiştir:

Çizelge 2.1. Piaget'in Bilişsel Gelişim Dönemleri ve Özellikleri

Gelişim Dönemleri	**Yaş Aralığı**	**Dönemin Özellikleri**
Duyusal-Motor Dönemi	0-2 yaş	Bu dönemdeki bireyde öğrenme duyular ile gerçekleşir ve dış dünya ile bu şekilde iletişim kurar .
İşlem Öncesi Dönem	2-6 yaş	Bireyin kelime dağarcığı gelişerek dil gelişimi gerçekleşir. Benmerkezci düşünce yapısı vardır. Korunum ilkesi gelişmediğinden dolayı bir nesnenin şeklinin ya da fiziksel özelliklerinin değiştiği durumlarda kütle ve hacmin değişmediğini kavrayamazlar. İşlemleri tersine dönüştüremezler.
Somut İşlemler Dönemi	6-11 yaş	Bireyde işlemleri tersine çevirebilme, somut olarak mantıklı düşünebilme, ben merkezcilikten ayrılma, korunum ilkesi, sınıflandırma, sıralama, karşılaştırma gibi özellikler gelişir.
Soyut İşlemler Dönemi	11 yaş ve sonrası	Birey kombinezonlarla düşünme, değişik niceliklerin teşhisi ve kontrolü, oranlı düşünebilme, olasılıklarla düşünebilme, korelasyonlarla düşünebilme ve bilimsel düşünebilme becerilerine sahiptir. Bir problemi değişik açılardan ele alır, hipotez kurar ve hipotezleri test eder.

(Kaynak: Alkan ve Erdem, 2009; Budak, 2011; Demirtaş, 2006; Lawson vd., 2000)

2.3.2. Bilimsel Düşünme

Schauble (1996)'a göre bilimsel düşünme gözlemlere dayalı olarak tümevarım yöntemine dayalı kanunlar oluşturma ve açıklayıcı modellemeler yapmaktır (Schauble' dan aktaran Gündoğdu, 2016). Piaget'in bilişsel gelişim teorisine göre de bilimsel düşünme, somut ve soyut akıl yürütmeyle eş anlamlı olan deneysel akıl yürütme ve varsayımsal-düşündüren akıl yürütmeyi içerir (Lawson'dan aktaran Susilowati ve Anam, 2017). Bilimsel düşünme süreci test etme, değerlendirme, durumla ilgili hipotezler kurma ve teori oluşturma bileşenlerinden meydana gelmektedir. Bu nedenle de bireyin çevresinde gelişen olayları kendi zihninde anlamlandırabilmesi açısından bilimsel düşünmesi gerekir (Sodian ve Bullock'tan aktaran Budak, 2011).

Bilimsel düşünme bilim için önemli bir konuma sahip olmakla birlikte bilimsel düşünmeye ve bilimsel akıl yürütmeye yönelik yapılan bazı araştırmalarda birçok adımın bilimsel düşünme ve bilimsel akıl yürütmenin kendisinin öz niteliklerini yansıtmadığı belirtilmektedir (Novia ve Riandi, 2017). Bu bağlamda da bilimsel düşünme ve akıl yürütme öğrencilerde bilimsel akıl yürütme pratiği ile daha uzun bir süre ve daha uygun bir sorgulama yaklaşımıyla geliştirilmelidir (Chinn ve Malhotra, 2002). Bilimsel düşünme eleştirel düşünme ve akıl yürütme gibi yeteneklerle ilgili olup problemleri tanımlama, analiz etme ve çözme becerileri gibi üst düzey düşünme becerilerini içermektedir (Bao vd., 2009; Dolan ve Grady, 2010). Bao vd. (2009) bilimsel düşünme becerilerinin eğitim yoluyla geliştirilebileceğini ve aktarılabileceğini; bu nedenle de öğrencileri küresel zorluklara hazırlamak için fen derslerinde öğretilmesi gerektiğini belirtmektedir. Gündoğdu (2006)'ya göre öğrencilerin günlük hayatta karşılaştığı sorun ve problemleri çözebilme yeteneğini geliştirebilmek için bilimsel düşünme süreci etkili bir değişkendir. Bilimsel düşünme ve akıl yürütmeye dayalı bir eğitim-öğretim ortamının oluşturulması ile öğrencilerin akademik başarısı üzerinde uzun vadeli bir etki sağlanabilir ve öğrencilerin hem bilimsel muhakeme hem de bilimsel sorgulama yetenekleri geliştirilebilir (Cramer ve Post, 1993; Dolan ve Grady, 2010).

2.4. Yansıtıcı Düşünme

İçinde bulunduğumuz yüzyılda bilgiyi ve teknolojiyi etkin kullanma becerilerine sahip olma durumunun yanı sıra bireylerdeki düşünme biçimleri de büyük öneme sahiptir. Düşünme biçimlerinden bir tanesi de yansıtıcı düşünmedir. Yansıtıcı düşünme kavramının temeli 19. yüzyılda John Dewey tarafından atılmış ve bireylerin okuldaki öğrenmelerini gerçek yaşama yansıtmaları şeklinde tanımlanmıştır (Tenkoğlu, 2017).

Dewey (1933)'e göre yansıtıcı düşünme bir olay ya da durumun zihin içinde şekillendirilerek devamlı, aktif ve dikkat edilerek düşünülmesidir (Dewey'den aktaran Çelik, 2017).

Dewey (1933)'e göre yansıtıcı düşünmenin beş aşaması vardır:

1. Zihnin bir çözüme yönelik olarak öneriler yapması.

2. Yaşanan bir problem ile birlikte oluşan karmaşıklık ve güç durumun algılanması.

3. Materyal elde etmeye yönelik gözlem yapılması ve bir düşünce veya hipotez olarak bir öneri kullanılması.

4. Bir önerinin ve fikrin zihinde detaylandırılması.

5. Oluşturulan hipotezin test edilmesi (Dewey'den aktaran Tican, 2013).

Dewey yansıtıcı düşünme ile ilgili dört ölçüt ileri sürmüştür:

1. Yansıtma, bireyin edindiği deneyimler ve düşünceleri arasındaki ilişkileri derin bir anlayışla harekete geçiren anlamlaştırma sürecidir.

2. Temelinin bilimsel araştırmaların oluşturduğu yansıtma, düşünmenin sistemli ve düzenli bir yöntemidir.

3. Yansıtma eyleminin toplumda yer alan diğer bireylerle etkileşim içinde gerçekleşmesi gerekmektedir.

4. Yansıtma bireylerin bireysel ve aydın bir düşüncede olgunlaşmasını önemseyen bir yapıdadır (Rodgers, 2002).

Atay (2003) yansıtıcı düşünmeyi; deneyimlenmiş herhangi bir durumun hatırlandığı, bu durum ile ilgili düşünme eyleminin gerçekleştiği ve genellikle de belli

bir amaç ile ilgili olarak değerlendirildiği süreç olarak tanımlarken; Semerci (2007) yansıtıcı düşünmeyi günlük yaşam ile okul ortamı arasında bağlayıcı öneme sahip, bireylerin duygularının bilişsel aktivitelerine destek sağladığı, kararlı ve etkin olarak yoğunlaştığında birçok problemin üstesinden gelebildiği ve elde ettiği sonuçları deneyim olarak aktarabildiği bir düşünme biçimi olarak belirtmektedir. Bigge ve Shermis (1999)'e göre yansıtıcı düşünme; bir durum ile ilgili çeşitli hipotezler kurma, kurulan hipotezler ile ilgili çalışmalar gerçekleştirme, hipotezleri test etme, tümevarımcı yaklaşım ile veriler toplama ve tümdengelimci yaklaşım ile de çeşitli sonuçlara ulaşma durumlarını barındıran üst düzey düşünme becerisidir (Bigge ve Shermis'ten aktaran Köksal ve Demirel, 2008, s. 189). Lee (2005) yansıtıcı düşünmeyi üç aşamadan oluşan süreçler zinciri olarak değerlendirmektedir. Birinci aşamayı bireyin geçmiş yaşantılarına yeniden başvurmasına dayalı hatırlama, ikinci aşamayı yaşantılar sonucu edinilen tecrübeler arası ilişki kurmaya dayalı akla uydurma, üçüncü aşamayı ise bireyin olgunlaşması ve farklılaşması maksadıyla yansıtma olarak tanımlamaktadır. Yansıtıcı düşünme ve eğitim arasındaki ilişki birçok araştırmacının ilgi alanı olmuştur. Yansıtıcı düşünmenin gelecekteki durumların değerlendirilmesinde fırsat oluşturduğu, biliş ötesi düşünmede etkili olduğu, yansıtıcı düşünen bireylerin eleştirel ve yaratıcı düşünebildikleri, bu nedenle de herhangi bir problem durumunda çözüm açısından iyi bir düşünme biçimi olduğu belirtilmiştir (Kozan, 2007; Morris, 2000; Şen, 2011; Yıldırım, 2012).

Yapılandırmacı yaklaşımın temel alındığı süreçlerde yansıtıcı düşünme önemli bir role sahiptir. Günümüzde öğrencilerin bilgiyi ezberleyen değil, bilgiyi sorgulayan, problemlere çözüm üretebilen, eleştirel bakış açısına sahip bireyler olması en temel amaçlardandır. Bu bağlamda yaşanan çağa ayak uydurmak açısından yansıtıcı düşünme, bireylerin yaşadıkları problemler üzerinde geçmiş yaşantılarından da faydalanarak düşünmelerini desteklemesi ve çözüm yollarına ulaşmalarını sağlaması açısından önemli bir yere sahiptir.

Yansıtıcı düşünme becerilerinin geliştirilmesinde çeşitli etkinlikler kullanılabilmektedir. Yansıtıcı düşünmeyi geliştirmek için aşağıdaki yaklaşımlar önerilmektedir (Wilson ve Jan'dan aktaran Yıldırım, 2012):

- Öğrenme Günlükleri/ Yazıları/ Logoları (Learning Journal/Logo)

- Soru Sorma (Questioning)
- Kavram Haritaları (Concept Mapping)
- Kendine Soru Sorma/ Kendini Sorgulama (Self Questioning)
- Anlaşmalı Öğrenme (Negotiated Learning)
- Kendini Değerlendirme (Self Assesment)

Öğrenme Günlükleri/ Yazıları/ Logoları (Learning Journal/Logo)

Bireylerin deneyimledikleri veya gözlemledikleri olay ve olguları kaydetmek amacıyla kullandıkları ve aynı zamanda yansıtıcı düşünme becerilerini geliştirici özellikteki bireysel tekniktir (Moon, 2006).

Soru Sorma (Questioning)

Sorular aracılığı ile bireylerin zihinsel olarak aktif hale gelerek etkin bir öğrenme ve düşünme ortamının oluşturulabilmesi oldukça önemlidir (Açıkgöz, 2003). Yansıtıcı düşünmenin geliştirilebilmesi açısından üst düzey düşünmeye yönelik olarak sorular geliştirilmesi büyük öneme sahiptir (Ünver, 2003).

Kavram Haritaları (Concept Mapping)

Bireylerin bir konuyla ilgili olan kavramlar arasındaki ilişkileri ve bağlantıları geliştirip güçlendireniki boyutlu şemalardır (Kaya, 2003; Kaptan, 1998).

Kendine Soru Sorma/ Kendini Sorgulama (Self Questioning)

Öğrenme ortamında bulunan bireyler gerçekleştirdikleri etkinlikler sırasında kendi kendilerine sorular sorduklarında bu etkinliklerle ilgili olarak yansıtma işlemi gerçekleşmiş olur (Ünver, 2003).

Anlaşmalı Öğrenme (Negotiated Learning)

Öğrenme ortamlarında yer alan bireylerin alınacak kararlarla ilgili olarak etkin katılımlarının sağlanması anlaşmalı öğrenmenin temelini oluşturur. Bireyler kendi öğrenmeleriyle ilgili öğretmenlerinin rehberliğinde kararlar alırlar (Ersözlü ve Kazu, 2011).

Kendini Değerlendirme (Self Assesment)

Bireylerin kendileri ile ilgili sorular sorarak öğrenme süreçleri içerisinde çıkarımlarda bulunma, kendilerinin kuvvetli ve zayıf noktalarının farkına varma ve bu farkındalık ile farklı birçok çözüm üretebilme sürecidir (Ersözlü, 2008).

2.5. Sosyobilimsel Konular ve Öğretimdeki Yeri

2.5.1. Sosyobilimsel Konular

Sosyobilimsel konular (SBK) hem sosyal hem de bilimsel niteliğe sahip, medyada sık sık yer alan, birden çok bakış açısı ile izlenip değerlendirilebilen ve birbirine karşıt görüşlere sahip, açık uçlu, tartışmalı, kesin bir doğru cevabı olmayıp birden çok muhtemel çözüm yollarını barındıran, bir veya daha fazla alanda (ekonomi, etik, biyoloji, sosyoloji, politik, çevre) uygulamaları bulunan; bölgesel, ulusal ya da uluslararası konular olarak ifade edilmektedir (Sadler, 2009; Sadler, 2011a; Topçu, 2015; Zeidler, 2014). Gıdalarda katkı maddelerinin kullanımı, yerel çevre sorunları, nükleer santraller, küresel ısınma, genetiği değiştirilmiş ürünler, genetik testler, gen terapisi, kök hücre, klonlama, aşı, genetik mühendisliği uygulamaları ve endüstriyel faaliyetler gibi toplumda tartışma yaratan bu konular sosyobilimsel konulara örnek olarak sunulabilir (Goloğlu, 2009; Nuangchalerm ve Kwuanthong, 2010; Patronis, Potari, Spiliotopoulou,1999; Zengin, Keçeci, Kırılmazkaya ve Şener, 2012; Zohar ve Nemet, 2002).

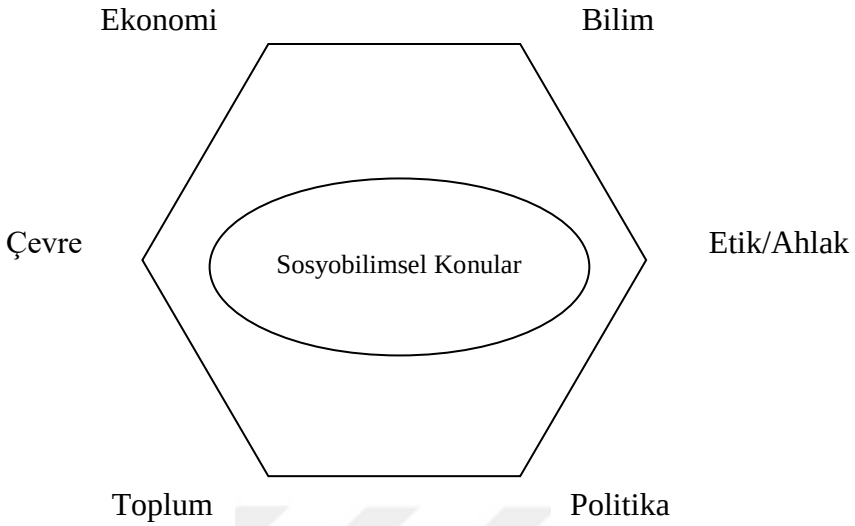
SBK'ların tümü tartışma içermekle birlikte tüm tartışmalı konular SBK içinde yer almamaktadır (Sadler ve Zeidler, 2009). Sadler ve Zeidler (2005) sosyobilimsel konuların sahip olması gereken özellikleri; bilimsel bir boyutunun olması, tartışma ve zıtlıklar içermesi, sosyal, politik vb. değişkenlere sahip olup bu değişkenler altında tartışılıyor olması şeklinde belirtmiştir.

Ratcliffe ve Grace (2003), SBK'ların sahip oldukları nitelikleri şu şekilde belirtmiştir (Rarcliffe ve Grace'den aktaran Sürmeli, 2008):

- Bilimselliğe dayanır ve bilimsel bilgi sınırları içinde yer alır.
- Yeni düşünceler oluşturmayı, hem bireysel hem de toplumsal düzeyde kararlar vermeyi barındırır.
- Genellikle medyada (TV, gazete, internet, radyo) yer alır.
- Çelişki içeren/bitmemiş ve bilimsel kanıtlar çerçevesinde açıklanabilir bilgi ile ilgilenir.
- Yerel, ulusal ve global olmak üzere birçok boyutu barındırır. Bu boyutlar aynı zamanda politik ve toplumsal konular ile de ilişkilidir.
- Risk ve maliyet kazanç analizlerini içerir.
- Sürdürülebilir kalkınmayı önemser.
- Değerler eğitimi ve ahlaki etiği barındırır.
- Riskler ve olasılıklar açısından değerlendirmeleri içerir.
- Genellikle hayatın içindeki güncel konular yer alır.

SBK'lar hem sosyal hem de bilimsel bir boyuta sahip olduğu için birçok bileşeni de içinde barındırmaktadır.

SBK'ların ilişkili olduğu boyutlar Şekil 2.3'te gösterilmektedir:



Şekil 2.3. Sosyobilimsel konuların içerdiği altı boyut (Rundgren ve Rundgren, 2010)

SBK'lar içerdiği birçok boyut nedeniyle multidisipliner bir yapıya sahiptir (Morris, 2014). Bu nedenle de SBK'lar ile ilişkili olarak fikir beyan edecek bireylerde farklı disiplinlere ait bilgi ve becerilere sahip olmaları beklenmektedir (Forbes ve Davis, 2008).

2.5.2. Sosyobilimsel Konular ve Fen Eğitimi

Fen; bilimsel yöntemler aracılığıyla çevreyi tanıma ve aynı zamanda tanımlama, gözlemler aracılığı ile hipotezler oluşturma, hipotezleri test etme ve olaylara açıklık getirme evrelerini içermektedir (National Oceanic and Atmospheric Administration, 2005). İnsanoğlu yapısı gereği yaşadığı çevreyi anlamaya ve çözümlemeye çalışmaktadır. Bu çözümlemeleri gerçekleştirmek için de fen bilimleri ile her zaman ilgili ve ilişkili olmuştur. Fen bilimi geçmişten günümüze kadar olduğu gibi gelecekte de her zaman gerekli olacak ve modern yaşamın içinde hep yer alacaktır (National Research Council [NRC], 2012). 21. yüzyılda bilim ve teknolojinin birbirini etkilemesi ile ihtiyaçlar değişmiş ve bu durum da ülkelerin fen eğitimine verdiği önemi arttırmıştır. 21. yüzyılın gelişim ve ihtiyaçlarını karşılayacak bireyler yetiştirmek için de ülkelerin genel olarak öğretim programlarını geliştirmeye yönelik çalışmalarını sürekli hale

getirdiği ve zaman zaman da fen bilimleri öğretim programlarında radikal değişiklikler uyguladıkları görülmektedir (Ünal, Çoştu ve Karataş, 2004). Bizim ülkemizde de dönem dönem öğretim programı değişikliğine gidilmiştir. Bu değişikliklerden birisi de 2013 yılında gerçekleştirilmiş ve Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının vizyonu "tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek" şeklinde tanımlanmıştır (MEB,2013).

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı incelendiğinde; "Sosyobilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmektir." ifadesi temel amaçlar içinde 12. maddede yer almakta (MEB, 2013) ve sosyobilimsel konular öğretim programı içinde açıkça ifade edilmektedir. Amaçlar içindeki 12. maddeden de anlaşılacağı üzere SBK'ların araç olarak kullanılarak öğrencilerin bilimsel düşünme alışkanlıklarında gelişme amaçlanmaktadır.

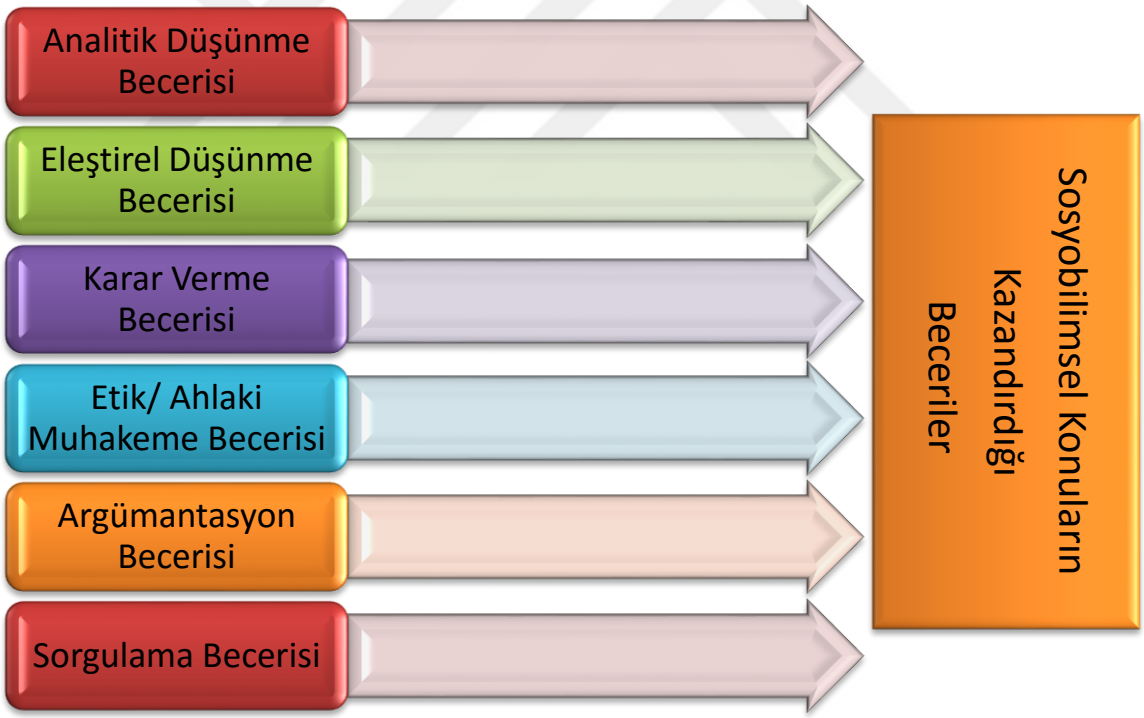
SBK'lar doğası gereği günlük yaşamın ve toplumu ilgilendiren değerlerin bir bileşeni olarak toplumda yer alan bireylerin sıklıkla karşılaştığı ve ilgi duyduğu konular arasında yer aldığı gibi fen eğitimi ile ilgili yapılan araştırmalarda da merkezi bir role sahip olmuştur (Evren ve Kaptan, 2014).

SBK'ları tartışmanın sonucunda bu konular ile ilgili çözüm yolları sunma yeteneği bilimsel okuryazarlığın ayrılmaz bir bileşenidir (Sadler ve Zeidler, 2005). Çünkü öğrenme ortamında bulunan bireylere argüman oluşturmak için uygun ortam sağlamak, bu bireylerin bilimsel okuryazar olarak yetişmesi için önemlidir (Dawson ve Venville, 2009).

Fen eğitiminde SBK'lara yönelik olarak geliştirilen tartışma ve değerlendirme etkinlikleri öğrenme ortamındaki bireylerin bilişsel, duyuşsal ve sosyal gelişimlerine katkı sağlayacaktır (Topçu, 2008). SBK'lara dayalı olarak geliştirilen öğrenme yaklaşımı ile öğrencilerin analitik düşünme, mantıksal düşünme, eleştirel düşünme, bilimsel tartışma, sorgulama, analiz etme, çıkarımlarda bulunma, açıklama getirme, değerlendirme, yorumlama, etik ve ahlaki muhakeme becerilerinin ve karakterlerinin gelişmesi teşvik edilmektedir (Evren ve Kaptan, 2014; Facione, 2015; Pedretti, 1999). Öğrencilerin SBK'lara dayalı olarak düzenlenmiş çeşitli etkinliklerde aktif rol almaları onların şefkat, doğruluk ve güvenirlik gibi bazı vasıflarının gelişimini sağlayacağı için karakter gelişimi ve değerler eğitimi kapsamında büyük öneme sahiptir (Zeidler ve

Nichols, 2009). Ayrıca SBK'ların anlaşılabilmesi bireylerin günlük yaşamları içinde karşılaşabilecekleri ve ikilem barındıran bu konular ile ilgili olarak aldıkları kararların temelindeki nedenleri kavramalarında ve bilinçli bir şekilde karar vermelerinde önemli bir role sahiptir (Albe, 2008; Kolstø, 2006; Wohlwend, Vander Zanden, Husbye ve Kuby, 2011).

Alan yazına dayanarak, SBK'lara dayalı fen eğitiminin bireylere bilimsel okuryazarlık, analitik düşünme, sorgulayıcı araştırma ve yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, karar verme becerisi, karakter gelişimi ve değerler eğitimi, argümantasyon becerilerinin kazandırılmasını sağladığı söylenebilir (Alred, 2016; Dawson ve Venville, 2010; Eastwood, Sadler, Sherwood ve Schlegel, 2013; Grace, 2009; Lee vd., 2013; Pinzino, 2012). Sosyobilimsel konulara dayalı eğitim ile bireylere kazandırılabilcek beceriler Şekil 2.4'te gösterilmektedir.



Şekil 2.4. Sosyobilimsel konulara dayalı eğitim ile kazandırılabilecek beceriler

SBK'lara yer verilen eğitim-öğretim ortamlarında bilimden yalıtılmış tartışmalara, sadece bireysel çabalara ve mutlak doğruları barındıran çeşitli özellikteki

soruları içeren ölçme durumlarına daha az yer verilirken; bütün toplumu ilgilendiren ve bilimsel içeriği olan tartışmalara, hem bireysel hem toplumsal hem de tüm dünyayı ilgilendiren durumlarla ilgili karar alma yeteneğine, işbirlikli öğrenme ortamlarına, öğrencileri düşünmeye sevk edecek açık uçlu sorulara ve öğrencilerin süreç içindeki gelişimini izlemeye yönelik değerlendirme durumlarına daha fazla yer verilmektedir (Wilmes ve Howarth, 2009). SBK'lara dayalı gerçekleştirilen fen öğrenme ortamlarının bireylerin fene karşı tutumlarını ve motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği (Evren ve Kaptan, 2014; Lee ve Erdoğan, 2007), fen ile ilgili temel kavramları anlama ve öğrenmelerini geliştirdiği (Klosterman ve Sadler, 2010) ve öğrenme durumunu bireyler için daha cazip bir duruma ulaştırdığı (Albe, 2008; Zeidler, Sadler, Applebaum ve Callahan, 2009) tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, SBK'ların doğru şekilde anlaşılarak öğrenme ortamlarına entegre edilmesi, bilinçli ve fen okuryazarı toplumlar oluşturmak açısından büyük öneme sahiptir (Topçu, 2015).

2.5.3. Sosyobilimsel Konular ile İlgili Yapılmış Çalışmalar

Alan yazın incelendiğinde SBK'lar ile ilgili yapılan çalışmaların üç başlık altında toplandığı görülmektedir:

1. Sosyobilimsel konuların öğretilmesinin amaç olarak kullanıldığı çalışmalar.
2. Sosyobilimsel konuların araç olarak kullanıldığı çalışmalar.
3. Sosyobilimsel konulara dayalı öğrenme-öğretme ortamlarının geliştirilmesine yönelik çalışmalar.

Bu bölümde yurtiçi ve yurtdışında yayınlanmış olan çalışmalardan bazı örnekler sunulmuştur.

2.5.3.1. Sosyobilimsel Konuların Öğretilmesinin Amaç Olarak Kullanıldığı Çalışmalar

SBK'ların öğretilmesinin amaç olarak kullanıldığı çalışmalarda ayrıca araştırmacıların belirlediği SBK'lara yönelik olarak katılımcılarının tutumları, bilgi seviyeleri ve görüşleri ile ilgili tespitler yapılmaya çalışılmıştır.

Özsoy ve Kılınç (2017) 5. sınıf öğrencilerinin SBK'lara Dayalı Fen Öğretimi (feskök pedagojisi) ile ilgili görüşlerini araştırmıştır. Çalışma sonuçlarına göre öğrencilerin büyük bölümünün Feskök pedagojisi ile ilgili pozitif inançlara sahip olduğu tespit edilmiştir.

Han Tosunoğlu (2018) doktora çalışmasında Türkiye'deki biyoloji öğretmenlerinin SBK hakkındaki pedagojik alan bilgilerini incelemiştir. Çalışmaya 102 biyoloji öğretmeni katılmış ve öğretmenlerin SBK'yı sınıf içine transfer etmek için gerekli yeterlilikler açısından önemli eksiklikleri olduğu görülmüştür.

Sıbıç (2017) SBK'lara ve SBK'nın öğretimine yönelik fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerini incelemiştir. Çalışmaya 30 fen bilgisi öğretmen adayı katılmış ve katılımcıların fen bilimleri derslerine SBK'ları entegre etmelerine yönelik öz-yeterlilik inançlarının düşük olduğu belirlenmiştir. Katılımcılar tarafından deneyim ihtiyacı, içerik bilgisi, araştırma ve benzeri nedenler düşük öz-yeterlilik inancının temel sebepleri olarak vurgulanmıştır.

Şahintürk (2014) sosyobilimsel tartışma ile desteklenmiş etkinlikleri kullandığı 8. sınıf öğrencilerinin yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik farkındalıklarını incelemiş ve içerik bilgisi düzeyiyle ilgili araştırma yapmıştır. Sosyobilimsel tartışmayla desteklenmiş fen etkinliklerinin kullanıldığı deney grubu ile yapılandırmacı yaklaşıma dayalı etkinlikler ile ders yürütülen kontrol grubunun yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik farkındalıkları arasında anlamlı fark görülmüştür. Sosyobilimsel tartışmayla desteklenmiş etkinliklerin kullanıldığı fen etkinlikleri ile ders işlenmesi öğrencilerin yenilenebilir enerji kaynakları konusundaki içerik bilgilerini yapılandırmacı yaklaşım ve sunuş yöntemine göre daha fazla artırmıştır. Sosyobilimsel tartışma destekli fen etkinlikleri uygulanan grubun sosyobilimsel tartışmayla ilgili görüşleri olumlu yönde gelişmiştir.

Sürmeli ve Şahin (2012) klonlama konusu ile ilgili fen bilgisi öğretmen adaylarının bilgi düzeyini araştırmışlar ve öğretmen adaylarının bilgi düzeyi açısından yetersiz seviyede olduğunu tespit etmişlerdir.

Boyes, Skamp ve Stanisstreet (2009) Avustralya'daki 7-10 yaş grubunda bulunan 500 öğrencinin, küresel ısınma etkisini azaltmak için çözüm yollarını ve nükleer enerji konusunu bir çözüm olarak görüp görmediklerini saptamayı amaçlanmışlardır. Araştırmacılar çalışma sonucunda SBK'lara dayalı çevre eğitiminin önemli olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Kılınç, Boyes ve Stanisstreet (2012) yaptıkları çalışmada 6. sınıf ve 10. sınıf arasındaki öğrencilerin nükleer santraller konusundaki risk algılarını incelenmişlerdir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin dörtte üçü santrallerin tüm canlıları olumsuz etkileyeceğini açıklamıştır. Aynı zamanda öğrenciler küresel ısınma ve iklim değişikliği konusunda da nükleer santrallerin negatif etki yarattığını düşünmektedirler.

Lee, Yu ve Jang (2016) Kore'den 489 öğrenciyle yaptıkları çalışmada çevre konuları ile ilgili SBK' ların çözümleri hakkında öğrenci çizimlerini inceleyerek öğrencilerin SBK' larda farkındalıklarını araştırmayı amaçlamışlardır. Verilerin analizi sonucunda hava kirliliği, su kirliliği ve çöp sorunlarına yönelik farkındalık olduğu ancak küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi konularda farkındalığın çok düşük olduğu görülmüştür. Ayrıca, araştırmacılar tarafından öğrencilerin sadece % 8'inin bilimsel bilgiyi kullanarak çizim yaptığı tespit edilmiştir.

Brandmo ve Bråten (2018) Norveçli lise öğrencilerinden oluşan bir örneklemde, iklim değişikliği ve nükleer güç gibi iki tartışmalı sosyobilimsel konudaki bilgi, ilgi ve bilginin gerekçelendirilmesi hakkındaki inançlar arasındaki ilişkileri araştırmışlardır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre çoklu kaynakların gerekçelendirilmesindeki inançların, iklim değişikliği hakkındaki bilgi üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olduğu ve konuyla ilgisi olan her iki konu hakkındaki bilgi düzeyleri üzerinde dolaylı olarak olumlu etkileri olduğu görülmüştür.

2.5.3.2. Sosyobilimsel Konuların Öğretilmesinin Araç Olarak Kullanıldığı Çalışmalar

Sosyobilimsel konuların araç olarak kullanıldığı çalışmalarda belirlenen bir SBK üzerinden katılımcıların informal muhakeme yetenekleri, karar verme becerileri, eleştirel düşünme seviyeleri, argüman geliştirme becerileri gibi farklı alanlardaki nitelikleri incelenmiştir.

Babacan (2017) yaptığı çalışmada 7. sınıf fen bilimleri programında yer alan bazı SBK'lardaki etkinliklerin 7. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda SBK'larda yapılan etkinliklerin 7. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinde gelişme sağladığı görülmüştür.

Şengül (2017) ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin SBK'larda argümantasyonun karar verme becerileri ve akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Çalışma sonunda Şengül tarafından deney ve kontrol grubu katılımcılarının akademik başarı ve karar verme becerileri sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmadığı görülmüştür.

Akbaş (2017) üstün yetenekli öğrencilerin çeşitli SBK'lar hakkında argüman kalitelerinin ve informal düşünme becerilerinin hangi seviyede olduğunu ve yapılan uygulama ile öğrencilerin argüman oluşturma niteliklerinde ve informal düşünme becerilerinde değişim olup olmadığını araştırmıştır. Çalışmadan elde edilen verilere dayanarak öğrencilerin argüman kalitelerinde artış olduğu ve öğrencilerin argümantasyon deneyimleri arttıkça akılcı kritere uygun argüman sayısının yanı sıra sezgisel kriterdeki argüman sayısında da bir artış olduğu ileri sürülmüştür.

Yolagiden (2017) sınıf ve fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğrenme becerisi, fen okuryazarlığı ve SBK'lara yönelik tutumlarını incelemiştir. Araştırma sonucunda fen öğrenme becerisi arttıkça fen okuryazarlık düzeylerinin ve SBK'lara yönelik tutumlarının arttığı, fen öğrenme becerisi azaldıkça da fen okuryazarlık düzeylerinin ve SBK'lara yönelik tutumlarının azaldığı tespit edilmiştir.

Topçu ve Atabey (2016) çalışmalarında sosyobilimsel konuları içeren alan gezilerinin 7. sınıf öğrencilerinde argümantasyon niteliklerine etkisini araştırmıştır. Araştırmacılar tarafından sosyobilimsel konuları içeren alan gezilerinin öğrencilerin argüman oluşturma becerilerini geliştirdiği ileri sürülmektedir.

Topaloğlu (2016) SBK'lara dayalı okul dışı öğrenme ortamlarının öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve karar verme becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmacılar SBK' lara dayalı okul dışı öğrenme ortamlarında yürütülen etkinliklerin, öğrencilerin karar verme becerilerini geliştirmekte ve kavramsal düzeyde öğrenme gerçekleştirme noktasında etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Sevgi (2016) gazete haberlerindeki SBK'ların argümantasyon yöntemiyle tartışılmasının ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme, karar verme ve argümantasyon becerilerine etkisini araştırmıştır. SBK'ların gazete haberleri kullanılarak argümantasyon yöntemiyle tartışılmasının öğrencilerin eleştirel düşünme ve karar verme becerilerinin gelişiminde sorgulamaya dayalı öğretimden daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen verilere göre, öğrencilerin argümantasyon seviyeleri sürecin başına göre artış göstermiştir.

Atabey (2016) SBK temelli bir ünite geliştirerek 7. sınıf öğrencilerinin konu alan bilgisi ve argümantasyon nitelikleri üzerine etkisini araştırmıştır. Öğrencilerin konu alan bilgisinde artış ve oluşturdukları argümanların niteliğinin geliştiği görülmüştür.

Çapkınoğlu (2015) 7. sınıf öğrencilerinin yerel SBK'larda oluşturdukları argümantasyonların kalitesi ve karar verme durumlarında etkilendikleri faktörleri incelediği çalışmasında 3 farklı grup oluşturarak çalışmasını gerçekleştirmiştir. Analiz sonuçlarına göre en kaliteli sözlü argümantasyonları üreten ve argümanlarında en fazla veri bileşeni kullanan grup gazete grubu olduğu görülmüş, gezi grubu en düşük performansı göstermiş ve bütün grupların kaliteli argüman üretmekte en çok zorlandığı içeriğin Hidroelektrik santraller olduğu tespit edilmiştir. Yazılı argüman kalitesi için yapılan analizler gezi ve gazete gruplarının puan ortalamalarının yükseldiğini, fakat en fazla orta düzey argüman ürettiklerini, sunum grubunun ise genellikle orta düzey argümanlar üretip bazı içeriklerde uygulama sonrasındaki puan ortalamalarını düşürdüğünü göstermektedir. Çalışma gruplarının dikkate aldığı faktörlerin bazılarının

alan yazında yer alan faktörlerle uyumlu olduğu bazılarının ise farklı olduğu görülmüştür.

Tonus (2012) farklı sosyoekonomik düzeylerde bulunan iki okul belirleyerek sosyobilimsel argümantasyona dayalı bir öğretim uygulamıştır. Bu öğretimin sonucunda sosyoekonomik seviyeleri farklı olan her iki grupta da karar verme yeteneği aynı seviyede gelişmiş, eleştirel düşünme yeteneği açısından ise ekonomik düzeyi yüksek olan öğrencilerin lehine bir artış görülmüştür.

Taşpınar (2011) 5. sınıf öğrencilerine yönelik planladığı sağlık ile ilgili eğitim etkinliklerini sosyobilimsel tartışma ile desteklemiş, bu etkinliklerin öğrencilerdeki sağlık bilinci ve içerik bilgisi açısından etkisini araştırmıştır. Sosyobilimsel tartışmayla desteklenen etkinliklerin kullanıldığı öğrencilerdeki içerik bilgisinin, sadece yapılandırmacı yaklaşımla işlenen gruba göre daha fazla arttığı görülmüş, ancak deney ve kontrol grubu sağlık bilinci testi sontestleri karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık olmadığı rapor edilmiştir.

Goloğlu (2009) Sosyobilimsel konular ile ilgili 5. sınıf öğrencilerinin karar verme becerilerini incelemiştir. SBK'lar ile desteklenmiş etkinliklerin kullanıldığı beslenme eğitimi, öğrencilerin kavramları öğrenmelerine ve karar verme becerilerine pozitif yönde etki etmiştir.

Deveci (2009) 7. sınıf öğrencileriyle seçtiği maddenin yapısı konusunu sosyobilimsel argümantasyona dayalı olarak işlemiştir. Öğrencilerin argümantasyon seviyelerinde, bilişsel düşünme yeteneklerinde ve başarı seviyelerinde artış görülmüştür.

Gülhan (2012) sosyobilimsel argümantasyon yöntem uyguladığı çalışmasında öğrencilerin fen okuryazarlıklarında, bilimsel tartışma eğilimlerinde, bilim-toplum sorunlarına karşı duyarlılıklarında ve karar verme becerilerinde anlamlı artış olduğunu belirtmiştir.

Dawson ve Carson (2018) Avustralya'da bulunan dezavantajlı bir okulda öğrenim görmekte olan 10. sınıf öğrencileriyle sosyobilimsel argümantasyonun öğrencilerin argümantasyon becerilerine etkisini araştırmıştır. SBK olarak iklim değişikliği konusu seçilmiştir. Elde edilen verilere göre öğrencilerin iklim değişikliği konusundaki anlayışında ve konu ile ilgili yazılı argümanların kategori sayısında

istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Sınıf içi gözlem notları, ders transkriptleri, çalışma örnekleri ve öğretmen-öğrenci görüşmelerini içeren nitel veriler sonucunda da, öğrencilerin argümantasyon becerilerini geliştirdikleri görülmüştür.

Herman (2018) 60 ortaokul öğrencisiyle gerçekleştirdiği çalışmada Yellowstone Bölgesi'ne ait yerel konu tabanlı sosyobilimsel konu öğretiminin öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili görüşlerine etkisi ve çevre sorunlarından etkilenen bireylere karşı geliştirdikleri tutumları araştırmıştır. Herman tarafından sosyobilimsel konu öğretiminin öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili görüşlerini orta ölçekte etkilerken, öğrencilerde çevresel duyarlılık gelişimini daha fazla etkilediği ileri sürülmüştür.

Xiao ve Sandoval (2017) 6. sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmada öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumları ile sosyobilimsel bir konu olan alternatif enerji kaynakları hakkındaki bilgilerinin değerlendirilmesi arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırmacılar tarafından bilime yönelik olumlu tutumları olan öğrencilerin sosyobilimsel konulardaki bilimsel bilgilere daha fazla katıldığı belirtilmiştir.

2.5.3.3. Sosyobilimsel Konulara Dayalı Öğrenme-Öğretme Ortamlarının Geliştirilmesine Yönelik Çalışmalar

Sosyobilimsel konulara dayalı öğrenme-öğretme ortamlarının geliştirilmesine yönelik yapılmış çalışmalarda yeni müfredat geliştirilmesi ve pedagojik stratejiler oluşturulması görülmektedir.

Atabey ve Topçu (2017) ortaokulda kullanılmak üzere sosyobilimsel bir konu temelli öğretim ünitesi tasarlamayı ve geliştirmeyi amaçladıkları çalışmada, öğretmen ve öğrencilerin günlüklerini, video kayıtlarını ve ara sınavları içeren çeşitli veri toplama araçlarını kullanmışlardır. Araştırmacılar tarafından fen öğretmenlerinin derslerinde kullanıp uygulayabileceği örnek SBK temelli ünite geliştirilmiştir.

Tsai (2018) lise ve üniversite öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmada Sosyobilimsel Çevrimiçi Argümantasyon Deseni (SOAP) ile pedagojik bir strateji geliştirmeyi önermiştir. Deney ve kontrol grupları oluşturularak yeterlilik ve sürdürülebilir tutumlarına SOAP stratejisinin etkisini araştırmak için sontest ve kalıcılık

testi kullanılmıştır. SOAP stratejisini izleyen öğrencilerden oluşan deney grubunun ortalama bilimsel yeterliliği, sontestte ve kalıcılık testinde kontrol grubundan daha yüksek olarak belirlenmiştir Ayrıca sontestte, deney grubunun ortalama sürdürülebilir tutumunun, kontrol grubundan daha yüksek olduğu görülmüştür.

Kinslow, Sadler ve Nguyen (2018) lise öğrencileri ile yaptıkları çalışmada mevcut bir çevre-temelli ekoloji dersini değiştirerek öğrenmeyi yerel çevresel sosyobilimsel bir konu etrafında şekillendirmişlerdir. Araştırmacılar sosyobilimsel konu tabanlı çevre eğitimi müfredatının lise öğrencileri arasında sosyobilimsel akıl yürütme ve çevre okuryazarlığı yeterliklerinin gelişimini destekleyebileceği sonucuna ulaşmışlardır.

Karpudewan ve Roth (2018) 12 yaşındaki Malezyalı öğrencilerle yaptıkları çalışmada 8 adet sosyobilimsel konunun yer aldığı bir fen müfredatı uygulamıştır. Araştırmacılar uygulanan müfredatın öğrencilerin informal muhakeme becerilerini önemli ölçüde iyileştirdiğini ve SBK etkinliklerinin aşamalı olarak uygulanmasının öğrencilerin kanıta dayalı karar verme, muhakeme becerilerini geliştirme ve akıl yürütme düzeylerini ilerletme konusunda teşvik ettiğini rapor etmişlerdir.

Zangori, Peel, Kinslow, Friedrichsen ve Sadler (2017) sosyobilimsel konu temelli bir müfredat geliştirerek karbon döngüsü ve iklim değişikliği konularında bu müfredatı 50 adet lise öğrencisine biyoloji dersinde uygulamıştır. Sonuç olarak sosyobilimsel konu temelli müfredatın karbon döngüsü ve iklim değişikliği konularının anlaşılmasında destekleyici bir yapıda olduğunu belirtmişlerdir.

BÖLÜM 3

YÖNTEM

Bu bölümde, yapılan araştırmanın modeli, evreni, örneklemi ve değişkenleri, veri toplama araçları, verilerin analizi ve araştırmanın uygulanması kısımları yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Yapılandırmacı yaklaşım yoluyla sosyobilimsel konulara dayalı fen eğitiminin katılımcıların bilimsel düşünme yetenekleri ve yansıtıcı düşünmeleri üzerine etkisinin araştırıldığı bölümde nicel araştırma yöntemi uygulanmıştır. Araştırmada katılımcıların sosyobilimsel konulara bakış açılarının incelendiği bölümde ise veri toplama ve veri analizi süresince hem nicel hem de nitel araştırma yöntemlerinin birlikte yer aldığı karma (mixed) araştırma modeline dayalı iç içe geçmiş tek durum deseni kullanılmıştır. Bu bölümde öğrencilerin SBK'lara ilişkin düşünce durumları ile ilgili SBK'ların etkisini inceleyebilmek amacıyla detaylı veriler toplamak için nitel durum çalışması bölümün nicel aşaması ile eş zamanlı olarak yürütülmüştür.

Karma araştırma modeli, nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin yalın bir şekilde birleştirilmiş hali değil, bu iki yöntemin kuvvetli taraflarının birbirlerini destekleyici şekilde entegre edildiği çalışmaları kapsamaktadır (Fırat, Kabakçı Yurdakul ve Ersoy, 2014). Araştırmalarda karma yöntemlerin kullanılmasını gerektiren gerekçeler incelendiğinde bir yöntemden elde edilen bulguların ayrıntılarına ulaşılması ve daha açık bir hale gelmesinde diğer yöntemin sonuçlarının tamamlayıcı özellikte olduğu belirtilmektedir (Gökçek, Babacan, Kangal, Çakır, Kül, 2013). İç içe karma desen ile araştırmacı nicel ve nitel desenlerin aşamaları içine diğer desene ait bir aşamayı

ekleyerek iki desenin birbirini desteklemesini ya da geliştirmesini sağlayabilir (Delice, 2014). Durum çalışması belirlenen bir konu, olay ya da olgu ile ilgili olarak çalışan, bu durumlar ile ilgili olarak çok sayıda veri sağlayıcının ve kanıtların bulunduğu durumlarda kullanılan ve bir kurama bağlı olmayıp gözlemlere dayanan bir yöntemdir (Yin'den aktaran Yıldırım ve Şimşek, 2013, s.313).

Araştırmanın nicel bölümünde kontrol gruplu öntest-sontest yarı deneysel desen kullanılmıştır. Kontrol gruplu öntest-sontest yarı deneysel desende belirlenen bağımsız değişkenden etkilenen deney grubu ile birlikte bağımsız değişkenden etkilenmeyen kontrol grubu da yer almaktadır. Bu desende katılımcıların belirlenmesi rastgele olmamaktadır (Balım, İnel ve Evrekli, 2008).

Yarı deneysel model doğası gereği iç geçerliliği etkileyen tehditler barındırmaktadır (Tavşanlı, Ülger ve Kaldırım, 2018). Ancak ülkemizde uygulanmakta olan eğitim sistemi yapısında yer alan sınıfların araştırmacı tarafından rastgele oluşturulmasının mümkün olmamasından kaynaklı olarak, okuldaki ilgili birimlerin oluşturduğu sınıflardan rastgele yolla deney ve kontrol grupları oluşturulmaktadır. Bu açıdan bakıldığında yarı deneysel yöntem sıklıkla kullanılan bir yöntem olarak göze çarpmaktadır (Çepni, 2012, s.115).

İç geçerlik, bağımlı değişken üzerindeki değişmelerin bağımsız değişkene bağlı olarak açıklanabilirliği ile ilgilenen geçerlik türüdür (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2015, s. 174). Çalışmanın iç geçerliği farklı veri toplama araçları ve farklı analiz yöntemleri kullanılması, dış denetim sağlanması, verilerin analiz edilmesinde ve yorumlanmasında araştırmacı çeşitlemesi ve ayrıntılı betimlemeler sunulması ile sağlanmıştır (Christensen, Johnson ve Turner, 2014). Bu çalışmada, deney ve kontrol grubu katılımcıları olan öğrenciler açısından bir denek kaybı etkisi olmamakla birlikte çeşitli sebeplerden dolayı çalışma yapılan günlerin bazılarında öğrencilerin devamsızlık yapmaları iç geçerliliği tehdit edici bir unsur olarak yer almaktadır. Yürütülen çalışmada araştırmacı aynı zamanda deney ve kontrol gruplarının fen bilimleri öğretmenidir ve veriler araştırmacı-öğretmen tarafından toplanmıştır. Yöntemi uygulayanın ve verileri toplayanın aynı kişi olmasından dolayı araştırmacı-öğretmen gruplarda tarafsız olmak için özel çaba göstererek iç geçerliği tehdit edici bir faktör oluşmasını önlemiştir. Ancak aynı üniteler için deney grubunda kontrol grubuna

ek olarak farklı etkinliklerin yürütülmesi nedeniyle ünitelerin işlenme sürelerinde farklılık olması iç geçerliği etkileyen unsurlardandır. Nitel verilerin değerlendirmesi için oluşturulan çalışma kağıtlarında kapsam geçerliği uzman görüşü alınarak sağlanmıştır.

Dış geçerlik, belirli bir araştırmadan elde edilen sonuçların benzer durumda olan ortamlara genellenebilmesidir (Yıldırım ve Şimşek, 2013, s.292). Araştırmanın dış geçerliği kapsamında başka bir ortamda test edilebilmesi için örneklemi ve uygulanması detaylı olarak verilmektedir.

Araştırmanın nicel verilerinin elde edilmesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerine, BDYT, YDÖ, SBKBÖ ön ve sontest olarak uygulanmıştır. Araştırmanın nitel bölümü de nicel bölümden elde edilen verileri zenginleştirmek, desteklemek ve bağımsız değişken etkilerini daha iyi ve derinlemesine açıklamak için eş zamanlı olarak yürütülmüştür. Araştırma tasarımının simgesel görünümü Çizelge 3.1' de verilmektedir.

Çizelge 3.1. Araştırmanın Tasarımının Simgesel Görünümü

Gruplar	**Öntest**	**Süreç***	**Sontest**
Deney Grubu	T1, T2, T3	Sosyobilimsel Konulara Dayalı Öğretim Yöntemi ile zenginleştirilmiş yapılandırmacı yaklaşım	T1, T2, T3
Kontrol Grubu	T1, T2, T3	Mevcut Öğretim Programına Dayalı yapılandırmacı yaklaşım	T1, T2, T3

*Nitel veri toplama araçları süreç içerisinde uygulanmıştır.

Çizelgede kullanılan kısaltmaların anlamları aşağıda listelenmiştir:

T1: Bilimsel Düşünme Yetenekleri Testi, T2: Yansıtıcı Düşünme Ölçeği, T3: Sosyobilimsel Konulara Bakış Ölçeği

3.2. Evren

Araştırmanın evrenini 2016-2017 eğitim-öğretim yılında MEB'e bağlı ortaokullarda öğrenim görmekte olan 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

3.3. Örneklem

Araştırmanın örneklemini 2016-2017 eğitim-öğretim yılında Edirne ili, Merkez İlçesine bağlı bir devlet ortaokulunda öğrenim görmekte olan toplam 51 tane 7. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmanın örneklemi uygun (kolay ulaşılabilir) örneklem seçimi ile belirlenmiştir. Seçilen örneklemin erişilmesinin kolay olması, araştırmanın ilerlemesi açısından hız ve pratiklik sağlamaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013, s.141). Uygulamayı yürüten araştırmacı-öğretmenin görev yaptığı okulda 6 adet 7. sınıf bulunmaktadır. Bu 6 adet 7. sınıfın ders yürütücülerinin farklılığı deneysel desene zarar verebileceğinden çalışmanın örneklemi uygun örneklem seçimi yoluyla belirlenmiştir. Araştırmacının ders sorumlusu sınıflardan 1 tanesi deney grubu ve 1 tanesi de kontrol grubu olacak şekilde kura yöntemi ile belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin il merkezinde aynı mahallede ikamet etmelerine bağlı olarak okula ulaşım özellikleri, veli profilleri ve sosyo-ekonomik düzeylerinin ve 2015-2016 eğitim-öğretim yılı fen bilimleri dersi geçme notlarına bakılarak da başarı düzeylerinin birbirine benzer özellikte olduğu ileri sürülebilir.

Çizelge 3.2. Araştırmanın Örnekleminin Dağılımı

Deney Grubu (N=25)	**Kontrol Grubu** (N=26)
25	26

3.4. Araştırmanın Değişkenleri

3.4.1. Araştırmanın Bağımlı Değişkenleri

Araştırmanın bağımlı değişkenleri İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin;

1. Bilimsel Düşünme Yetenekleri,
2. Yansıtıcı Düşünmeleri,
3. Sosyosbilimsel Konulara Bakışları,
4. Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi ile İnsan ve Çevre İlişkileri Ünitesine ait İçerik Bilgisi Seviyeleri,
5. Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi ile İnsan ve Çevre İlişkileri ünitesine ait Sosyobilimsel Düşünme Durumlarıdır.

3.4.2. Araştırmanın Bağımsız Değişkeni

Araştırmanın bağımsız değişkeni uygulanan öğrenme yöntemleridir. Bu yöntemler deney grubunda Yapılandırmacı Yaklaşım Yoluyla Sosyobilimsel Konulara Dayalı Fen Eğitimi iken kontrol grubunda Yapılandırmacı Yaklaşıma Dayalı Fen Eğitimidir.

3.5. Veri Toplama Araçları

Araştırmada verilerin toplanması için hem nicel hem de nitel veri toplama araçları kullanılmıştır.

3.5.1. Nicel Veri Toplama Araçları

3.5.1.1. Bilimsel Düşünme Yetenekleri Testi

Araştırmada öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerini incelemek için orijinalini Lawson (1978, 2000)'un geliştirip, Ateş (2002)'in Türkçe'ye uyarladığı Bilimsel Düşünme Yetenekleri Testi (Classroom Test of Scientific Reasoning) kullanılmıştır (EK-2). Test soyut işlemler dönemi içindeki bireylerde bulunması gereken beş beceri ile somut işlemler döneminde bulunan bireylerin sahip olması gereken korunum yasalarını kavramayı içeren 6 alt boyuttan oluşmaktadır. Testte yer alan 6 alt boyut;

1. Oranlı Düşünme
2. Değişkenlerin Belirlenmesi ve Kontrolü
3. Olasılıklarla Düşünme
4. Korelasyonel Düşünme
5. Kombinezonlarla Düşünme
6. Korunum Yasalarını Kavrama başlıkları altında yer almaktadır (Ateş, 2002).

6 alt boyut içeren bu test toplam 12 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Cevaplayıcılardan testte verilen şekil ve durumla ilişkili soruları cevaplamaları beklenmektedir. Öğrenciler hem sorulara doğru cevap verip hem de açıklamalarını doğru olarak yaptıkları zaman her doğru soru için 1 puan almaktadır. Öğrencilerin aldıkları puanlar doğrultusunda da bilişsel gelişimleri ile ilgili olarak;

- 0-4 puan: Somut İşlemler Dönemi
- 5-8 puan: Geçiş Dönemi
- 9-12 puan: Soyut İşlemler Dönemi'nde oldukları kabul edilmektedir (Lawson'dan aktaran Demirtaş, 2006).

Kullanılan ölçüm aracındaki sorular ve ilişkili oldukları alt boyutlara ait özellikler Çizelge 3.3'te gösterilmektedir.

Çizelge 3.3. Kullanılan ölçüm aracındaki sorular ve ilişkili oldukları alt boyutlar

Bilişsel Seviye	**İlişkili olunan alt boyut**	**Soru numarası**
Somut işlemler dönemi	Kütlenin korunumu	1
	Hacmin korunumu	2
Soyut işlemler dönemi	Oranlı düşünme	3-4
	Değişkenlerin belirlenmesi ve kontrolü	5-6-7-8
	Olasılıklarla düşünme	9-10
	Kombinezonlarla düşünme	11
	Korelasyonel düşünme	12

Türkçe'ye uyarlanmış testin bütününe ait güvenirlik katsayısı Ateş (2002) tarafından Spearman-Brown düzeltme formülü doğrultusunda 0,79 olarak belirtilmiştir (Ateş, 2002). Bu çalışmada teste ait güvenirlik katsayısı 0,69 olarak bulunmuştur.

3.5.1.2. Yansıtıcı Düşünme Ölçeği

Yıldırım (2012) tarafından geliştirilen ölçek (EK-3), 17 maddeden oluşmakta ve 5'li Likert tipindedir. Ölçekten toplam alınabilecek en yüksek puan 85, en düşük puan ise 17'dir. Ölçeğin Cronbach α güvenirlik katsayısı Yıldırım (2012) tarafından 0,86 olarak belirtilmiştir. Bu çalışmada ise ölçeğe ait Cronbach α güvenirlik katsayısı 0,79 olarak hesaplanmıştır.

3.5.1.3. Sosyobilimsel Konulara Bakış Ölçeği

Topçu (2010) tarafından geliştirilmiş olan bu ölçek (EK-4), 30 maddeden oluşmuş ve 5'li Likert tipindedir. Topçu (2010) tarafından ölçeğin Cronbach α iç güvenilirlik katsayılarının 0,70-0,90 arasında, geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada ise ölçeğin bütününe ait Cronbach α güvenirlik katsayısı 0,89 olarak tespit edilmiştir.

3.5.2. Nitel Veri Toplama Araçları

Bu araştırmanın nitel verileri doküman incelemesi yöntemi kullanılarak toplanmıştır. Doküman incelemesi, araştırılması istenen konular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini ifade eder. Dokümanlar nitel veri analizinde önemli kaynaklardır. Araştırmacılar veri elde etmek için gözlem ve görüşme yapmadan dokümanlardan faydalanabilmektedir. Bu nedenle de doküman incelemesi, araştırmacıya hem zaman kazandıracak hem de maddi olarak kaybı azaltacaktır. Ayrıca doküman incelemesi gözlem ve görüşme çalışmalarında ortaya çıkabilen katılımcı tepkiselliği sorununu da ortadan kaldırarak bir avantaj sağlamaktadır. Araştırmaya katılan bireyler ile araştırmacı arasında direkt olarak fiziksel, duygusal, davranışsal etkileşimler gerçekleşmez (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu araştırmada nitel veri kaynağı olarak kullanılan dokümanlar, araştırmacı-öğretmen tarafından hazırlanıp araştırma süresince kullanılan öğrenci çalışma kağıtlarından oluşmaktadır (Bkz. EK-5, EK-6, EK-7, EK-8, EK-9, EK-10, EK-11, EK-12, EK-13, EK-14, EK-15, EK-16, EK-17, EK-18, EK-19, EK-20, EK-21, EK-22, EK-23, EK-24, EK-25, EK-26, EK-27). Çalışma kağıtlarında odaklanılan konulara ilişkin olarak etkinlikler için oluşturulan senaryolarda gerçek gazete/dergi haberlerinden yararlanılmıştır.

Yapılandırmacı öğrenmenin hedeflendiği ortamlarda çalışma kağıtlarının öğrencileri aktif katılımcı duruma getirdiği ve bilgilerini kendi çabalarıyla zihinlerinde yapılandırmalarına yardımcı olduğu ifade edilmektedir (Atasoy ve Akdeniz, 2006). Çalışma kağıtları verilmiş olan etkinliğe tüm sınıfın aynı anda katılımını sağlayan ve

öğrencilerin kendi bilgilerini oluşturmasına imkan veren öğretim araçlarıdır (Yiğit ve Akdeniz, 2000; Kurt, 2002). Aynı zamanda çalışma kağıtları öğrencilerin ilgilerini çekmekte ve derste tekdüzeliği ortadan kaldırmaktadır.

3.6. Araştırmanın Uygulanması

Bu çalışma 2016-2017 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde, toplam 6 hafta, 24 ders saati süresince yürütülmüştür. Araştırma süresince deney ve kontrol gruplarındaki tüm uygulamalar araştırmacı-öğretmen tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışmada nicel veri toplama araçları deney ve kontrol gruplarına ön ve sontestler olarak kullanılmıştır.

Uygulama sürecinde deney ve kontrol grubunda MEB tarafından öğrencilere dağıtılmış olan Ortaokul 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Kitabı (Gündüz, 2016) takip edilerek yapılandırmacı yaklaşımı temel alan 5E öğrenme modeline göre araştırmacı-öğretmen tarafından hazırlanmış ders planları kullanılmıştır. SBK'ların 5E öğrenme modeline entegre edilerek hazırlanan ders planının genel özelliği Çizelge 3.4'te görülmektedir.

Çizelge 3.4. SBK'ların 5E Öğrenme Modeline Entegrasyonu

SBK Modeli	**5E Modeli**
Odak sorun	Dikkat Çekme: Öğrenciler konuyla meşgul edilir ve öğrencilerin katılımı sağlanarak konuyla ilgili fikirleri değerlendirilir.
Sosyal bağlantılar +bilimsel fikirler ve uygulamaları +bilgi iletişim teknolojisi	Keşfetme: Fenomenolojik araştırma yapılır.
	Açıklama: Bilimsel bir açıklama geliştirilir.
	Derinleştirme: Bilimsel açıklamalar yeni durumlara uygulanır.
Son deneyim	Değerlendirme yapılır.

(Kaynak: Friedrichsen, Sadler, Graham, ve Brown, 2016 s.3).

Hazırlanan çalışma kağıtları aynı zamanda uygulama sürecinde nitel veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Deney grubunda uygulanan etkinliklere daha fazla zaman ayrıldığından dolayı kontrol grubunda kalan saatler konu tekrarı ve soru çözümü ile değerlendirilmiştir. Araştırma Ortaokul Fen bilimleri 7 Ders Kitabı'nda yer alan "Maddenin Yapısı ve Özellikleri" ile "İnsan ve Çevre İlişkileri" ünitelerini kapsamaktadır. Araştırma süresince dersler deney ve kontrol gruplarında yapılandırmacı yaklaşımı temel alan çeşitli öğrenme-öğretme yöntem ve teknikleri kullanılarak yürütülmüştür. Deney grubunda kontrol grubuna ek olarak Fen Bilimleri dersi eğitimi, araştırmacı-öğretmen tarafından SBK' ların dahil edilerek hazırlandığı uygulama planları doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda SBK'ların entegre edilerek öğrenme-öğretme ortamlarının hazırlanmasında Sadler (2011b, s. 353–367)'in çalışmasından ve sosyobilimsel konuları öğrenme ve öğretme modelinden (Sadler, Foulk ve Friedrichsen, 2017) yararlanılmıştır.



Şekil 3.1. Sosyobilimsel Konuları Öğrenme ve Öğretme Modeli (Sadler, Foulk ve Friedrichsen, 2017).

SBK'ların dahil edilmesinde özellikle yaşanılan bölgenin sorunlarına odaklanılmıştır. Çalışma kağıtları öğrencilerin bilimsel bilgi, bilimsel düşünme becerileri, SBK'lara çoklu bakış açılarını yansıtmalarını sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Yürütülen bu çalışma Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi için 10 ders saati ve İnsan ve Çevre İlişkisi ünitesi için de 14 ders saati ile sınırlıdır. Bu çalışmada odaklanılan ünitelerle ilgili kazanımlar ve ele alınan SBK'lar Çizelge 3.5'te belirtilmiştir.

Çizelge 3.5. Ele Alınan Üniteler, Kazanımlar ve Sosyobilimsel Konu Başlıkları

ÜNİTELER/KAZANIMLAR			MADDENİN YAPISI VE ÖZLELLİKLERİ 7.3.6 KİMYA ENDÜSTRİSİ	"7.3.6.1. Yakın çevresindeki kimya endüstrisi alanındaki işletmelerin, toplum ve ülke ekonomisine katkılarını fark eder."	"7.3.6.2. Ülkemizdeki kimya endüstrisinin gelişimine katkı sağlayan resmi/özel kurum ve sivil toplum kuruluşlarının yaptığı çalışmaları araştırır ve sunar."	* Yakın çevresindeki ve ülkesindeki kimya endüstrisi alanındaki işletmelerin olası olumsuz etkilerini fark eder.	İNSAN VE ÇEVRE İLİŞKİLERİ	"7.5.2.2. Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır ve çözüm önerileri üretir. "	"7.5.2.3. Ülkemizde ve Dünya'da nesli tükenen ya da tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan bitki ve hayvanları araştırır ve örnekler verir."
ELE ALINAN SOSYOBİLİMSEL KONU BAŞLIKLARI		Ergene Nehri		X	X	X			
		Katkı Maddeleri			X	X			
	Gala Gölü Milli Parkı	Kurbağa Toplayıcılığı						X	X
		Tarım						X	X
		Balıkçılık						X	X
		Avcılık						X	X
		Hayvancılık						X	X

*Ünite planında kazanımlar arasında yer almayıp, araştırmacı-öğretmen tarafından deney grubu için eklenen kazanım.

Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesinde 5E öğrenme modeli içerisinde uygulanan öğrenme-öğretme etkinlikleri ile kullanılan yöntem ve teknikler çizelgelerle belirtilmiştir (Bkz. Çizelge 3.6, Çizelge 3.7, Çizelge 3.8, Çizelge 3.9, Çizelge 3.10).

Çizelge 3.6. Kontrol ve Deney Gruplarında Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesine Ait Giriş Basamağı Uygulamaları

Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleri		**Yöntem-Teknik**	**Kontrol Grubu**	**Deney Grubu**
Giriş (Ön bilgileri ortaya çıkarma ve dikkat çekme)	1- Öğretmen, günlük hayatta kullanılan kimyasal malzemelerle sınıfa girer. Öğrencilere günlük hayatta bu malzemelerden hangilerini kullandıklarını ve bunların dışında sıkça kullandıkları ürünler varsa bu ürünlerin neler olduğunu sorar.	Soru-cevap	X	X
	2- Öğrencilere aşağıdaki sorular yöneltilerek kimya endüstrisi ve bu alanda yapılan çalışmalar ile ilgili ön bilgilerinin açığa çıkması sağlanır. • Saf madde nedir? • Bileşik nedir? • Karışım nedir? • Kimyasal değişim nedir? • Maddelerin kimlikleri nasıl değişir? • Yeni maddeler nasıl oluşur? • Kimyasal ürünler nerelerde üretilir?	Soru-cevap	X	X
	3- **"Bildiklerim, Merak Ettiklerim, Öğrendiklerim (BMÖ)"** çalışma kağıdı dağıtılır.	BMÖ tekniği	X	X
	4- "Günlük hayatta sıkça karşılaştığımız ve kullandığımız ilaçlar, sabun, deterjan gibi temizlik maddeleri, plastikler, kozmetik ürünler, gıda maddeleri, tekstil ürünleri, yapı malzemeleri, gübre, patlayıcı madde, boya, laboratuar kimyasalları gibi ürünler olmasa yaşam nasıl olurdu?" sorusu yöneltilerek konuya dikkat çekilir ve öğrenci cevapları alınır.	Soru-cevap	X	X

Çizelge 3.7. Kontrol ve Deney Gruplarında Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesine Ait Keşfetme Basamağı Uygulamaları

Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleri		Yöntem-Teknik	Kontrol Grubu	Deney Grubu
Keşfetme	1- 5-6 kişilik heterojen gruplar kura ile oluşturulur.	İşbirlikli öğrenme	X	X
	2- Kontrol grubundaki grupların temsilcilerine kimya endüstrisinde çalışanlar ve kimya endüstrisi kuruluşlarının faydalarına yönelik görseller içeren zarflar, deney grubundaki grupların temsilcilerine kimya endüstrisinde çalışanlar ve kimya endüstrisi kuruluşlarının faydalarına ve yaratabileceği olası zararlara yönelik görseller içeren zarflar çektirilir. Zarflarla beraber **"Hayatımızdaki Kimyasallar"** çalışma kağıdı dağıtılır. Çalışma kağıdındaki sorular grup olarak cevaplandırılır. Verilen süre sonunda grup sözcüleri ortak cevaplarını sınıf ile sözlü olarak paylaşır.	Küçük grup tartışması	X	X
	3- Sosyobilimsel düşünmeyi desteklemek için öğrencilere kimya endüstrisinin olumlu etkileri ve olası olumsuz etkilerine yönelik hazırlanmış **"Kimya Endüstrisinin Hayatımıza Etkileri"** çalışma kağıdı dağıtılır. Çalışma kağıdında yer alan ilgili boşlukların doldurulması için yeterli süre verilir. Süre sonunda farklı görüşleri destekleyen kişilerden daha büyük gruplar oluşturulur ve gruplar fikirlerini tartışır.	Küçük grup tartışması Büyük grup tartışması İkilem Kartı	- - -	X X X

Çizelge 3.8. Kontrol ve Deney Gruplarında Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesine Ait Açıklama Basamağı Uygulamaları

Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleri		Yöntem-Teknik	Kontrol Grubu	Deney Grubu
Açıklama	1- Öğrenciler keşfetme basamağındaki etkinlikler yoluyla sahip olduğu kimya endüstrisi ve hayatımıza etkileri ile ilgili düşüncelerini grup temsilcileri yoluyla tahtaya yazıp paylaşır.	Düz Anlatım	X	X
	2- EBA'da yer alan **Kimya Endüstrisi** videosu izletilir.	Video izleme	X	X
	3- Öğrenciler keşfetme basamağındaki etkinlikler yoluyla kimya endüstrisinin önemini açıklar.	Düz Anlatım	X	X
	4- Öğrenciler keşfetme basamağındaki etkinlikler yoluyla kimya endüstrisinin olası zararlarını açıklar.	Düz Anlatım	-	X
	5- Öğretmen kimya endüstrisi konusunun toplumda ikilem yaratan bir konu olduğunu vurgulayarak sosyobilimsel konuları tanımlar.	Açıklama	-	X

Çizelge 3.9. Kontrol ve Deney Gruplarında Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesine Ait Derinleştirme Basamağı Uygulamaları

Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleri		Yöntem-Teknik	Kontrol Grubu	Deney Grubu
Derinleştirme	1- Öğrencilere hem bilimsel bilgi hem de bilimsel düşünme becerilerini yansıtmalarına ortam hazırlamak için yaşadığımız bölge için bir sorun olan **"Ergene Nehri Kirliliği"** çalışma kağıdı dağıtılır. Çalışma kağıdındaki sorular grup olarak cevaplandırılır. Verilen süre sonunda cevaplar grup temsilcileri tarafından sınıf ile paylaşılır.	İşbirlikli öğrenme	-	X
	2- Öğretmen sınıfa gelirken paketlenmiş gıda maddeleri içeren çeşitli ürünler getirir. Öğrencilere "kimya endüstrisi kuruluşları nelerdir?" sorusu yöneltilir. Öğrenci cevapları alınır ve ardından gıda sektörünün de bir kimya endüstrisi kuruluşu olduğu belirtilir. Daha sonra sınıfa getirilmiş olan paketlenmiş gıda ürünlerinden her gruba dağıtılır. Paketlerin üzerinde bilgi olarak nelerin yazdığı sorularak gıda katkı maddelerine dikkat çekilir. **Katkı Maddeleri"** çalışma kağıdı dağıtılır. Çalışma kağıdındaki sorular grup çalışması ile cevaplandırılır. Verilen süre sonunda öğrenci cevapları sınıf ile paylaşılır.	İşbirlikli öğrenme	-	X
	3- EBA'da yer alan **Kimya Endüstrisi ile İlgili Kurumlar ve Dernekler** videosu izletilir.	Video izleme	X	X
	4- "Yakın çevremizde ülkemizdeki kimya endüstrisinin gelişimine katkı sağlayan resmi/özel kurum ve sivil toplum kuruluşları var mıdır? Varsa yaptıkları çalışmalar nelerdir?" soruları yöneltilir ve öğrenci cevapları alınır.	Soru-cevap	X	X
	5- Daha önce zarflarla dağıtılan fotoğrafları da kullanarak grupların kimya endüstrisi ile ilgili poster hazırlamaları istenir.	Poster hazırlama	X	X
	6- Öğrencilerin yakın çevresindeki kimya endüstrisi ile ilgili kuruluşlar hakkında araştırma (mümkünse velileriyle gezi) yapmaları istenerek bir dahaki derse topladıkları bilgileri sınıfta sözlü olarak sunmaları istenir.	Araştırma/Gezi-Gözlem	X	X

Çizelge 3.10. Kontrol ve Deney Gruplarında Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesine Ait Değerlendirme Basamağı Uygulamaları

Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleri		Yöntem-Teknik	Kontrol Grubu	Deney Grubu
Değerlendirme	1- **"Kimya Endüstrisi"** 2- **"Doğru Çıkış"** 3- **"Kimya Endüstrisini İnceliyorum"** Çalışma kağıtları dağıtılır. Yeterli süreler verilerek öğrencilerin cevaplamaları sağlanır. Süre sonunda öğrenci cevapları alınarak eksik kalan yerler tamamlanır, yanlış yerler düzeltilir.	Soru-cevap Tanılayıcı Dallandırılmış Ağaç Yapılandırılmış Grid	X X X	X X X

İnsan ve Çevre İlişkileri ünitesinde uygulanan öğrenme-öğretme etkinlikleri ile kullanılan yöntem ve teknikler çizelgelerle belirtilmiştir (Bkz. Çizelge 3.11, Çizelge 3.12, Çizelge 3.13, Çizelge 3.14, Çizelge 3.15.)

Çizelge 3.11. Kontrol ve Deney Gruplarında İnsan ve Çevre İlişkileri Ünitesine Ait Giriş Basamağı Uygulamaları

Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleri		**Yöntem-Teknik**	**Kontrol Grubu**	**Deney Grubu**
Giriş (Ön bilgileri ortaya çıkarma ve dikkat çekme)	1- Öğretmen tarafından; • Hatırladığınız kadarıyla evinizin bulunduğu çevre şu anki durumuyla aynı durumda mıydı? • Farklıysa ne gibi farklılıklar/değişiklikler olmuştur? • Sizce bu farklılıklar önemli mi? soruları yöneltilir.	Soru-cevap	X	X
	2- Öğretmen getirdiği bazı bitki ve hayvan türlerini, ekosistemi, habitatı, popülasyonu simgeleyen resimleri tahtaya asar ve aşağıdaki soruları yöneltir. • Bu resimler hangi kavramları temsil eder? • Tür nedir? • Popülasyon nedir? • Ekosistem nedir? • Canlı çeşitliliğinin önemi nedir? • Canlı çeşitliliğinin ülkemiz için avantajları nelerdir?	Soru-cevap	X	X
	3- **"Bildiklerim, Merak ettiklerim, Öğrendiklerim (BMÖ)"** çalışma kağıdı dağıtılır.	BMÖ tekniği	X	X

Çizelge 3.12. Kontrol ve Deney Gruplarında İnsan ve Çevre İlişkileri Ünitesine Ait Keşfetme Basamağı Uygulamaları

Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleri		Yöntem-Teknik	Kontrol Grubu	Deney Grubu
Keşfetme	1- 5-6 kişilik heterojen gruplar kura ile oluşturulur.	İşbirlikli öğrenme	X	X
	2- Biyoçeşitliliğin önemini ve nedenlerini sezmelerini sağlamak ve yaşanılan bölgenin özelliklerine dikkat çekmek için **"Gala Gölü Milli Parkı"** çalışma kağıdı her bir gruba dağıtılır. Çalışma kağıdındaki sorular grup olarak cevaplandırılır. Verilen süre sonunda grup sözcüleri ortak cevaplarını sınıf ile sözlü olarak paylaşır.	Küçük grup tartışması	X	X
	3- Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri sezmelerini ve bunlara çözüm önerileri getirmelerini sağlamak için **"Gala Gölü Milli Parkı'nı Neler Etkiliyor?"** çalışma kağıdı her bir gruba dağıtılır. Çalışma kağıdındaki sorular grup olarak cevaplandırılır. Verilen süre sonunda grup sözcüleri ortak cevaplarını sınıf ile sözlü olarak paylaşır.	Küçük grup tartışması	X	X
	4- **"İstasyonlara Uğrayalım"** çalışma kağıdı her bir gruba dağıtılır. Öğretmen istasyon tekniğini anlatır ve tüm gruplar etkinliği gerçekleştirdikten sonra ortaya çıkan ürünler sınıfta paylaşılır.	İstasyon Tekniği	X	X

Çizelge 3.13. Kontrol ve Deney Gruplarında İnsan ve Çevre İlişkileri Ünitesine Ait Açıklama Basamağı Uygulamaları

Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleri		Yöntem-Teknik	Kontrol Grubu	Deney Grubu
Açıklama	1- Öğrenciler keşfetme basamağındaki etkinlikler yoluyla biyoçeşitliliğin nedenlerini açıklar.	Düz Anlatım	X	X
	2- EBA'da yer alan **Türkiye'deki Biyolojik Çeşitliliğin Nedenleri** videosu izletilir.	Video izleme	X	X
	3- Öğrenciler keşfetme basamağındaki etkinlikler yoluyla biyolojik çeşitliliğin önemini açıklar.	Düz Anlatım	X	X
	4- EBA'da yer alan **Biyolojik Çeşitliliğin Önemi** videosu izletilir.	Video izleme	X	X
	5- Öğretmen tarafından Gala Gölü Milli Parkı özellikleri ve bu alandaki biyoçeşitlilik ile ilgili broşürler dağıtılır ve öğrencilerden konu hakkında araştırma yapmaları, bir sonraki derste sunmak üzere poster hazırlamaları istenir.	Araştırma yapma/ Poster hazırlama	X	X

Çizelge 3.14. Kontrol ve Deney Gruplarında İnsan ve Çevre İlişkileri Ünitesine Ait Derinleştirme Basamağı Uygulamaları

Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleri		Yöntem-Teknik	Kontrol Grubu	Deney Grubu
Derinleştirme	1- Nesli tükenen ve tükenmeyen canlıları fark ettirmek için" **Hangi Canlıları Tanıyoruz?"** çalışma kağıdı dağıtılır. Çalışma kağıdındaki sorular grup olarak cevaplandırılır. Verilen süre sonunda grup sözcüleri ortak cevaplarını sınıf ile paylaşır.	İşbirlikli öğrenme	X	X
	2- Öğretmen Morpa kampüs'ten **Nesli Tükenen ve Tükenme Tehlikesiyle Karşı Karşıya Olan Canlılar** videosunu izletir.	Video izleme	X	X
	3- **"Tehlikenin Farkında mıyız?"** çalışma kağıdı öğrencilere dağıtılır. Çalışma kağıdındaki sorular grup olarak cevaplandırılır. *Deney grubunda kontrol grubundan farklı olarak ayrıca eklenmiş iki soruyu içeren* çalışma yaprağı dağıtılmıştır. Verilen süre sonunda grup sözcüleri ortak cevaplarını sınıf ile paylaşır.	İşbirlikli öğrenme	X	X
	4- Öğrencilerin Gala Gölü Milli Parkı'nda nesli tükenmekte olan canlıları korumak için bir kampanya düzenlemeleri söylenir. Bir sonraki derse kampanyaları ile ilgili afiş/broşür hazırlığı yaparak sunum yapmaları istenir.	Araştırma yapma Sunum yapma	X X	X X
	5-Sosyobilimsel düşünmeyi desteklemek için **"Çıktım TV'ye Beni Desteklesene"** çalışma kağıdı dağıtılır ve etkinlik gerçekleştirilir.	Drama/ Öğretmen Rolde Tekniği	-	X
	6- Sosyobilimsel düşünmeyi desteklemek için **"İkilem Kartı"** çalışma yaprağı dağıtılır. Verilen süre sonunda grup sözcüleri ortak cevaplarını sınıf ile paylaşır.	İkilem Kartı	-	X

Hazırlanan 5E öğrenme modeli temelli ders planının derinleştirme aşamasına deney grubu için sosyobilimsel düşünmeyi desteklemek amacıyla ***Çıktım TV'ye Beni Desteklesene*** etkinliği öğretmen rolde tekniği ile drama yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu etkinlik Gala Gölü Milli Parkı ile ilgili bir hayali TV programına öğrenciler konuşmacı veya seyirci olarak davet edilmektedir. 6 rol kartı araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır: Çiftçi Sevgi Hanım, Avcı Naci Bey, Doğa Koruma Derneği Üyesi Mine Hanım, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürü Ayça Hanım, Balıkçı Serkan Bey, Akademisyen Mustafa Bey ve Sunucu Hilal Hanım (Öğretmen). Roller dışındaki öğrenciler seyirciyi temsil etmiş, programda konuşmak isterlerse sunucudan izin alarak fikirlerini ifade edebilmişlerdir. Roller sınıf ortamında oynanmıştır. Öğretmen rolde tekniği ile sunucu rolündeki öğretmen *Gala Gölü Milli Parkı'ndan nasıl faydalanmak istersiniz? Gala Gölü Milli Parkı'ndan faydalanmanın artmasının sosyal ve ekonomik etkileri neler olabilir? Gala Gölü Milli Parkı'nın öncelikli sorunu nedir? Gala Gölü Milli Parkı ile ilgili çözüm önerileriniz nedir?* sorularını hem programa konuk olan kişi rollerindeki öğrencilere hem de seyirci rolündeki öğrencilere yöneltmiştir.

Çizelge 3.15. Kontrol ve Deney Gruplarında İnsan ve Çevre İlişkileri Ünitesine Ait Değerlendirme Basamağı Uygulamaları

Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleri		Yöntem-Teknik	Kontrol Grubu	Deney Grubu
Değerlendirme	1- **"Taktım Biyoçeşitlilik Sepetini Koluma"** 2- **"Biyolojik Çeşitliliği Öğreniyorum"** 3- **"Soyu Tükenmiş/Tükenmekte Olan Canlılar"** 4- **"Neler Oluyor Kazlara?"** 5- **"Haydi Değerlendirelim"** 6- **"Türkiye Biyoçeşitlilik Haritası"** Çalışma kağıtları dağıtılır. Yeterli süreler verilerek öğrencilerin cevaplamaları sağlanır. Süre sonunda öğrenci cevapları alınarak eksik kalan yerler tamamlanır, yanlış yerler düzeltilir.	Soru-cevap	X	X

3.7. Verilerin Analizi

3.7.1. Nicel Verilerin Analizi

Deney ve kontrol grupları için BDYT, YDÖ ve SBKBÖ testleri deneysel işlemin başında öntest ve deneysel işlemin sonunda da sontest olarak uygulanmıştır. Çalışmadan elde edilen tüm nicel verilerin istatistiksel analizi SPSS (Statistical Package for the Social Science) 23 programı aracılığıyla uygun betimsel ve kestirimsel istatistiksel analiz teknikleri kullanılarak yapılmıştır. Öntest-sontest puanlarının karşılaştırılması yapılmadan önce elde edilen verilerin normal dağılım durumu $n \leq 50$

olduğu için Shapiro-Wilks testi ile normallik varsayımı test edilmiştir (Büyüköztürk, 2015, s.42). Veriler normal dağılım gösterdiği için grupların ön test son test puanlarının kıyaslanmasında ilişkili örneklemler için t-testi kullanılmıştır.

ANCOVA (kovaryans analizi) sadece gruplar arasındaki değişkenlerle ilgili anlamlı farklılıklar olması durumunda değil, değişkenlerle ilişkili puanların aynı olması durumunda bile uygulanabilecek kuvvetli bir istatistik olması nedeniyle tercih edilmiştir (Büyüköztürk, 2015, s.121). ANCOVA'nın kullanılması için gerekli olan varsayımlar(puanların normalliği, varyans dağılımlarının ve gruplar içi regresyon doğrularının eğilimlerinin homojenliği) (Büyüköztürk, 2015) test edilmiş, bu varsayımların karşılandığı tespit edilmiş ve ANCOVA testi kullanılmıştır. İlgili testlere ilişkin öntest puanları kovaryant olarak atanmış, ilgili testlerin öntest puanlarına göre düzeltilmiş sontest ortalama puanları arasındaki istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığı ANCOVA kullanılarak incelenmiştir. Anlamlılık düzeyi p=,05 olarak kabul edilmiştir.

3.7.2. Nitel Verilerin Analizi

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin nitel veri toplama aracı olarak kullanılan çalışma kağıtlarına ilişkin doküman incelemesi için içerik analizi tekniği kullanılmıştır. İçerik analizi, çeşitli yöntemler ile toplanan verilerin daha ayrıntılı incelenmesini, veriler ile ilişkili olan kavramlara ve ilişkilere ulaşılmasını, verilerin içinde gizli olabilen doğruların ortaya çıkmasını sağlar (Yıldırım ve Şimşek, 2013. s. 259).

Nitel veriler değerlendirilirken önce veriler ile ilgili kodlar ve temalar oluşturulmuş, daha sonra kodlar ve temalar ile ilgili düzenlemeler yapılmış ve elde edilen bulgular yorumlanmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2013, s.260).

Bu basamakların uygulanması aşamasında araştırmacı-öğretmenin yanlılık ve hata yapma payını azaltmak ve araştırmanın güvenirliğinin sağlanması amacıyla çalışma kağıtları alan eğitimi almış bir uzman da dahil edilerek okunmuş ve öncelikli olarak verilen cevaplar doğrultusunda kodlamalar oluşturulmuştur. Elde edilen bilgiler incelenerek anlamlı kısımlara ayrılmıştır. Kendi içinde anlamlı bir bütün oluşturan bu

kısımların adlandırması yapılarak kodlama kısmı tamamlanmıştır. Kodlayıcılar arasındaki güvenirlik uzlaşma sayısının uzlaşma+uzlaşmama sayısına oranı formülü ile hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, aktaran Tavşancıl ve Aslan, 2001, s. 81). Güvenirliğin %91 olduğu görülmüştür. Bu sonuç doğrultusunda kodlamaların güvenilir olduğu söylenebilir.

Tüm verilerin bu şekilde kodlamaları sağlandıktan sonra, bir kod listesi oluşturulmuş ve bu liste doğrultusunda verilerin incelenmesi ve düzenlenmesi gerçekleştirilmiştir. Daha sonra kod listesinden yola çıkarak verilerin genel anlamda açıklanmasını sağlayan ve kodların belirli gruplar altında toplanmasını sağlayan temalar oluşturulmuştur. Temaların oluşturulmasından sonra da veriler alt problemlere uygun bir şekilde düzenlenmiştir. Nitel veri kaynakları olan ve öğrencilerin performanslarını yansıtan çalışma kağıtlarından elde edilen verileri analiz etmek için nitel veriler aşağıda açıklanılan analitik rubrikler kullanılarak nicel verilere dönüştürülmüştür. Daha sonra nicelleştirilmiş nitel verilerin analizi betimsel istatistiksel yöntemler kullanılarak nicel olarak analizi yapılmıştır.

Fen bilimleri konu alanına ait içerik bilgisi içeren soruların değerlendirilmesinde Castano (2008) tarafından yürütülen çalışmada yer alan değerlendirme ölçütlerinden faydalanılarak “doğru veya kabul edilebilir” cevaplar (1puan), “yanlış ya da cevap yok” ise (0 puan) olarak değerlendirilmiştir. Aşağıda ilgili konulara ilişkin içerik bilgisi değerlendirme örnekleri sunulmaktadır:

Çizelge 3.16. Kimya Endüstrisi Çalışma Kağıdı İçerik Bilgisi Değerlendirme Rubriği

Soru No	Soru	Doğru ya da doğru kabul edilebilir bilgi (1 puan)	Yanlış bilgi ya da cevap yok (0 puan)
1	Kimya endüstrisi nedir?	Kimyasal ürünlerin imalatı için "ham madde sağlayan" "petrokimya ile boya, sentetik, gübre, bor gibi kimyasal ara mamul ve temizlik ürünleri, kozmetik ürünleri" gibi "tüketici kimyasalları üreten" tesisler, kuruluşlar (*Ortaokul Fen Bilimleri 7 Ders Kitabı s.134)* tanımını tam yapmış ya da tanımda tırnak içinde belirtilen kısımların en az birinden bahsetmiş.	Bilim dalıdır, kimyasal değişimdir vb ilişkisiz cevaplar yazmış veya cevap vermemiş.
2	Kimya endüstrisi alanındaki işletmelerin çalıştığı sektörler nelerdir?	Petrokimya, ilaç, boya, temizlik, gübre sanayi, kozmetik, petrol, plastik, inşaat,cam, seramik,otomotiv, organik ve inorganik kimya sektörleri başlıklarından en az dört tanesinden bahsetmiş.	Cevap vermemiş.
4	Ülkemizdeki kimya endüstrisinin gelişimine katkı sağlayan resmi/özel kuruluşlar ve sivil toplum kuruluşları hangileridir? Ne gibi faaliyetleri vardır?	TÜBİTAK, Makine ve Kimya Endüstrisi Kurumu, PETKİM, Türkiye Kimya Sanayicileri Derneği, Türkiye İlaç Sanayii Derneği, Petrol SanayiDerneği, Kimya Mühendisleri Odası, Türkiye Kimya Derneği, üniversitelerin kimya bölümleri kuruluşlarından en az dört tanesinden bahsetmiş ve ilgili kuruluşların faaliyetlerini açıklamış.	TÜBİTAK, Makine ve Kimya Endüstrisi Kurumu, PETKİM, Türkiye Kimya Sanayicileri Derneği, Türkiye İlaç Sanayii Derneği, Petrol SanayiDerneği, Kimya Mühendisleri Odası, Türkiye Kimya Derneği, üniversitelerin kimya bölümleri kuruluşlarından dörtten az yazmış, en az dört tane yazmış ancak ilgili kuruluşların faaliyetlerini açıklamamış ya da cevap vermemiş.
5	Yakın çevrenizdeki kimya endüstrisi işletmelerinin neler olduğunu yazınız.	Marmara Bölgesi'nde bulunan kimya, tekstil, otomotiv, kozmetik vb. kimya endüstrisi işletmeleri isimlerinden en az dört tanesini yazmış.	Marmara Bölgesi'nde bulunan kimya, tekstil, otomotiv, kozmetik vb. kimya endüstrisi işletmeleri isimlerinden dört taneden az yazmış ya da cevap vermemiş.

Çizelge 3.17. Ergene Nehri Kirliliği Çalışma Kağıdı İçerik Bilgisi Değerlendirme Rubriği

Soru No	Soru cümlesi	Doğru ya da doğru kabul edilebilir bilgi (1 puan)	Yanlış bilgi ya da cevap yok (0 puan)
3	Kimya endüstrisi kuruluşlarının atıklarının kontrolü için ne gibi girişimlerde bulunursunuz?	Düzenli kontrol yapma, geri dönüşüme önem verme, cezai işlem uygulama, filtre takma vb girişimlerden en az birini yazmış.	Kimya endüstrisi kuruluşlarını tamamen kapatırım vb cevap yazmış veya cevap vermemiş.
4	Ergene Havzası ve çevresindeki kirliliği önlemek için ne gibi öneriler sunarsınız?	Su arıtımı, denetleme, temizli çalışmaları, denetimli fabrika kurma vb önerilerden en az birini yazmış.	Atıkları farklı bir yere taşıma, ilaçlama yapma vb cevap yazmış veya cevap vermemiş.

Çizelge 3.18. Gala Gölü Milli Parkı Çalışma Kağıdı İçerik Bilgisi Değerlendirme Rubriği

Soru No	Soru	Doğru ya da doğru kabul edilebilir bilgi (1 puan)	Yanlış bilgi ya da cevap yok (0 puan)
1	Gala Gölü Milli Parkı'nda hangi canlı türleri bulunmaktadır	Kuş, bitki ve balık türü olarak en az 1 canlı türünü belirtmiş.	Hiç canlı türü belirtmemiş.
2	Gala Gölü'nde canlı çeşitliliğinin nedenleri neler olabilir?	Coğrafi, iklimsel ve çeşitli alan özellikleri (çayırlık, dağlık, ormanlık alan vb) olarak en az 1 özellik belirtmiş.	İlgisiz özellik belirtmiş ya da cevap vermemiş.
3	Sizce Gala Gölü Milli Park Ekosisteminde canlı çeşitliliği önemli midir? Cevabınız "Evet" ise nedenlerini yazınız.	Cevap evet ve en az 1 neden belirtmiş.	• Cevap evet ama neden belirtmemiş ya da ilgisiz neden belirtmiş. • Cevap hayır. • Cevap vermemiş
4	Canlı çeşitliliğinin doğal yaşam için önemi nedir? Açıklayınız.	Doğal dengenin ve besin zincirinin korunması önem unsurlarından en az birini belirtmiş.	• Önem belirtmemiş. • İlgisiz önem belirtmiş. • Cevap vermemiş

Çalışma kağıtlarında yer alan bazı sorular ile sosyobilimsel konuların toplum içinde tartışma yarattığı, kesin doğru kavramını içermediği, hem sosyal hem de bilimsel yönü olduğu ve ikilem yaratabileceği boyutlarını kavramaları amaçlanmıştır. Sosyobilimsel düşünme ve bakış açıları doğrultusunda destekledikleri görüşlere neden/delil/açıklama sunma durumlarını içeren soruların değerlendirilmesinde alan yazında yer alan değerlendirme rubriklerinden (Cansız, 2014; Sadler, 2011a, s.1-9) faydalanılmıştır. Bu doğrultuda yapılan değerlendirmelerin ölçütleri çalışmaya konu olan ünitelere ait hazırlanan her bir çalışma yaprağı için kullanılmıştır. Nitel veri kaynağı olan çalışma

kağıtları iki bağımsız okuyucu tarafından okunmuş ve ardından ortak değerlendirme yapılmıştır. Aşağıda ilgili çalışma kağıtlarına ilişkin sosyobilimsel düşünme becerilerini değerlendirme örnekleri yer almaktadır:

Çizelge 3.19. Kimya Endüstrisinin Hayatımıza Etkileri Çalışma Kağıdı Sosyobilimsel Düşünme Rubriği

Soru	Birden fazla görüş belirtmiş ve geçerli açıklama yapmış (2 puan)	Bir görüş belirtmiş ve geçerli bir açıklama yapmış (1puan)	Bir görüş belirtmiş ancak geçerli bir açıklama yapmamış ya da cevap yok (0 puan)
Sen Kimya Endüstrisinin etkilerini göz önünde bulundurarak bu kuruluşların sayılarının artması konusunda ne düşünüyorsun? Neden?	• Hem artmalı hem artmamalı yazmış. • Artması görüşüne gerekçe olarak işsizlik azalır, ekonomi gelişir, günlük hayat kolaylaşır vb açıklama yazmış. • Artmaması görüşüne gerekçe olarak kirlilik artar, sağlık problemleri oluşur vb açıklama yazmış.	• Artmalı veya artmamalı görüşlerinden birini yazmış. • Cevabıyla ilgili bir açıklama getirmiş.	• Artmalı veya artmamalı görüşlerinden sadece birini yazmış ancak bir açıklama yapmamış. • Cevap vermemiş.

Çizelge 3.20. Ergene Nehri Kirliliği Çalışma Kağıdı Sosyobilimsel Düşünme Rubriği

Soru No	Soru cümlesi	Birden fazla görüş belirtmiş ve geçerli açıklama yapmış (2 puan)	Bir görüş belirtmiş ve geçerli bir açıklama yapmış (1puan)	Bir görüş belirtmiş ancak geçerli bir açıklama yapmamış ya da cevap yok (0 puan)
1	Siz Edirne Belediyesi'nde Ergene Havzası'nın korunması ile ilgili birimde sorumlusunuz. Gerekli çalışmaları yapmak için araştırmalara başladınız ve ön sayfadaki verilere ulaştınız. Bu görevde sizi ne gibi problemler beklemektedir?	Bilinçsizlik, sağlık sorunları, kirlilik, canlılara zarar verilmesi vb en az iki problem yazmış.	1 problem yazmış.	Cevap vermemiş.
2	Kimya endüstrisi atıkları ile ilgili hangi bilgilere ihtiyaç duyarsınız?	Kimya endüstrisinin zararları, fabrika atıklarının içeriği, atıkların nereye gönderildiği, atıkların temizlenme yöntemleri vb en az iki bilgi ihtiyacı yazmış.	1 bilgi ihtiyacı yazmış.	Bilgiye ihtiyacı olmadığını yazmış veya cevap vermemiş.
5	Trakya'da kimya endüstrisi kuruluşu sayısının artmasını destekler misiniz? Neden?	• Hem desteklerim hem desteklemem yazmış. • Destekleme nedeni olarak günlük hayatı kolaylaştırır, işsizliği azaltır vb açıklama yazmış. • Desteklememe nedeni olarak kirlilik oluşur, sağlık sorunları meydana gelir vb açıklama yazmış.	• Desteklerim veya desteklemem yazmış. • Görüşü ile ilgili neden belirtmiş.	Cevap vermemiş.
6	Trakya'da kimya endüstrisi kuruluşu sayısının artmasının avantajları/dezavantajları neler olabilir? Açıklayınız.	• Hem avantajlarından hem dezavantajlarından bahsetmiş. • Avantajları için gelişmişlik artar, işsizlik azalır, ekonomi güçlenir vb açıklama yazmış. • Dezavantajları için kirlilik artar, sağlık sorunları artar, makineleşme artar, doğal denge bozulur vb açıklama yazmış.	• Sadece avantaj veya dezavantaj yazmış. • Avantaj veya dezavantaj ile ilgili açıklama yapmış.	• Cevap vermemiş.

Çizelge 3.21. Katkı Maddeleri Çalışma Kağıdı Sosyobilimsel Düşünme Rubriği

Soru No	Soru cümlesi	Bir görüş belirtmiş ve birden fazla geçerli açıklama yapmış (2 puan)	Bir görüş belirtmiş ve geçerli bir açıklama yapmış (1puan)	Bir görüş belirtmiş ancak geçerli bir açıklama yapmamış ya da cevap yok (0 puan)
1	Türkiye Ekmek Sanayi İşverenleri Sendikası Genel Sekreteri Cihan Kolivar, katkı maddesi içeren ekmeklerin kanser yaptığını belirtirken; Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü'nde görevli Prof. Dr. Mine Yurttagül ve Dr. Dyt. Aylin Ayaz ise yaptıkları çalışmada katkı maddelerinin zararlı olmadığını belirtmektedir. Siz hangi görüşü destekliyorsunuz? Neden?	Katkı maddelerinin yararlı veya zararlı olduğunu belirtmiş ve bilimsel çalışmalara duyulan inanç, Türk Gıda Kodeksi'ne olan inanç, bilim insanlarının açıklamalarına olan inanç vb birden fazla açıklama yazmış.	• Katkı maddelerinin zararlı veya yararlı olduğu görüşlerinden birini desteklediğini belirtmiş ve 1 açıklama yapmış.	Cevap vermemiş.
2	Ekmek fırını sahibi olsanız ürettiğiniz ekmeklerde katkı maddeleri kullanır mıydınız? Cevabınızın nedeni nedir?	Kullanırdım veya kullanmazdım görüşlerinden birini yazmış ve kullanırdım görüşü için tazeliği korur, bilim insanlarının çalışmalarına güven vb birden fazla açıklama yazmış. Kullanmazdım görüşü için sağlığı olumsuz etkileyebilir, toplumun güvenini kazanmak için kullanmazdım vb birden fazla açıklama yazmış.	Kulanırdım veya kullanmazdım yazmış ve 1 açıklama yapmış.	• Kulanırdım veya kullanmazdım yazmış ancak açıklama yapmamış veya cevap vermemiş.

Çizelge 3.22. Kimya Endüstrisi Çalışma Kağıdı Sosyobilimsel Düşünme Rubriği

Soru No	Soru cümlesi	Bir görüş belirtmiş ve birden fazla geçerli açıklama yapmış/ Birden fazla görüş belirtmiş ve açıklama yapmış (2 puan)	Bir görüş belirtmiş ve geçerli bir açıklama yapmış (1puan)	Bir görüş belirtmiş ancak geçerli bir açıklama yapmamış ya da cevap yok (0 puan)
3	Ülkemizdeki kimya endüstrisi alanındaki çalışmaların sağlayacağı faydalar neler olabilir? Kimya endüstrisi neden önemlidir? Açıklayınız.	Ekonomik gelişme, hayatı kolaylaştırma, bilimsel gelişme, gelişmişlik düzeyini arttırma vb birden fazla fayda yazmış ve globalleşme, toplumsal huzuru arttırma vb önemini açıklamış.	Bir fayda ve önemden bahsetmiş.	Yanlış cevap yazmış veya cevap vermemiş.
6	Ülkemizdeki kimya endüstrisi alanındaki çalışmaların çeşitli problemlere neden olacağını düşünüyor musunuz? Cevabınız "Evet" ise ne tür zararları olabilir? Neden?	Evet demiş ve kirlilik, sağlık problemleri, doğal dengenin bozulma tehlikesi vb birden fazla problem belirtmiş.	Evet demiş ve 1 problem yazmış.	Hayır yazmış veya cevap vermemiş.

Çizelge 3.23. Gala Gölü Milli Parkı'nı Neler Etkiliyor? Çalışma Kağıdı Sosyobilimsel Düşünme Rubriği

Soru No	Soru cümlesi	Bir görüş belirtmiş ve birden fazla geçerli açıklama yapmış/ Birden fazla görüş belirtmiş (2 puan)	Bir görüş belirtmiş ve geçerli bir açıklama yapmış (1puan)	Bir görüş belirtmiş ancak geçerli bir açıklama yapmamış ya da cevap yok (0 puan)
3	Sizce fotoğraflardaki durumlardan Gala Gölü Milli Parkı'nda biyoçeşitliliği tehdit eden unsurlar olabilir mi? Cevabınız "Evet" ise hangi durumlar nasıl tehditler oluşturur? Açıklayınız.	Cevap evet ve sanayileşme, aşırı otlama, aşırı avcılık, odunculuk, aşırı tarımsal faaliyetler şeklinde birden fazla tehdit eden unsur yazmış ve unsurların etkilerinden hava kirliliği, yeşil alan tahribatı, doğal dengenin bozulması vb açıklama yazmış.	Cevap evet ve 1 unsur ile 1 açıklama yazmış.	Cevap evet ama unsur ve açıklama yazmamış , cevap hayır, yanlış cevap ya da cevap vermemiş
4	Metinde okuduğunuz ve görsellerde gözlemlediğiniz durumlar haricinde Gala Gölü Milli Parkı'nda biyoçeşitliliği tehdit eden başka unsurlar olabilir mi? Cevabınız "evet" ise bu unsurlar nelerdir?	Cevap evet ve göç, salgın hastalık, iklimsel koşullar, nüfus artışı, küresel ısınma, insan etkileri vb tehdit edici unsurlardan birden fazla belirtmiş.	Cevap evet ve bir tehdit edici unsurdan bahsetmiş.	Cevap evet ama tehdit edici unsur yazmamış cevap hayır, yanlış cevap ya da cevap vermemiş yazmış veya cevap vermemiş.
5	Biyoçeşitliliği etkileyen her bir unsura engel olmak için çözüm önerileriniz nelerdir?	Av yasağı, cezai işlem, uyarı, denetleme, çevre politikası oluşturulması, bilinçlendirme çalışmaları, alanların koruma altına alınması vb birden fazla çözüm önerisi belirtmiş.	1 geçerli çözüm önerisi belirtmiş.	Geçersiz öneri sunmuş ya da cevap vermemiş.

Çizelge 3.24. Gala Gölü Milli Parkı'ndaki Tehlikenin Farkında mıyız? Çalışma Kağıdı Sosyobilimsel Düşünme Rubriği

Soru No	Soru cümlesi	Bir görüş belirtmiş ve birden fazla geçerli açıklama yapmış/ Birden fazla görüş belirtmiş (2 puan)	Bir görüş belirtmiş ve geçerli bir açıklama yapmış (1puan)	Bir görüş belirtmiş ancak geçerli bir açıklama yapmamış ya da cevap yok (0 puan)
1	Biyoçeşitliliğin korunması sizce önemli midir? Neden?	Önemlidir yazmış ve besin zincirinin korunması, ekonomik etki, doğal denge korunması vb birden fazla açıklama yazmış.	Cevap önemlidir yazmış ve 1 açıklama yazmış.	Cevap önemlidir yazmış ama açıklama yazmamış, cevap hayır, yanlış cevap ya da cevap vermemiş
2	Gala Gölü'ndeki nesli tükenme tehliyesiyle karşı karşıya olan canlılar için ne gibi önlemler alınabilir? Yazınız.	Kontrollü avlanma/av yasağı, denetleme, ilgili alanın korunması, temizlik çalışmaları, atık denetleme, bilinçlendirme çalışmaları, çevre politikası oluşturulması, kampanya düzenlenmesi vb birden fazla önlem yazmış.	1 önlem yazmış.	Geçersiz bir önlem yazmış veya cevap vermemiş.
3	Bu konuda yetkili bir kişi olsaydınız ne gibi uygulamalar yapardınız?	Alanın koruma altına alınması, denetleme yapılması, kanuni düzenleme yapılması, ödüllendirme, kampanya düzenlenmesi, cezai işlem uygulanması vb birden fazla uygulama yazmış.	1 uygulama yazmış.	Cevap vermemiş.
4	Uygulamanızı reddeden kişileri nasıl ikna edersiniz?	Etkili iletişim, bilgilendirme çalışmaları, ödüllendirme, cezi işlem uygulama vb birden fazla uygulama önerisi yazmış.	1 uygulama önerisi yazmış.	Cevap vermemiş.

Çizelge 3.25. İkilem Kartı Çalışma Kağıdı Sosyobilimsel Düşünme Rubriği

Soru No	Soru cümlesi	Birden fazla görüş belirtmiş ve geçerli bir açıklama yapmış (2 puan)	Bir görüş belirtmiş ve geçerli bir açıklama yapmış (1puan)	Cevap yok (0 puan)
1	Gala Gölü Milli Parkı ve çevresinde tarım yapılmasını; isterim çünkü…… istemem çünkü……..…… desteklerim ancak ……yapılmasını önerirdim.	En az iki boşluğu ekonomik, sosyal, siyasi, etik boyutlar açısından açıklayarak doldurmuş.	1 boşluğu doldurmuş.	Cevap vermemiş.
2	Gala Gölü Milli Parkı ve çevresinde hayvancılık yapılmasını; isterim çünkü…… istemem çünkü……..…… desteklerim ancak ……yapılmasını önerirdim.	En az iki boşluğu ekonomik, sosyal, siyasi, etik boyutlar açısından açıklayarak doldurmuş.	1 boşluğu doldurmuş.	Cevap vermemiş
3	Gala Gölü Milli Parkı ve çevresinde balıkçılık yapılmasını; isterim çünkü…… istemem çünkü……..…… desteklerim ancak ……yapılmasını önerirdim.	En az iki boşluğu ekonomik, sosyal, siyasi, etik boyutlar açısından açıklayarak doldurmuş.	1 boşluğu doldurmuş.	Cevap vermemiş

Çizelge 3.26. Haydi Değerlendirelim Çalışma Kağıdı Sosyobilimsel Düşünme Rubriği

Soru No	Soru cümlesi	Bir görüş belirtmiş ve birden fazla açıklama yapmış (2 puan)	Bir görüş belirtmiş ve geçerli bir açıklama yapmış (1puan)	Bir görüş belirtmiş ancak geçerli bir açıklama yapmamış veya Cevap yok (0 puan)
1	Biyoçeşitliliği korumak için doğal yaşam alanlarının bir bölümünün tarıma, hayvancılığa ve avcılığa kapanmasını doğru buluyor musunuz? Neden?	Evet ya da hayır demiş ve ekonomik, sosyal, toplumsal, siyasi, etik vb boyutlardan açısından birden fazla açıklama yazmış.	Evet ya da hayır demiş ve 1 açıklama yapmış.	Evet ya da hayır demiş ama açıklama yapmamış veya cevap vermemiş.
2	Doğal yaşam alanı üzerindeki insan etkilerini kontrol etmemiz gerektiğini düşünüyor musunuz? Neden?	Evet ya da hayır demiş ve ekonomik, sosyal, toplumsal, siyasi, etik vb boyutlardan açısından birden fazla açıklama yazmış.	Evet ya da hayır demiş ve 1 açıklama yapmış.	Evet ya da hayır demiş ama açıklama yapmamış veya cevap vermemiş.
3	İnsanların kararları, seçimleri, yaşam tarzları biyoçeşitliliği etkiler mi? Cevabınız "evet" ise nasıl etkileyeceğini açıklayınız.	Evet ya da hayır demiş ve ekonomik, sosyal, toplumsal, siyasi, etik vb boyutlardan açısından birden fazla açıklama yazmış.	Evet ya da hayır demiş ve 1 açıklama yapmış.	Evet ya da hayır demiş ama açıklama yapmamış veya cevap vermemiş.
4	Biyoçeşitlilik ve korunmasına ilişkin olarak 2 kişinin farklı görüş açısına sahip olabileceğini düşünür müsünüz? Örnek vererek açıklayınız.	Evet ya da hayır demiş ve ekonomik, sosyal, toplumsal, siyasi, etik vb boyutlardan açısından birden fazla açıklama yazmış.	Evet ya da hayır demiş ve 1 açıklama yapmış.	Evet ya da hayır demiş ama açıklama yapmamış veya cevap vermemiş.

Ayrıca elde edilen verilerden doğrudan alıntılar yapılarak ayrıntılı bir şekilde açıklamalar yapılmıştır.

BÖLÜM 4

BULGULAR ve YORUMLAR

Çalışmanın alt problemlerini çözümlemek amacıyla toplanan verilere dayanarak elde edilen bulgular sırasıyla sunulmaktadır:

4.1. Sosyobilimsel Konulara Dayalı Fen Eğitiminin Öğrencilerin Bilimsel Düşünme Yetenekleri Üzerine Etkisi

Alt Problem 1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BDYT öntest puanları kontrol altına alındığında, BDYT sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

$H_0$1: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BDYT öntest puanları kontrol altına alındığında, BDYT sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Öncelikli olarak Shapiro-Wilks testi ile betimsel istatistik değerleri ile normallik varsayımı test edilmiştir.

Kontrol grubu için BDYT öntest betimsel istatistik değerleri Çarpıklık=0,379, Basıklık=1,485, Statistic(26)=0,918, p=,041; deney grubuna ait BDYT öntest betimsel istatistik değerleri Çarpıklık=-0,353, Basıklık=0,218, Statistic(25)= 0,954, p=,303'tür.

Kontrol grubu için BDYT sontest betimsel istatistik değerleri Çarpıklık=0,734, Basıklık=-0,551, Statistic(26)= 0,868, p=,003; deney grubuna ait BDYT sontest betimsel istatistik değerleri Çarpıklık=0,372, Basıklık=-1,001, Statistic(25)= 0,923, p=,059'tür. Elde edilen betimsel istatistik değerlerine göre hem kontrol hem deney

gruplarının öntest ve sontest puanları normal dağılım göstermektedir. Çarpıklık ve Basıklık değerlerinin -1,5 ve +1,5 değer aralığında olması durumunda ilgili test puanlarının ya da grubun normal dağılım gösterdiği kabul edilir (Özer ve Engeç, 2015).

Gruplar arasındaki regresyon doğrularının eğimlerinin eşitliği varsayımı test edilmiş ve "grup x öntest" ortak etkisinin anlamsız olduğu [F(1, 47)=1,247, p>,05] tespit edilmiştir. Bu bulgu deney ve kontrol gruplarının istatistiksel kontrol değişkenine dayalı olarak BDYT puanları düzeylerinin yordanmasına ilişkin hesaplanan regresyon doğrularının eğimlerinin eşit olduğunu göstermektedir.

Grup varyanslarının homojenliği varsayımını test etmek için Levene homojenlik testi uygulanmış ve elde edilen verilere göre (F=,133, p>,05) varyansların eşit olduğu görülmektedir.

Elde edilen sonuçlara göre ANCOVA için gerekli varsayımlar karşılandığı için ANCOVA analizi yapılmasına karar verilmiştir.

SBK'lara dayalı fen eğitiminin öğrencilerin BDY'leri üzerine etkisini incelemek üzere öntest puanlarına göre düzeltilmiş sontest puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlılığını test etmek için uygulanmış olan ANCOVA testinden elde edilen veriler Çizelge 4.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Öntest Puanlarına Göre Düzeltilmiş BDYT Sontest Puanlarının Gruba Göre ANCOVA Testi Sonuçları

Varyans Kaynağı	**Karelerin Toplamı**	**Serbestlik Derecesi**	**Karelerin Ortalaması**	**F**	**p**
BDYT Öntest	,422	1	,422	,113	,738
Grup	1,302	1	1,302	,350	,557
Hata	178,434	48	3,717		
Toplam (düzeltilmiş)	179,922	50			

ANCOVA testi sonuçlarına göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin BDYT öntestlerine göre düzeltilmiş BDYT sontest ortalama puanları ($\bar{x}_{(deney)}$=2,539; $\bar{x}_{(kontrol)}$=2,213) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür [F(1, 48)= ,350, p>,05].

Alt Problem 2. Deney grubu öğrencilerinin BDYT öntest ve sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

H_02: Deney grubu öğrencilerinin BDYT öntest ve sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Deney grubu öğrencilerinin BDYT öntest ve sontest puanları arasındaki değişim durumlarını belirlemek amacıyla grubun öntest ve sontest puanlarının normal dağılım gösterme koşulunu sağlaması da göz önünde bulundurularak Bağımlı Örneklemler için t-testi uygulanmıştır (Bkz. Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Deney grubunun BDYT'ye ait Bağımlı Örneklemler t-testi sonuçları

	N	$\bar{x}$	**ss**	**sd**	**t**	**p**
Öntest	25	2,56	1,52	2,18	,09	,92
Sontest	25	2,52	1,91			

p>,05

Çizelge 4.2'deki bulgular incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin BDYT öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık oluşmadığı görülmektedir (p>,05).

Alt Problem 3. Kontrol grubu öğrencilerinin BDYT öntest ve sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

$H_0$3: Kontrol grubu öğrencilerinin BDYT öntest ve sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Kontrol grubu öğrencilerinin BDYT öntest ve sontest puanları arasındaki değişim durumlarını belirlemek amacıyla grubun öntest ve sontest puanlarının normal dağılım gösterme koşulunu sağlaması da göz önünde bulundurularak Bağımlı Örneklemler için t-testi uygulanmıştır (Bkz. Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Kontrol grubunun BDYT'ye ait Bağımlı Örneklemler t-testi sonuçları

	N	$\bar{x}$	**ss**	**sd**	**t**	**p**
Öntest	26	3,15	1,46	2,52	1,86	,07
Sontest	26	2,23	1,90			

p>,05

Çizelge 4.3'teki bulgular incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin BDYT öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık oluşmadığı görülmektedir (p>,05).

4.2. Sosyobilimsel Konulara Dayalı Fen Eğitiminin Öğrencilerin Yansıtıcı Düşünmeleri Üzerine Etkisi

Alt Problem 4. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin YDÖ öntest puanları kontrol altına alındığında, YDÖ sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

$H_0$4: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin YDÖ öntest puanları kontrol altına alındığında, YDÖ sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Öncelikli olarak Shapiro-Wilks testi ile betimsel istatistik değerleri ile normallik varsayımı test edilmiştir.

Kontrol grubu için YDÖ öntest betimsel istatistik değerleri Çarpıklık=0,063, Basıklık=-0,214, Statistic(26)= 0,973, p=,693; deney grubu için YDÖ öntest betimsel istatistik değerleri Çarpıklık=-0,455, Basıklık=-0,227, Statistic(25)= 0,966, p=,556'tür.

Kontrol grubu için YDÖ sontest betimsel istatistik değerleri Çarpıklık=0,164, Basıklık=-0,180, Statistic(26)= 0,984, p=,942; deney grubu için YDÖ sontest betimsel istatistik değerleri Çarpıklık=-0,635, Basıklık=0,513, Statistic(25)= 0,965, p=,512'dir. Elde edilen betimsel istatistik değerlerine göre hem kontrol hem deney gruplarının öntest ve sontest puanları normal dağılım göstermektedir.

Gruplar arasındaki regresyon doğrularının eğimlerinin eşitliği varsayımı test edilmiş ve "grup x öntest" ortak etkisinin anlamsız olduğu [F(1, 47)=0,363, p>,05] tespit edilmiştir. Bu bulgu deney ve kontrol gruplarının istatistiksel kontrol değişkenine dayalı olarak YDÖ puanları düzeylerinin yordanmasına ilişkin hesaplanan regresyon doğrularının eğimlerinin eşit olduğunu göstermektedir.

Grup varyanslarının homojenliği varsayımını test etmek için Levene homojenlik testi uygulanmış ve elde edilen verilere göre (F=,158, p>,05) varyansların eşit olduğu görülmektedir.

Elde edilen sonuçlara göre ANCOVA için gerekli varsayımlar karşılandığı için ANCOVA analizi yapılmasına karar verilmiştir.

SBK'lara dayalı fen eğitiminin öğrencilerin YD'leri üzerine etkisinin incelemek üzere öntest puanlarına göre düzeltilmiş sontest puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlılığını test etmek için uygulanmış olan ANCOVA testinden elde edilen veriler Çizelge 4.4'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.4. Öntest Puanlarına Göre Düzeltilmiş YDÖ Sontest Puanlarının Gruba Göre ANCOVA Testi Sonuçları

Varyans Kaynağı	Karelerin Toplamı	Serbestlik Derecesi	Karelerin Ortalaması	F	p
YDÖ Öntest	65,079	1	65,079	,861	,358
Grup	271,838	1	271,838	3,598	,064
Hata	3626,342	48	75,549		
Toplam (düzeltilmiş)	3949,333	50			

p>,05

ANCOVA testi sonuçlarına göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin YDÖ öntestlerine göre düzeltilmiş YDÖ sontest ortalama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir [F(1, 48)= 3,598, p>,05]. Buna karşın grupların düzeltilmiş YDÖ sontest puanlarına göre deney grubu öğrencilerinin YD'leri ($\overline{x}_{(deney)}$= 69,025) kontrol grubu öğrencilerinden ($\overline{x}_{(kontrol)}$= 64,399) daha yüksektir. olduğu için SBK'lara dayalı fen eğitiminin öğrencilerin YD'leri üzerine olumlu etkisi olduğu ileri sürülebilir.

Alt Problem 5. Deney grubu öğrencilerinin YDÖ öntest ve sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

H_05: Deney grubu öğrencilerinin YDÖ öntest ve sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Deney grubu öğrencilerinin YDÖ öntest ve sontest puanları arasındaki değişim durumlarını belirlemek amacıyla grubun öntest ve sontest puanlarının normal dağılım gösterme koşulunu sağlaması da göz önünde bulundurularak Bağımlı Örneklemler için t-testi uygulanmıştır (Bkz. Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Deney grubunun YDÖ'ye ait Bağımlı Örneklemler t-testi sonuçları

	N	$\bar{x}$	ss	sd	t	p
Öntest	25	64,04	9,47	11,66	-2,10	,04*
Sontest	25	68,96	9,14			

*p<,05

Çizelge 4.5 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin YDÖ'ye ait öntest ve sontest puanlarının ortalamaları ($\bar{x}_{(ön)}$=64,04; $\bar{x}_{(son)}$=68,96) arasında sontest lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir (p<,05). Bu bağlamda SBK'lara dayalı olarak yürütülen fen eğitiminin öğrencilerin YD'leri üzerine istatistiksel olarak anlamlı ve olumlu etkisinin olduğu ileri sürülebilir.

Alt Problem 6. Kontrol grubu öğrencilerinin YDÖ öntest ve sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

$H_0$6: Kontrol grubu öğrencilerinin YDÖ öntest ve sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Kontrol grubu öğrencilerinin YDÖ öntest ve sontest puanları arasındaki değişim durumlarını incelemek amacıyla grubun öntest ve sontest puanlarının normal dağılım gösterme koşulunu sağlaması da göz önünde bulundurularak Bağımlı Örneklemler için t-testi uygulanmıştır (Bkz. Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Kontrol grubunun YDÖ'ye ait Bağımlı Örneklemler t-testi sonuçları

	N	$\bar{x}$	ss	sd	t	p
Öntest	26	64,92	6,27	10,31	,22	,82
Sontest	26	64,46	8,20			

p>,05

Çizelge 4.6'daki bulgular incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin YDÖ öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık oluşmadığı görülmektedir (p>,05).

4.3. Sosyobilimsel Konulara Dayalı Fen Eğitiminin Öğrencilerin Sosyobilimsel Konulara Bakış Açıları Üzerine Etkisi

SBK'lara dayalı fen eğitiminin deney ve kontrol grubu öğrencilerinin SBK'lara bakış açıları üzerine etkisini incelemek için veri analizinde hem nicel hem nitel araştırma yöntemleri beraber kullanılmış ve nicel veriler nitel verilerle desteklenmiştir.

Alt Problem 7. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin SBKBÖ öntest puanları kontrol altına alındığında, SBKBÖ sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

$H_0$7: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin SBKBÖ öntest puanları kontrol altına alındığında, SBKBÖ sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Öncelikli olarak Shapiro-Wilks testi ile betimsel istatistik değerleri ile normallik varsayımı test edilmiştir.

Kontrol grubu için SBKBÖ öntest betimsel istatistik değerleri Çarpıklık=0,295, Basıklık=-0,587, Statistic(26)= 0,971, p=,653; deney grubu için SBKBÖ öntest betimsel istatistik değerleri Çarpıklık=-0,010, Basıklık=-0,762, Statistic(25)= 0,978, p=,465'tür.

Kontrol grubu için SBKBÖ sontest betimsel istatistik değerleri Çarpıklık=-0,946, Basıklık=1,917, Statistic(26)= 0,936, p=,110; deney grubu için SBKBÖ sontest betimsel istatistik değerleri Çarpıklık=-0,484, Basıklık=1,464, Statistic(25)= 0,957, p=,361'tür. Elde edilen betimsel istatistik değerlerine göre hem kontrol hem deney gruplarının öntest ve sontest puanları normal dağılım göstermektedir.

Gruplar arasındaki regresyon doğrularının eğimlerinin eşitliği varsayımı test edilmiş ve "grup x öntest" ortak etkisinin anlamsız olduğu [F(1, 47)=0,531, p>,05]

tespit edilmiştir. Bu bulgu deney ve kontrol gruplarının istatistiksel kontrol değişkenine dayalı olarak SBKBÖ puanları düzeylerinin yordanmasına ilişkin hesaplanan regresyon doğrularının eğimlerinin eşit olduğunu göstermektedir.

Grup varyanslarının homojenliği varsayımını test etmek için Levene homojenlik testi uygulanmış ve elde edilen verilere göre (F=2,453, p>,05) varyansların eşit olduğu görülmektedir.

Elde edilen sonuçlara göre ANCOVA için gerekli varsayımlar karşılandığı için ANCOVA analizi yapılmasına karar verilmiştir.

SBK'lara dayalı fen eğitiminin öğrencilerin SBK'lara bakışları üzerine etkisini incelemek üzere öntest puanlarına göre düzeltilmiş sontest puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlılığını test etmek için uygulanmış olan ANCOVA testinden elde edilen veriler Çizelge 4.7'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7. Öntest Puanlarına Göre Düzeltilmiş SBKBÖ Sontest Puanlarının Gruba Göre ANCOVA Testi Sonuçları

Varyans Kaynağı	**Karelerin Toplamı**	**Serbestlik Derecesi**	**Karelerin Ortalaması**	**F**	**p**
SBKBÖ Öntest	676,473	1	676,473	3,499	,068
Grup	1053,128	1	1053,128	5,447	,024*
Hata	9279,805	47	193,329		
Toplam (düzeltilmiş)	12206,588	50			

*p<,05

ANCOVA testinden elde edilen bulgulara göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin SBKBÖ öntestlerine göre düzeltilmiş SBKBÖ sontest ortalama puanları ($\bar{x}$ (deney)=109,795, $\bar{x}$ (kontrol)=99,813) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir

farkın olduğu belirlenmiştir [F(1, 47)= 5,447, p<,05]. Bu bağlamda SBK'lara dayalı olarak yürütülen fen eğitiminin öğrencilerin SBK'lara bakış açıları üzerine istatisitiksel olarak anlamlı ve deney grubu lehine olumlu etkisinin olduğu ileri sürülebilir.

Alt Problem 8. Deney grubu öğrencilerinin SBKBÖ öntest puanları ile sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

$H_0$8: Deney grubu öğrencilerinin SBKBÖ öntest ve sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Deney grubunun öntest ve sontest puanlarının normal dağılım göstermesi üzerine deney grubu öğrencilerinin SBKBÖ öntest ve sontest puanları arasındaki değişim durumlarını araştırmak amacıyla Bağımlı Örneklemler için t-testi uygulanmıştır (Bkz. Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Deney grubunun SBKBÖ'ye ait Bağımlı Örneklemler t-testi sonuçları

	N	$\bar{x}$	**ss**	**sd**	**t**	**p**
Öntest	25	104,76	13,11	19,25	-1,74	,09
Sontest	25	111,48	15,70			

p>,05

Çizelge 4.8 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin SBKBÖ'ye ait öntest ve sontest puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmamasına karşın (p<,05), SBKBÖ öntest ve sontest puan ortalamaları incelendiğinde sontest puan ortalamasının öntest puan ortalamasından fazla olduğu görülmektedir ($\bar{x}_{(ön)}$=104,76; $\bar{x}_{(son)}$=111,48). Bu bağlamda SBK'lara dayalı olarak yürütülen fen eğitiminin öğrencilerin SBK'lara bakış açıları üzerine olumlu etkisinin olduğu ileri sürülebilir.

Alt Problem 9. Kontrol grubu öğrencilerinin SBKBÖ öntest puanları ile sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

$H_0$9: Kontrol grubu öğrencilerinin SBKBÖ öntest ve sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Kontrol grubu öğrencilerinin SBKBÖ öntest ve sontest puanları arasındaki değişim durumlarını belirlemek amacıyla grubun öntest ve sontest puanlarının normal dağılım gösterme koşulunu sağladığı da göz önünde bulundurularak Bağımlı Örneklemler için t-testi uygulanmasına karar verilmiştir (Bkz. Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Kontrol grubunun SBKBÖ'ye ait Bağımlı Örneklemler t-testi sonuçları

	N	$\bar{x}$	**ss**	**sd**	**t**	**p**
Öntest	26	92,07	15,08	14,72	-1,90	,06
Sontest	26	98,19	12,70			

p>,05

Çizelge 4.9 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin SBKBÖ'ye ait öntest ve sontest puanlarının ortalamaları kıyaslandığında ortalama puanlar arasında ($\bar{x}_{(ön)}$=92,07, $\bar{x}_{(son)}$=98,19) istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir artış olduğu görülmektedir (p<,05).

4.3.1. İçerik Bilgisinden Elde Edilen Bulgular

SBK'lara dayalı fen eğitiminin öğrencilerinin sosyobilimsel düşünme durumlarına etkisini daha detaylı inceleyebilmek için nicel verilerle eş zamanlı olarak öğrencilerin performansını yansıtan çalışma kağıtlarındaki açık uçlu sorular aracılığı ile nitel veriler de toplanmıştır. Elde edilen nitel veriler "verilerin analizi" bölümünde açıklandığı gibi alan yazından yararlanarak hazırlanan analitik rubrikler kullanılarak nicel verilere dönüştürülmüş ve betimsel istatistiksel yöntemler kullanılarak yüzde ve frekans değerleri hesaplanmıştır. Çalışmaya konu olan her iki üniteye ait elde edilen

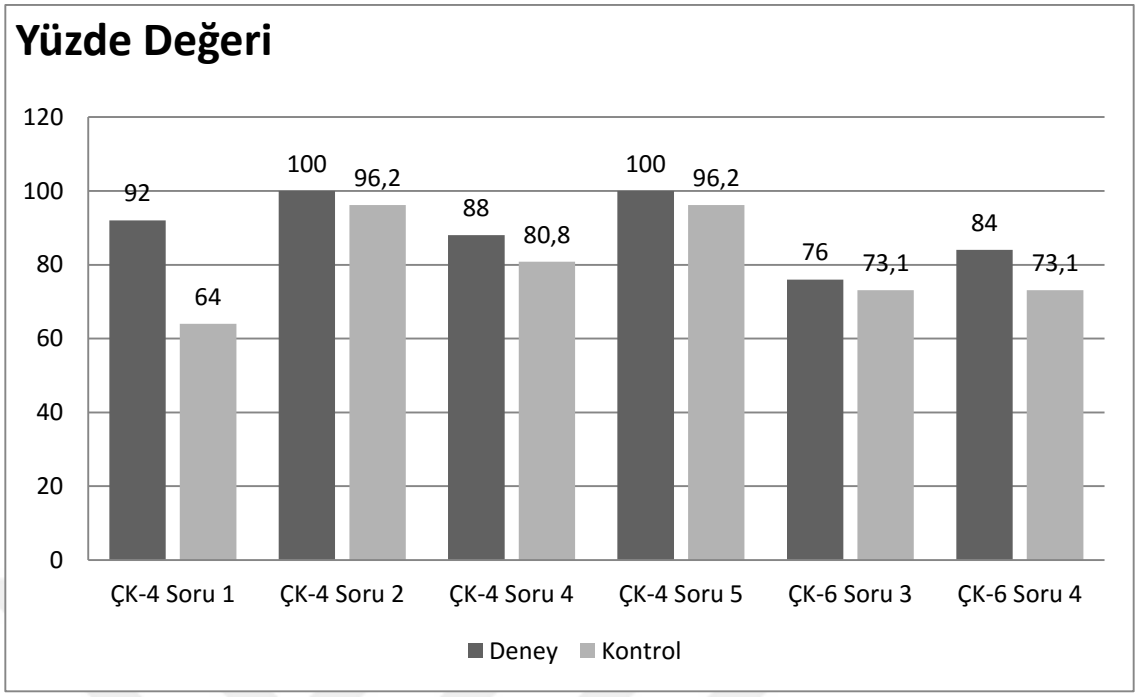
bulgular içerik bilgisi ve sosyobilimsel düşünme veya bakış temaları olarak aşağıda sunulmaktadır.

Alt Problem 10. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi ile İnsan ve Çevre İlişkileri ünitesine ait içerik bilgisi ile ilgili durumları nelerdir?

Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesine ait çalışma kağıtlarında bulunan içerik bilgisini ölçen sorulara ait değerlendirmeler doğrultusunda elde edilen bulgular çizelge ve grafik ile gösterilmiştir (Bkz. Çizelge 4.10 ve Şekil 4.1).

Çizelge 4.10. Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesine Ait İçerik Bilgisinden Elde Edilen Bulgular

Çalışma Kağıdı Adı	**Soru No**	**Doğru ya da kabul edilebilir bilgi (1 puan)**				**Yanlış bilgi ya da cevap yok (0puan)**			
		Deney		**Kontrol**		**Deney**		**Kontrol**	
		f	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**
Kimya Endüstrisi Çalışma Kağıdı	1	23	92	16	64	2	8	10	36
	2	25	100	25	96,2	0	0	1	3,8
	4	22	88	21	80,8	3	12	5	19,2
	5	25	100	25	96,2	0	0	1	3,8
Ergene Nehri Kirliliği Çalışma Kağıdı	3	19	76	19	73,1	6	24	7	26,9
	4	21	84	19	73,1	4	16	7	26,9



Şekil 4.1. Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi İçerik Bilgisi Sorularına Doğru Cevap Verilme Yüzdelerine Ait Grafik

ÇK-4: Kimya Endüstrisi Çalışma Kağıdı (Bkz. EK-8)

ÇK-6: Ergene Nehri Kirliliği Çalışma Kağıdı (Bkz. EK-10)

Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesinde bir SBK olarak odaklanılan Kimya Endüstrisi konusuna ilişkin olarak Kimya Endüstrisi (ÇK-4) ve Ergene Nehri Kirliliği (ÇK-6) çalışma kağıtlarından elde edilen bugulara göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin doğru cevaplarına (1 puan) ait frekans ve yüzde bilgilerini içeren Çizelge 4.10 ve Şekil 4.1 incelendiğinde, deney grubunun kontrol grubuna göre daha iyi içerik bilgisine sahip olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Kimya Endüstrisi konusuna yönelik olarak hazırlanan çalışma kağıtlarındaki içerik bilgilerini ölçen sorulara verdikleri bazı cevaplardan doğrudan alıntılar aşağıda gösterilmiştir:

Kimya Endüstrisi çalışma kağıdındaki (ÇK-4) 1. soru "Kimya endüstrisi nedir?" için;

Kimyasal maddeleri üreten ya da kimya sektöründe çalışan ve destekleyen kuruluşlara denir (Ö-51, deney grubu).

Maddenin yapısını araştıran bilim dalıdır (Ö-4, kontrol grubu).

Kimya Endüstrisi çalışma kağıdındaki (ÇK-4) 2. soru "Kimya endüstrisi alanındaki işletmelerin çalıştığı sektörler nelerdir?" için;

Otomotiv, deri, çimento, petrol, kozmetik, kağıt, gıda, ilaç, sağlık gibi sektörler (Ö-29, deney grubu).

Kimyagerlik, kimya mühendisliği, kimya teknikeri (Ö-5, kontrol grubu).

Kimya Endüstrisi çalışma kağıdındaki (ÇK-4) 4. soru "Ülkemizdeki kimya endüstrisinin gelişimine katkı sağlayan resmi/özel kuruluşlar ve sivil toplum kuruluşları hangileridir? Ne gibi faaliyetleri vardır?" için;

Makine ve Kimya Endüstri Kurumu kalkınma planları ve yıllık programlar çerçevesinde makineler yapar. TÜBİTAK bilimsel çalışmalarla destekler. PETKİM petrol üretiminde, üniversitelerin kimya bölümleri nitelikli kimyagerlerin gelişiminde faaliyet gösterir (Ö-49, deney grubu).

Makine ve Kimya Endüstrisi, Teknoloji ve sanayi (Ö-2, kontrol grubu).

Kimya Endüstrisi çalışma kağıdındaki (ÇK-4) 5. soru "Yakın çevrenizdeki kimya endüstrisi işletmelerinin neler olduğunu yazınız." için;

Modavizyon tekstil, olin yağ fabrikası, Ergür Kimya, Kazel Yangın Söndürme Cihazları A.Ş., Işık Kimya Ltd. Şti. (Ö-49, deney grubu).

Olin, Modavizyon, Merdal Çorap, Sanovel İlaç fabrikası (Ö-17,kontrol grubu).

Ergene Nehri Kirliliği çalışma kağıdındaki (ÇK-6) 3. soru "Kimya endüstrisi kuruluşlarının atıklarının kontrolü için ne gibi girişimlerde bulunursunuz?" için;

Her ay düzenli olarak kontrol edilmesini ve filtreler takılmasını sağlarım. (Ö-33,deney grubu)

Denetlerim ve ceza uygularım. (Ö-14,kontrol grubu)

Ergene Nehri Kirliliği çalışma kağıdındaki (ÇK-6) 4. soru "Ergene Havzası ve çevresindeki kirliliği önlemek için ne gibi öneriler sunarsınız?" için;

Fabrikaları geçici süre kapatırım ve temizlik çalışması yaptırırım. (Ö-31,deney grubu)

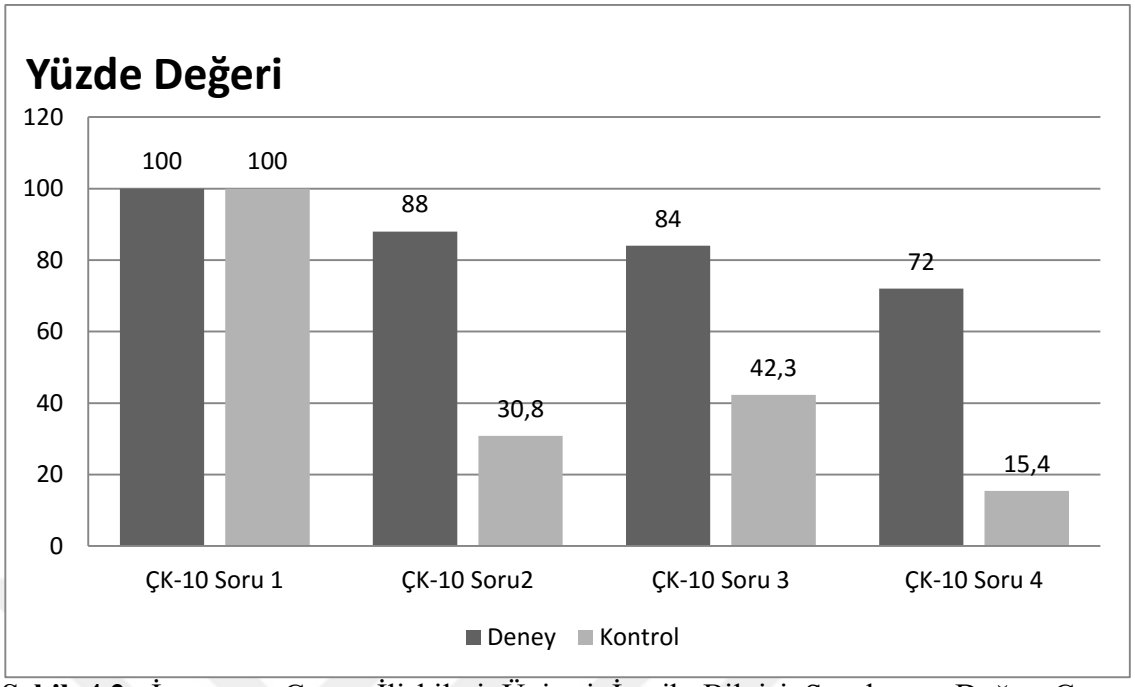
Filtre kullanımı ve arıtma tesisi kurulumu öneririm. (Ö-3, kontrol grubu)

Deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre kimya endüstrisi konusundaki içerik bilgilerinin daha iyi düzeyde olduğu görülmektedir. Bu bulgular doğrultusunda da SBK'lara dayalı fen eğitiminin kimya endüstrisi konusundaki içerik bilgisi gelişimine olumlu etkisi olduğu söylenebilir.

İnsan ve Çevre İlişkileri ünitesine ait çalışma kağıtlarının içerik bilgisi değerlendirmelerine ait bulgular çizelge ve grafik ile gösterilmiştir (Bkz. Çizelge 4.11 ve Şekil 4.2).

Çizelge 4.11. İnsan ve Çevre İlişkileri Ünitesine Ait İçerik Bilgisinden Elde Edilen Bulgular

Etkinlik Adı	Soru	Doğru ya da kabul edilebilir bilgi (1 puan)				Yanlış bilgi ya da cevap yok (0puan)			
		Deney		Kontrol		Deney		Kontrol	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Gala Gölü Milli Parkı	1	25	100	26	100	0	0	0	0
	2	22	88	8	30,8	3	12	18	69,2
	3	21	84	11	42,3	4	16	15	57,7
	4	18	72	4	15,4	7	28	22	84,6



Şekil 4.2. İnsan ve Çevre İlişkileri Ünitesi İçerik Bilgisi Sorularına Doğru Cevap Verilme Yüzdelerine Ait Grafik

ÇK-10: Gala Gölü Milli Parkı Çalışma Kağıdı (Bkz. EK-14)

İnsan ve Çevre İlişkileri Ünitesinde SBK olarak odaklanılan biyoçeşitlilik ve nesli tükenmekte olan canlılar konularına ilişkin olarak Gala Gölü Milli Parkı (ÇK-10) çalışma kağıdından elde edilen bugulara göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin doğru cevaplarına (1 puan) ait frekans ve yüzde bilgilerini içeren Çizelge 4.11 ve Şekil 4.2 incelendiğinde, deney grubunun kontrol grubuna göre daha iyi içerik bilgisine sahip olduğu söylenebilir. 1. soru için verilen doğru cevap yüzdesinin her iki grupta da %100 olmasının nedeni sorunun cevabının okuma metni içinde yer alması şeklinde düşünülmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin biyoçeşitlilik konusuna yönelik olarak hazırlanan çalışma kağıtlarındaki içerik bilgilerini ölçen sorulara verdikleri bazı cevaplardan doğrudan alıntılar aşağıda gösterilmiştir:

Gala Gölü Milli Parkı çalışma kağıdındaki (ÇK-10) 1. soru "Gala Gölü Milli Parkı'nda hangi canlı türleri bulunmaktadır?" için;

163 kuş türü, 300 bitki türü ve 16 balık türü vardır. (Ö-31, deney grubu)

Gala Gölü'nde 163 kuş türü, 300 bitki türü, 16 farklı balık türü vardır. Yılan balığı, sazan, turna bunlara örnektir. (Ö-21, kontrol grubu)

Gala Gölü Milli Parkı çalışma kağıdındaki (ÇK-10) 2. soru "Gala Gölü'nde canlı çeşitliliğinin nedenleri neler olabilir?" için;

Denize olan yakınlığı, geniş çayırlık alanları, orman ekosistemi ve dağlık alanların yakın olmasıdır. (Ö-33, deney grubu)

İklim, konumu, canlı çeşitliliği, karasal ve sucul ekosistem olması. Denizel etkiler görmesi. (Ö-36, deney grubu)

Çünkü Gala Gölü hem karasal hem de sucul ekosistemi bulundurmaktadır. (Ö-28, deney grubu)

Sulak alana sahip olmasıdır. Sulak alanlar çok canlı türünü barındırır. (Ö-21, kontrol grubu)

Denizin etkisi, deniz ikliminin etkisi. (Ö-17, kontrol grubu)

Gala Gölü Milli Parkı çalışma kağıdındaki (ÇK-10) 3. soru "Sizce Gala Gölü Milli Parkı ekosisteminde canlı çeşitliliğinin olması önemli midir? Cevabınız 'evet' ise nedenlerini yazınız." için;

Evet. Çünkü canlı çeşitliliği bölgemize ekonomik katkı sağlar ve bu canlıları bir kısmı da bizim besin kaynaklarımız içindedir. (Ö-46, deney grubu)

Evet. Çünkü turizm için katkı sağlar. (Ö-39, deney grubu)

Evet önemlidir. Çünkü canlı çeşitliliği beslenmemizi etkiler. (Ö-11, kontrol grubu)

Evet. Çünkü zengin bir canlı çeşitliliğine sahip olmak gerekir. (Ö-1, kontrol grubu)

Gala Gölü Milli Parkı çalışma kağıdındaki (ÇK-10) 4. soru "Canlı çeşitliliğinin doğal yaşam için önemi nedir? Açıklayınız." için;

Canlılar çok çeşit olunca daha kolay besin bulabilirler, besin zinciri korunur ve ekonomi gelişir. (Ö-43, deney grubu)

Bir türün yok olması diğer türlerin beslenmesini etkiler. (Ö-8, kontrol grubu)

Deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre biyoçeşitlilik konusundaki içerik bilgilerinin daha iyi düzeyde olduğu görülmektedir (Çizelge 4.11 ve Şekil 4.2). Bu bulgular doğrultusunda da SBK'lara dayalı fen eğitiminin biyoçeşitlilik konusundaki içerik bilgisi gelişimine olumlu etkisi olduğu söylenebilir.

Şekil 4.1 ve Şekil 4.2 incelendiğinde SBK'lara dayalı fen eğitimi yoluyla çalışmada odaklanılan ünitelerin konu alanlarında öğrencilerin içerik bilgilerinin daha çok geliştiği görülmektedir. Nitel verilerden elde edilen bulgular, SBKBÖ ile ilgili nicel verilerden elde edilen bulguları (Bkz. Çizelge 4.7) desteklemektedir.

4.3.2. Sosyobilimsel Düşünme Durumları İle İlgili Elde Edilen Bulgular

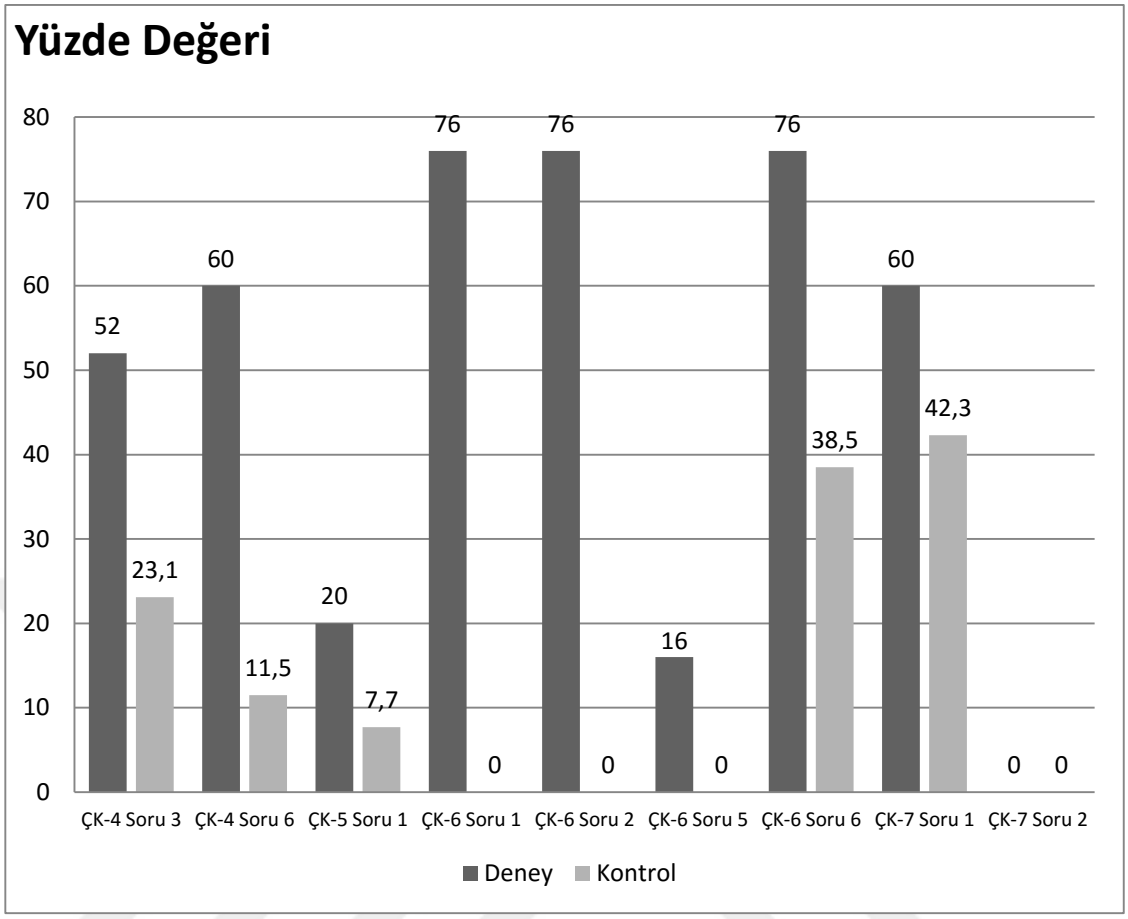
Çalışma kağıtlarında bulunan sorular ile öğrencilerin sosyobilimsel düşünme ve bakış açıları doğrultusunda destekledikleri görüşlere neden/delil/açıklama sunma durumlarının incelenmesi amaçlanmıştır.

Alt Problem 11. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi ile İnsan ve Çevre İlişkileri ünitesine ait sosyobilimsel düşünme durumları nelerdir?

Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesine ait çalışma kağıtları ve bu çalışma kağıtlarında sosyobilimsel düşünme durumları ile ilgili sorulara ait değerlendirmeler doğrultusunda elde edilen bulgular çizelge ve grafik ile gösterilmiştir (Bkz. Çizelge 4.12 ve Şekil 4.3).

Çizelge 4.12. Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesine Ait Sosyobilimsel Düşünme Durumlarından Elde Edilen Bulgular

Çalışma Kağıdı Adı	Soru	Birden fazla görüş belirtmiş ve geçerli açıklama yapmış (2 puan)				Bir görüş belirtmiş ve geçerli bir açıklama yapmış (1puan)				Bir görüş belirtmiş ancak geçerli bir açıklama yapmamış ya da cevap yok (0 puan)			
		Deney		Kontrol		Deney		Kontrol		Deney		Kontrol	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Kimya Endüstrisi	3	13	52	6	23,1	9	36	11	42,3	3	12	9	34,6
	6	15	60	3	11,5	8	32	12	46,2	2	8	11	42,3
Kimya Endüstrisinin Hayatımıza Etkileri	1	5	20	2	7,7	19	76	22	84,6	1	4	4	7,7
Ergene Nehri Kirliliği	1	19	76	0	0	5	20	24	92,3	1	4	2	7,7
	2	19	76	0	0	4	16	21	80,3	2	8	5	19,2
	5	4	16	0	0	17	68	26	100	4	16	0	0
	6	19	76	10	38,5	6	24	16	61,5	0	0	0	0
Katkı Maddeleri	1	15	60	11	42,3	8	321	12	46,2	2	8	3	11,5
	2	0	0	0	0	23	92	18	69,2	2	8	8	30,8



Şekil 4.3. Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Sosyobilimsel Düşünme Durumları Sorularına Birden Fazla Görüş Belirtme ve Açıklama Yapma Yüzdelerine Ait Grafik

ÇK-4: Kimya Endüstrisi Çalışma Kağıdı (Bkz. EK-8)

ÇK-5: Kimya Endüstrsinin Hayatımıza Etkileri Çalışma Kağıdı (Bkz. EK-9)

ÇK-6: Ergene Nehri Kirliliği Çalışma Kağıdı (Bkz. EK-10)

ÇK-7: Katkı Maddeleri Çalışma Kağıdı (Bkz. EK-11)

Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesinde bir SBK olarak odaklanılan Kimya Endüstrisi konusuna ilişkin olarak Kimya Endüstrisi (ÇK-4), Kimya Endüstrisinin Hayatımıza Etkileri (ÇK-5), Ergene Nehri Kirliliği (ÇK-6) ve Katkı Maddeleri (ÇK-7) çalışma kağıtlarından elde edilen bugulara göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin doğru cevaplarına (2 puan) ait frekans ve yüzde bilgilerini içeren Çizelge 4.12 ve Şekil 4.3 incelendiğinde, deney grubunun kontrol grubuna göre sosyobilimsel düşünme ve

bakış açıları doğrultusunda destekledikleri görüşlere neden/delil/açıklama sunma yeterliliğine daha fazla sahip olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Kimya Endüstrisi konusuna yönelik olarak hazırlanan çalışma kağıtlarındaki sosyobilimsel düşünmeyi içeren sorulara verdikleri bazı cevaplardan doğrudan alıntılar aşağıda gösterilmiştir:

Kimya Endüstrisi çalışma kağıdındaki (ÇK-4) 3. soru "Ülkemizde kimya endüstrisi alanındaki çalışmaların sağlayacağı faydalar neler olabilir? Kimya endüstrisi neden önemlidir? Açıklayınız." için;

İthalatı önler, işsizlik azalır, bilimsel gelişmeler olur ve hastalıklara çare artar. (Ö-23, kontrol grubu)

Ekonomik gelişme olur, bilimsel gelişme olur, ürün çeşitliliği artar, dışa bağımlılığımız azalır. (Ö-49, deney grubu)

Kimya Endüstrisi çalışma kağıdındaki (ÇK-4)'teki 6.soru "Ülkemizde kimya endüstrisi alanındaki çalışmaların çeşitli problemlere neden olacağını düşünüyor musunuz? Cevabınız 'evet' ise ne tür zararları olabilir? Neden?" için;

Evet, çünkü çevre kirliliğine neden olur. (Ö-2, kontrol grubu)

Evet. Çünkü çevre kirlenir, meslek hastalıkları çıkar. (Ö-39, deney grubu)

Kimya Endüstrisinin Hayatımıza Etkileri çalışma kağıdındaki (ÇK-5) 1. soru "Sen kimya endüstrisinin etkilerini göz önünde bulundurarak bu kuruluşların sayılarının artması konusunda ne düşünüyorsun? Neden?" için;

Ben hem artmasını hem artmamasını destekliyorum. Bu tür şeylerin dengeli olması lazım. İşsizlik azalır fakat kirlilik artar kuruluşlar artarsa. Azalırsa da hayatımızı kolaylaştıran birçok kimyasal madde azalır. (Ö-4, kontrol grubu)

Artmamalı. Çünkü çevre için zararlı ve sağlığı etkiliyor. Hava kirliliğine neden oluyor ve bu yüzden gelecek nesillerin yaşamını da etkiliyor. (Ö-48, deney grubu)

Bence artmalı. Çünkü günlük hayatta kullandığımız fazla ürün var ve bunlara ihtiyacımız var. Bu ürünler üretilmezse hayatımız çok zor olurdu. Aynı zamanda ülkenin gelişimini de olumlu etkiler. (Ö-27, deney grubu)

Ergene Nehri Kirliliği çalışma kağıdındaki (ÇK-6) 1. soru "Siz Edirne Belediye'sinde çevrenin korunması ile ilgili birimde sorumlusunuz. Gerekli çalışmaları yapmak için araştırmalara başladınız ve ön sayfadaki verilere ulaştınız. Bu göreve sizi ne gibi problemler beklemektedir?" için;

Sebze, meyve ve bitkileri kurutabilir veya içine karışan atıklar ile sağlıksız hale gelir. Su içinde balıklar ölürler. (Ö-32, deney grubu)

Çevre kirliliği problemleri. (Ö-2, kontrol grubu)

Ergene Nehri Kirliliği çalışma kağıdındaki (ÇK-6) 2. soru "Kimya endüstrisi atıkları ile ilgili hangi bilgilere ihtiyaç duyarsınız?" için;

Hangi maddelerden oluştuğuna, nasıl kirlettiğine ve hangilerinin insanı zehirlediğine ihtiyaç duyarım. (Ö-35, deney grubu)

Nasıl temizleneceği ve nasıl önlem alabileceğim bilgisine. (Ö-32, deney grubu)

Hangi fabrikadan çıktıkları ve neler ürettikleri. (Ö-5, kontrol grubu)

Ergene Nehri Kirliliği çalışma kağıdındaki (ÇK-6) 5. soru "Trakya'da kimya endüstrisi kuruluşu sayısının artmasını destekler misiniz? Neden?" için;

Hem desteklerim hem desteklemem. Çünkü hem çevre için zararlıdır hem de üretilen ürünlerin bazılarıyla çevreye faydalıdır. (Ö-33, deney grubu)

Ben desteklemem. Çünkü Trakya'da nehirlerimiz çok kirli. (Ö-25, kontrol grubu)

Gerekli önlemler alınırsa destekleriz. Çünkü gelişmişlik artar. (Ö-41, deney grubu)

Ergene Nehri Kirliliği çalışma kağıdındaki (ÇK-6) 6. soru "Trakya'da kimya endüstrisi kuruluşu sayısının artmasının avantajları ve dezavantajları neler olabilir? Açıklayınız." için;

Avantajları; işsizlik oranı azalır, ilaç üretimi için iyidir. Dezavantajları; zehirleniriz, çevreyi kirletir. (Ö-33, deney grubu)

Avantajları; günlük hayat kolaylaşır, üretim artar. Dezavantajları; kirlilik artar, sağlığımız bozulur. (Ö-20, kontrol grubu)

Katkı Maddeleri çalışma kağıdındaki (ÇK-7) 1. soru "Siz hangi görüşü destekliyorsunuz? Neden?" için;

Katkı maddeleri bence kullanılmalı. Çünkü uluslararası standartlar dikkate alınarak üretilmiş besinler daha uzun süreli ve sağlıklı saklanabiliyor. (Ö23-kontrol grubu)

Ben zararlı olmadığını düşünüyorum. Çünkü Prof. Dr. Mine Hanım ve Dyt. Aylin Hanım bilim ile ilgilidir. Onlara inanıyorum. (Ö48-deney grubu)

Katkı Maddeleri çalışma kağıdındaki (ÇK-7) 2. soru "Ekmek fırını sahibi olsanız ürettiğiniz ekmeklerde katkı maddeleri kullanır mıydınız? Cevabınızın nedeni nedir?" için;

Evet kullanırdım. Çünkü katkı maddeleri besinlerin saklanabilmesi ve lezzetini koruyabilmesi için önemlidir. (Ö31- deney grubu)

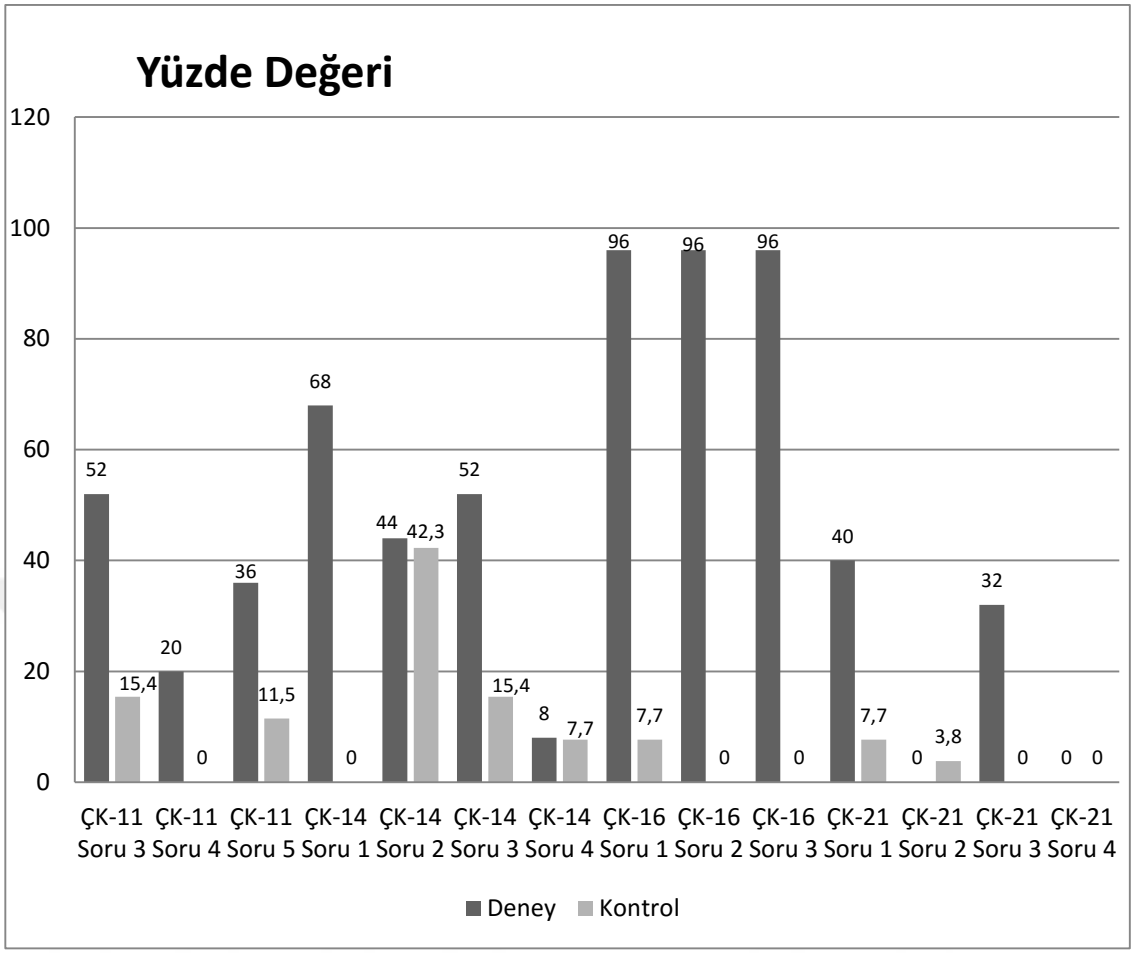
Hayır koymazdım. Çünkü ekmeğin doğal olması lazım. (Ö20-kontrol grubu)

Deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre kimya endüstrisi konusundaki sosyobilimsel düşünme ve bakış açıları doğrultusunda destekledikleri görüşlere neden/delil/açıklama sunma yeterliliğine daha fazla sahip olduğu görülmektedir. Bu bulgular doğrultusunda da SBK'lara dayalı fen eğitiminin kimya endüstrisi konusunda öğrencilerin sosyobilimsel düşünme ve bakış açıları doğrultusunda destekledikleri görüşlere neden/delil/açıklama sunma yeterliliğine olumlu etkisi olduğu söylenebilir.

İnsan ve Çevre İlişkileri ünitesine ait çalışma kağıtları ve bu çalışma kağıtlarında sosyobilimsel düşünme durumları ile ilgili sorulara ait değerlendirmeler doğrultusunda elde edilen bulgular çizelge ve grafik ile gösterilmiştir (Bkz. Çizelge 4.13 ve Şekil 4.4).

Çizelge 4.13. İnsan ve Çevre İlişkileri Ünitesine Ait Sosyobilimsel Düşünme Durumlarından Elde Edilen Bulgular

Çalışma Kağıdı Adı	Soru	Birden fazla görüş belirtmiş ve geçerli açıklama yapmış/Bir görüş belirtmiş ve birden fazla açıklama yapmış (2 puan)				Bir görüş belirtmiş ve geçerli bir açıklama yapmış (1puan)				Bir görüş belirtmiş ancak geçerli bir açıklama yapmamış ya da cevap yok (0 puan)			
		Deney		Kontrol		Deney		Kontrol		Deney		Kontrol	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Gala Gölü Milli Park'ını Neler Etkiliyor?	3	13	52	4	15,4	1	4	5	19,2	11	44	17	65,4
	4	5	20	0	0	16	64	3	11,5	4	16	23	88,5
	5	9	36	3	11,5	11	44	17	65,4	5	20	6	23,1
Gala Gölü Milli Park'ndaki Tehlikenin Farkında Mıyız?	1	17	68	0	0	7	28	21	80,8	1	4	5	19,2
	2	11	44	11	42,3	14	56	13	50	0	0	2	7,7
	3	13	52	4	15,4	11	44	15	57,7	1	4	7	26,9
	4	2	8	2	7,7	23	92	14	53,8	0	0	10	7,7
İkilem Kartı	1	24	96	2	7,7	1	4	22	84,6	0	0	2	7,7
	2	24	96	0	0	1	4	24	92,3	0	0	2	7,7
	3	24	96	0	0	1	4	24	92,3	0	0	2	7,7
Haydi Değerlendirelim	1	10	40	2	7,7	12	48	10	38,5	3	12	14	53,8
	2	0	0	1	3,8	23	92	11	42,3	2	8	14	53,8
	3	8	32	0	0	6	24	6	23,1	11	44	20	76,9
	4	0	0	0	0	13	52	3	11,5	12	48	23	88,5



Şekil 4.4. İnsan ve Çevre İlişkileri Ünitesine Ünitesi Sosyobilimsel Düşünme Durumları Sorularına Birden Fazla Görüş Belirtme ve Açıklama Yapma Yüzdelerine Ait Grafik

ÇK-11: Gala Gölü Milli Parkı'nı Neler Etkiliyor? Çalışma Kağıdı (Bkz. EK-15)

ÇK-14: Gala Gölü Milli Parkı'ndaki Tehlikenin Farkında Mıyız? Çalışma Kağıdı (Bkz. EK-18)

ÇK-16: İkilem Kartı Çalışma Kağıdı (Bkz. EK-20)

ÇK-21: Haydi Değerlendirelim Çalışma Kağıdı (Bkz. EK-25)

İnsan ve Çevre İlişkileri ünitesinde odaklanılan SBK'lardan biyoçeşitlilik konusuna ilişkin olarak Gala Gölü Milli Parkı'nı Neler Etkiliyor? (ÇK-11), Gala Gölü Milli Parkı'ndaki Tehlikenin Farkında Mıyız? (ÇK-14), İkilem Kartı (ÇK-16) ve Haydi Değerlendirelim (ÇK-21) çalışma kağıtlarından elde edilen bugulara göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin doğru cevaplarına (2 puan) ait frekans ve yüzde bilgilerini

içeren Çizelge 4.13 ve Şekil 4.4 incelendiğinde, deney grubunun kontrol grubuna göre sosyobilimsel düşünme ve bakış açıları doğrultusunda destekledikleri görüşlere neden/delil/açıklama sunma yeterliliğine daha fazla sahip olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin biyoçeşitlilik konusuna yönelik olarak sosyobilimsel düşünmeyi içeren sorular kullanılarak hazırlanan çalışma kağıtlarındaki sorulara verdikleri bazı cevaplara ait doğrudan alıntılar aşağıda gösterilmiştir:

Gala Gölü Milli Parkı'nı Neler Etkiliyor? çalışma kağıdındaki (ÇK-11) 3. soru "Sizce fotoğraflardaki durumlardan Gala Gölü Milli Parkı'nda biyoçeşitliliği tehdit eden unsurlar olabilir mi? Cevabınız 'evet' ise hangi durumlar nasıl tehditler oluşturur? Açıklayınız." için;

Evet. Odunculuk, balıkçılık, avcılık tehdit oluşturur. (Ö-9,kontrol grubu)

Evet. Çeltik tarımı su kirliliği yaratır, odunculuk ağaç sayısını azaltır, avcılık canlı türlerini yok etmekte, balıkçılık balıkları tehlikeye atmakta, otlatma yeşil alanları yok eder.(Ö-50, deney grubu)

Gala Gölü Milli Parkı'nı Neler Etkiliyor? çalışma kağıdındaki (ÇK-11) 4. soru "Metinde okuduğunuz ve görsellerde gözlemlediğiniz durumlar haricinde Gala Gölü Milli Parkı'nda biyoçeşitliliği tehdit eden başka unsurlar olabilir mi? Cevabınız 'evet' ise bu unsurlar nelerdir?" için;

Evet. Göç alması nüfusu arttırır, çevre kirliliği oluşur. Salgın hastalık oluşabilir. (Ö-48, deney grubu)

Evet. İnsanların sayısı arttıkça çevre kirlenir. (Ö-5, kontrol grubu)

Gala Gölü Milli Parkı'nı Neler Etkiliyor? çalışma kağıdındaki (ÇK-11) 5. soru "Biyoçeşitliliği her bir unsura engel olmak için çözüm önerileriniz nelerdir?" için;

Temizlik çalışması, av yasağı ve uyarı yapılabilir. (Ö-9, kontrol grubu)

Bilinçlendiririm, kanun düzenlerim, denetleme kurulu yaparım. (Ö-43, deney grubu)

Gala Gölü Milli Parkı'ndaki Tehlikenin Farkında Mıyız? çalışma kağıdındaki (ÇK-14) 1. soru "Biyoçeşitliliğin korunması sizce önemli midir? Neden?" için;

Evet. Ekonomi için ve diğer canlıların besin kaynağı olduğu için önemlidir. (Ö-37, deney grubu)

Evet. Çünkü doğanın dengede durmasını sağlar. (Ö-11, kontrol grubu)

Gala Gölü Milli Parkı'ndaki Tehlikenin Farkında Mıyız? çalışma kağıdındaki (ÇK-14) 2. soru "Gala Gölü'ndeki nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan canlılar için ne gibi önlemler alınabilir? Yazınız." için;

Hayvanları koruma altına alırım, av yasağı koyarım. (Ö-41, deney grubu)

Atıkları denetlerim. (Ö-34, deney grubu)

Avlanmayı yasaklarım. Ö-9, kontrol grubu)

Gala Gölü Milli Parkı'ndaki Tehlikenin Farkında Mıyız? çalışma kağıdındaki (ÇK-14) 3. soru "Bu konuda yetkili bir kişi olsaydınız ne gibi uygulamalar yapardınız?" için;

İnsanları bilinçlendirebiliriz. Bir ekip kurup kampanya başlatırdık. (Ö-51, deney grubu)

Hayvanları korumak için kanun çıkartırdım. (Ö-6, kontrol grubu)

Gala Gölü Milli Parkı'ndaki Tehlikenin Farkında Mıyız? çalışma kağıdındaki (ÇK-14) 4. soru "Uygulamanızı reddeden kişileri nasıl ikna ederdiniz?" için;

Kişinin hatasını anlamasını sağlarım. Gerekirse cezai işlem uygularım. (Ö-34, deney grubu)

Uygulamanın yararlı kısımlarından bahsedip onu ikna etmeye çalışırım. (Ö-17, kontrol grubu)

İkilem Kartı çalışma kağıdı (ÇK-16) 1. soru "Gala Gölü Milli Parkı ve çevresinde tarım yapılmasını, isterim çünkü....., istemem çünkü....., desteklerim ancak..... yapılmasını önerirdim. Böylece biyolojik çeşitliliği tehdit eden faktörleri azaltabilirdim." için;

Gala Gölü Milli Parkı ve çevresinde tarım yapılmasını;

isterim çünkü tarım ile geçinenler var.

istemem çünkü ağaçlar kesilebilir.

desteklerim ancak gölün doğal özelliğini ve güzelliğini bozmadan. (Ö-36, deney grubu)

Gala Gölü Milli Parkı ve çevresinde tarım yapılmasını;

istemem çünkü tarımın göle zarar verdiğini düşünüyorum. (Ö-12, kontrol grubu)

İkilem Kartı çalışma kağıdı (ÇK-16) 2. soru "Gala Gölü Milli Parkı ve çevresinde hayvancılık yapılmasını, isterim çünkü....., istemem çünkü....., desteklerim ancak..... yapılmasını önerirdim. Böylece biyolojik çeşitliliği tehdit eden faktörleri azaltabilirdim." için;

Gala Gölü Milli Parkı ve çevresinde hayvancılık yapılmasını;

isterim çünkü süt ürünleri ve yumurta temel besin kaynağımızdır.

istemem çünkü hayvanların zarar görmesini istemiyorum.

desteklerim ancak kontrollü olmasını öneririm. (Ö-29, deney grubu)

Gala Gölü Milli Parkı ve çevresinde hayvancılık yapılmasını;

isterim çünkü halk geçimini sağlıyor. (Ö-8, kontrol grubu)

İkilem Kartı çalışma kağıdı (ÇK-16) 3. soru "Gala Gölü Milli Parkı ve çevresinde balıkçılık yapılmasını, isterim çünkü....., istemem çünkü....., desteklerim ancak..... yapılmasını önerirdim. Böylece biyolojik çeşitliliği tehdit eden faktörleri azaltabilirdim." için;

Gala Gölü Milli Parkı ve çevresinde balıkçılık yapılmasını;

isterim çünkü insanların balık yemesi gerekir.

istemem çünkü balıkların yok olmasını istemem.

desteklerim ancak kontrollü olmasını isterim. (Ö-43, deney grubu)

Gala Gölü Milli Parkı ve çevresinde balıkçılık yapılmasını;

istemem çünkü balıklar zarar görüyor.(Ö-5, kontrol grubu)

Haydi Değerlendirelim kağıdı (ÇK-21) 1. soru "Biyoçeşitliliği korumak için doğal yaşam alanlarının bir bölümünün tarıma, hayvancılığa ve avcılığa kapanmasını doğru buluyor musunuz?" için;

Evet. Çünkü hayvanlara ve çevreye zarar gelmesini istemiyorum. (Ö-33, deney grubu)

Kesinlikle doğru buluyorum. Biyoçeşitlilik ve canlı türleri daha çok korunur. (Ö-2, kontrol grubu)

Bilmiyorum. Çünkü canlıların yaşamlarının son bulmasını sağlıyorlar. (Ö-5, kontrol grubu)

Haydi Değerlendirelim kağıdı (ÇK-21) 2. soru "Doğal yaşam alanı üzerindeki insan etkilerini kontrol etmemiz gerektiğini düşünüyor musunuz? Neden?" için;

Evet. Çünkü kontrolsüz olduğu zaman doğal yaşam alanı zarar görüyor. (Ö-47, deney grubu)

Evet. Etkisi varsa ceza gelir. (Ö-21, kontrol grubu)

Haydi Değerlendirelim kağıdı (ÇK-21) 3. soru "İnsanların kararları, seçimleri, yaşam tarzları biyoçeşitliliği etkiler mi? Cevabınız 'evet' ise nasıl etkileyeceğini açıklayınız." için;

Evet etkiler. Örneğin avcılık yapan biri kuş türlerini yok eder. Hayvancılık yeşil alanlara zarar verir. (Ö-37, deney grubu)

Evet. Örneğin bir piknik alanına cam çöpleri bırakırsa insanlar cam atığı ileride orman yangını doğurabilir. (Ö-4, kontrol grubu)

Etkiler. Örneğin tarım yapan biri ilaçlama ve atıklarla zarar verir. (Ö-46, deney grubu)

Haydi Değerlendirelim kağıdı (ÇK-21) 4. soru "Biyoçeşitlilik ve korunmasına ilişkin olarak 2 kişinin farklı görüş açısına sahip olabileceğini düşünür müsünüz? Örnek vererek açıklayınız." için;

Evet. Yaptığımız rol oynama etkinliğinde gördük. Mesela çiftçi Sevgi Hanım geçimi için Gala Gölü'nde tarım yapmayı uygun bulurken, Mine Hanım karşı çıkmıştı. (Ö-46, deney grubu)

Evet. Çünkü herkesin bakış açısı farklıdır. (Ö-20, kontrol grubu)

Deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre biyoçeşitlilik konusundaki sosyobilimsel düşünme ve bakış açıları doğrultusunda destekledikleri görüşlere neden/delil/açıklama sunma yeterliliğine daha fazla sahip olduğu görülmektedir. Bu bulgular doğrultusunda da SBK'lara dayalı fen eğitiminin biyoçeşitlilik konusunda öğrencilerin sosyobilimsel düşünme ve bakış açıları

doğrultusunda destekledikleri görüşlere neden/delil/açıklama sunma yeterliliğine olumlu etkisi olduğu söylenebilir.

Şekil 4.3 ve Şekil 4.4 incelendiğinde SBK'lara dayalı fen eğitimi yoluyla öğrencilerde sosyobilimsel düşünme durumlarının daha çok geliştiği görülmektedir. Nitel verilerden elde edilen bulgular, SBKBÖ ile ilgili nicel verilerden elde edilen bulguları (Bkz. Çizelge 4.7) desteklemektedir.

BÖLÜM 5

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde dördüncü bölümde belirtilen bulgular ve yorumlara dayalı olarak tartışmalar yapılarak elde edilen sonuçlar doğrultusunda geliştirilen öneriler yer almaktadır.

5.1. Sonuçlar ve Tartışma

Yapılandırmacı yaklaşım yoluyla sosyobilimsel konulara dayalı fen eğitiminin 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel düşünme yetenekleri, yansıtıcı düşünmeleri ve sosyobilimsel konulara bakış açıları üzerine etkisinin incelendiği bu araştırmada alt problemlere yönelik elde edilen bulgular tartışılmıştır.

5.1.1. Sosyobilimsel Konulara Dayalı Fen Eğitiminin Öğrencilerin Bilimsel Düşünme Yetenekleri Üzerine Etkisi

Çalışmada, öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerine ilişkin elde edilen bulgulara göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BDYT'den almış oldukları sontest puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir (Bkz. Çizelge 4.1). Benzer şekilde hem deney hem de kontrol grubunda bulunan öğrencilerin BDYT öntest ve sontest puanları arasındaki değişim durumunu belirlemek amacıyla elde edilen bulgulara göre, hem deney hem kontrol grubunun BDYT öntest ve sontest puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir (Bkz.

Çizelge 4.2 ve Çizelge 4.3). Hem deney hem kontrol grubu öğrencilerinin aynı sınıf düzeyinde öğrenim görmeleri ve aynı yaş grubunda olmaları nedeniyle bilişsel yapılarının benzer özellikte olması, her iki grupta da yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bir eğitim uygulanması nedeniyle BDY açısından anlamlı bir farklılık olmadığı düşünülmektedir. Bu çalışmadan elde edilen bulgulara benzer şekilde Bahar (2003) ilköğretim düzeyindeki öğrencilerle gerçekleştirdiği çalışmasında, yapılandırmacı yaklaşımın temel alındığı tartışmaya dayalı grup çalışmalarında yer alan öğrencilerin birbirine yakın başarı gösterdiğini belirtmiştir. Bazı araştırmalar incelendiğinde, yapılandırmacı yaklaşıma dayanan öğrenme modelleri ile yapılan uygulamaların üst düzey bilişsel becerilerin öğretimi ve bu becerilerin geliştirilmesi için önerilen modeller olduğu görülmekteyse de (Scoenfeld, Marge ve Gelen'den akt: Özsoy, 2008), bu uygulamaların kısa süreli yapılması bilişsel becerilerin gelişiminde farklılık oluşturamayabilmektedir. Ayrıca öğrencilerin BDYT öntest ve sontest puan ortalamaları incelendiğinde de katılımcı öğrencilerden beklenen soyut işlemler dönemine ait puan aralığı olan 9-12 puandan daha düşük olduğu görülmektedir (Bkz. Çizelge 4.2 ve Çizelge 4.3). Benzer şekilde Durmaz (2017) tarafından 7. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilen çalışmada soyut işlemler dönemine ait özelliklerin beklenen düzeyden düşük olduğu ve çoğu katılımcının bilişsel olarak somut işlemler dönemine ait sorularda daha yüksek oranda doğru cevap verdiği belirtilmektedir. Özarslan ve Bilgin (2016) 8. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmasında katılımcılarının çok az bir kısmının (%5,1) soyut işlemler döneminde olduğunu tespit etmiştir. Çelik ve Özdemir (2011) 7. ve 8. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdikleri çalışmada soyut işlemler dönemine ait özellik olan oranlı düşünme yeteneğinin yetersiz olduğunu belirtmektedir. Tajudin ve Chinnappan (2015)'ın çalışması da, ortaöğretim öğrencilerinin (16-17 yaş grubu) çoğunluğunun (% 94), bilişsel seviyelerinin somut işlemler dönemi seviyesinde olduğunu göstermektedir. Pelen (2014) 6. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmasında öğrencilerin orta düzeyde soyut işlemler dönemine ait özelliklerden oranlı düşünme yeteneğine sahip olduğunu belirtmiştir.

SBK'lara dayalı fen eğitiminin öğrencilerin BDY'leri üzerine istatistiksel olarak anlamlı etkisi olmadığı görülmekteyse de daha küçük yaşlardan itibaren SBK'larla ilişklendirilmiş BDY'lere yönelik çalışmaların bu yeteneğin gelişimine katkı sağlayabileceğiileri sürülebilir.

5.1.2. Sosyobilimsel Konulara Dayalı Fen Eğitiminin Öğrencilerin Yansıtıcı Düşünmeleri Üzerine Etkisi

Öğrencilerin yansıtıcı düşünmelerine ilişkin elde edilen bulgulara göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin YDÖ öntest puanları kontrol altına alındığında sontest puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık elde edilmemiştir (Bkz. Çizelge 4.4). Ancak grupların düzeltilmiş YDÖ sontest ortalama puanlarına göre deney grubu öğrencilerinin YD'lerinin ($\overline{x}$ = 69,025) kontrol grubu öğrencilerinden ($\overline{x}$ = 64,399) daha yüksek olduğu ve aynı zamanda bağımlı değişkenler için t-testi sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin YDÖ öntest ve sontest puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunduğu (Bkz. Çizelge 4.5) görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin YDÖ sontest ortalama puanlarının kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek olmasının ve deney grubu öğrencilerinin YDÖ öntest ve sontest puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşmasının nedeni olarak deney grubunda SBK'lara dayalı olarak oluşturulmuş etkinliklerin kullanılması ve öğrencilerin bu etkinlikler esnasında düşüncelerini yansıtma yoluyla ifade etmesi olduğu ileri sürülebilir. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin YDÖ sontest puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık oluşmama nedeni olarak her iki grupta da öğrencilerinin aynı sınıf düzeyinde öğrenim görmeleri, aynı yaş grubunda olmaları, öğrencilerin çoğunun yaşamlarının büyük bir bölümünü aynı ilde geçirmiş olmaları, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı ders etkinliklerinin yürütülmesi, öğrencilerin etkinliklerde sonuçlara kendilerinin ulaşması, etkinliklerde bizzat aktif olarak katılım sağlamaları ve işbirlikli öğrenme ortamlarının kullanılmış olması düşünülmektedir. Çalışmadaki etkinlikler ile öğrenciler ezberci eğitimden uzaklaşmış, gruplar oluşturularak işbirlikli öğrenme gerçekleştirilmiş ve eğitim sürecinde bilgiyi kendileri yapılandırmış ve hem kendi öğrenmelerinden hem de arkadaşlarının öğrenmelerinden sorumlu olmuşlardır. Yavuz (2017) ve Erbil (2014) çalışmalarında işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerileri üzerine geleneksel yöntemlere göre daha etkili olduğunu belirtmektedir. Sarıcan (2017) da bu çalışmanın sonuçlarıyla uyum gösterecek şekilde 6. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmada yapılandırmacı yaklaşım ve bütünleşik

STEM eğitimi uyguladığı gruplarda yansıtıcı düşünme açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını ifade etmiştir. Ulaşılabilen alan yazın incelendiğinde SBK'lara dayalı fen eğitiminin öğrencilerin YD'lerine etkisini araştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Öğrencilerin YDÖ'den almış oldukları sontest puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşmamasına karşın deney grubu öğrencilerinin YDÖ öntest ve sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık oluşması nedeniyle SBK'lara dayalı fen eğitiminin öğrencilerin YD'leri üzerine olumlu etkisi olduğu ileri sürülebilir.

5.1.3. Sosyobilimsel Konulara Dayalı Fen Eğitiminin Öğrencilerin Sosyobilimsel Konulara Bakış Açıları Üzerine Etkisi

Çalışmada, öğrencilerin SBK'lara bakışlarına ilişkin elde edilen bulgulara göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin SBKBÖ'den almış oldukları sontest puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmüştür (Bkz. Çizelge 4.7). Yolagiden (2017) öğrenim görülen sınıf düzeyinin farklı olması durumunda SBK'lara yönelik bakışın değiştiğini ileri sürmektedir. Bu çalışmada aynı sınıf düzeyinde olan öğrencilerde amaçlı ve planlı olarak SBK'lar entegre edildiğinden dolayı öğrencilerin SBK'lara yönelik düşünme ve çoklu bakış açısı geliştirme durumlarında SBK'lara dayalı fen eğitiminin olumlu etkisinin olduğu görülmektedir. SBK' lar kesin bir çözüm içermeyen, ikilemler içeren, kesin doğru özelliği taşımayan; ekonomik, dini, politik, çevresel ve etik açısından çok boyutlu özelliğe sahip konular olarak tanımlandırıldığından (Hodson, 2006; Sadler, 2004;Topçu, 2010), bu konularla ilgili kesin doğru cevaplara ulaşmak mümkün değildir. Fakat SBK'lar sıklıkla medyada yer alması sebebi ile fen eğitimi içinde önemli bir konuma sahiptir. Bu nedenle de SBK'lara yönelik bakış açıları her geçen gün daha fazla öneme sahip konuma gelmektedir.

Çalışmadan elde edilen bulgular ışığında gerek medya yolu ile gerekse öğrencilerin günlük yaşantılarında karşılaştıkları bir SBK üzerinde tartışabilmeleri,

sorgulayabilmeleri ve çoklu bakış açılarını geliştirebilmeleri için SBK'lara dayalı eğitim uygulamaları gerçekleştirilmesi gerekliliği ileri sürülebilir.

5.1.4. Sosyobilimsel Konulara Dayalı Fen Eğitiminin Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi ile İnsan ve Çevre İlişkileri Ünitesine Ait İçerik Bilgisi Üzerine Etkisi

Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi ile İnsan ve Çevre İlişkileri ünitesine ait çalışma kağıtlarının nitel değerlendirilmesi sonucu elde edilen içerik bilgisi ile ilgili veriler incelendiğinde genel olarak deney grubunun kontrol grubuna göre daha iyi içerik bilgisine sahip olduğu (Bkz. Çizelge 4.10, Çizelge 4.11, Şekil 4.1 ve Şekil 4.2) tespit edilmiştir. Deney grubunda SBK'lara dayalı olarak yürütülen fen eğitiminin öğrencilerin kimya endüstrisi, Ergene Nehri kirliliği, biyoçeşitlilik ve Gala Gölü Milli Parkı konularında farkındalıklarını ve bilgi düzeylerini arttırdığı ileri sürülebilir. Nitel verilerin analizinden elde edilen sonuçların nicel verilerin analizi ile deney ve kontrol gruplarının SBKBÖ'den aldıkları sontest puanları arasındaki istatistiksel olarak anlamlı farklılığı (Bkz. Çizelge 4.7) desteklediği söylenebilir. Bu durumların nedeni olarak deney grubu öğrencilerine kontrol grubundan farklı olarak SBK'lara dayalı olarak oluşturulan çalışma kağıtlarının uygulanması olduğu ileri sürülebilir. Bu çalışma kağıtlarında yöreye ve günlük yaşamlarına ait olan kimya endüstrisi, Ergene Nehri kirliliği, gıda katkı maddeleri, biyoçeşitlilik, nesli tükenmekte olan canlılar ve Gala Gölü Milli Parkı ile ilgili gerçek problemlerin, gerçek haberlerin, gerçeğe benzer senaryoların yer alması, deney grubu öğrencilerinin bu konulara daha fazla ilgi duymalarına ve konu ya da olayların birden fazla bakış açısı ile değerlendirilebileceğine ilişkin farkındalıklarının artmış olmasına neden olabilir. Bir diğer etken ise deney grubunda gerçekleştirilen uygulamada kimya endüstrisi alanındaki işletmelerin olası olumsuz etkilerine yönelik olarak ek kazanım oluşturulması ve bu kazanım doğrultusunda çalışma gerçekleştirilmesi ile konu ya da olaylara ilişkin çoklu bakış açısı doğrultusunda değerlendirme yapmaya olanak sağlandığı düşünülmektedir. Ayrıca deney grubunda seçilen konu ile ilgili yapılan çalışmaların daha uzun süreli olarak gerçekleşmesinin de deney grubu lehine olumlu sonuçlar oluşturduğu ileri sürülebilir.

5.1.5. Sosyobilimsel Konulara Dayalı Fen Eğitiminin Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi ile İnsan ve Çevre İlişkileri Ünitesine Ait Sosyobilimsel Düşünme Durumları Üzerine Etkisi

Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi ile İnsan ve Çevre İlişkileri ünitesine ait çalışma kağıtlarının nitel değerlendirilmesi sonucu elde edilen sosyobilimsel düşünme ve bakış açıları doğrultusunda destekledikleri görüşlere neden/delil/açıklama sunma durumları ile ilgili veriler incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre sosyobilimsel düşünme ve bakış açıları doğrultusunda destekledikleri görüşlere neden/delil/açıklama sunma yeterliliğine daha fazla sahip olduğu söylenebilir (Bkz. Çizelge 4.12, Çizelge 4.13, Şekil 4.3 ve Şekil 4.4). SBK'lara dayalı olarak yürütülen fen eğitiminin öğrencilerin SBK olarak odaklanılan kimya endüstrisi, Ergene Nehri kirliliği, gıda katkı maddeleri, biyoçeşitlilik, nesli tükenmekte olan canlılar ve Gala Gölü Milli Parkı konularındaki destekledikleri görüşlere sosyobilimsel düşünme durumlarına ilişkin olarak daha fazla neden/delil/açıklama sunma becerisi kazandırdığı ileri sürülebilir. Bu sonuçlar nicel verilerin analizinde deney ve kontrol gruplarının SBKBÖ'den aldıkları sontest puanları arasındaki istatistiksel olarak anlamlı farklılığı (Bkz. Çizelge 4.7) desteklemektedir. Bu durumların nedeni olarak öğrencilerin odaklanılan konulara ilgi duyması, aşina olması, yöresinde meydana gelen problemlerle ilgili tartışmalar gerçekleştirmesi, tartışma gerçekleştirirken SBK'ların temelinde yer alan ikilemlerle karşılaşması, başka düşüncelere saygı duymanın gerekliliğini tartışma esnasında kavraması, problemlere çözüm önerileri sunması, çözüm önerileri geliştirirken daha fazla sorgulama gerçekleştirmesi ve daha fazla bilgi edinmesi, kimya endüstrisi alanındaki işletmelerin olası olumsuz etkilerine yönelik olarak ek kazanım oluşturulması ve bu kazanım doğrultusunda çalışma gerçekleştirilmesi, drama ve ikilem kartı etkinliklerinin uygulanması olarak düşünülmektedir. Drama ve ikilem kartı etkinlikleri ile öğrenciler SBK'ların karmaşıklığı ile yüz yüze gelerek daha fazla bilgiye gereksinim duymuşlar, daha fazla araştırma yapmışlar ve bu nedenle de destekledikleri görüşlere daha fazla neden/delil/açıklama sunma becerisi kazanmışlardır. Ayrıca deney

grubunda seçilen konu ile ilgili yapılan çalışmaların daha uzun süreli olarak gerçekleşmesinin de deney grubu lehine sonuçlar oluşturduğu düşünülmektedir.

5.1.6. Sonuç

Yapılandırmacı yaklaşım yoluyla sosyobilimsel konulara dayalı fen eğitiminin 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel düşünme yetenekleri, yansıtıcı düşünmeleri ve sosyobilimsel konulara bakış açıları üzerine etkisinin incelendiği bu çalışmadan elde edilen nicel bulgulara göre;

1. Yapılandırmacı yaklaşım yoluyla SBK'lara dayalı fen eğitiminin uygulandığı deney grubu ile yapılandırmacı yaklaşıma dayalı fen eğitiminin uygulandığı kontrol grubunun BDY'si arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.

2. Yapılandırmacı yaklaşım yoluyla SBK'lara dayalı fen eğitiminin uygulandığı deney grubu ile yapılandırmacı yaklaşıma dayalı fen eğitiminin uygulandığı kontrol grubunun YD'leri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Ancak deney grubunun YDÖ öntest ve sontest puan ortalamaları karşılaştırıldığında anlamlı farklılık oluşmuştur.

3. Yapılandırmacı yaklaşım yoluyla SBK'lara dayalı fen eğitiminin uygulandığı deney grubu ile yapılandırmacı yaklaşıma dayalı fen eğitiminin uygulandığı kontrol grubunun SBK'lara bakış açıları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Çalışmanın nitel bulguları da nicel bulguları destekleyici durumdadır. Nitel verilerin analizinden elde edilen bulgulara göre yapılandırmacı yaklaşım yoluyla SBK'lara dayalı fen eğitiminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin kimya endüstrisi, Ergene Nehri kirliliği, biyoçeşitlilik ve Gala Gölü Milli Parkı konularında farkındalıklarını ve bilgi düzeylerini arttırmış; kimya endüstrisi, Ergene Nehri kirliliği, katkı maddeleri, biyoçeşitlilik, Gala Gölü Milli Parkı, nesli tükenme tehlikesi altında olan canlılar konusunda sosyobilimsel düşünme sürecinde destekledikleri görüşlere daha fazla neden/delil/açıklama sunma becerisi üzerine olumlu etki oluşturmuştur.

5.2. Öneriler

Bu çalışmanın bulguları doğrultusunda aşağıdaki öneriler yapılabilir:

1. Bu araştırmanın örnekleminde Edirne ili, Merkez ilçesine bağlı bir devlet ortaokulunda öğrenim gören öğrenciler bulunmaktadır. Başka araştırmacılar tarafından da aynı yöntemi içeren benzer özellikte çalışmalar yapılabilir.

2. Uygulama sadece 7. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Okul öncesi öğretimin, ilkokulun, ortaöğretimin ve yüksek öğretimin de dahil edildiği çalışmalar yapılabilir.

3. Bu çalışma yalnızca 2 ünite ile gerçekleştirilmiştir. SBK'ların gündemde son dönemde daha sık yer alması da göz önünde bulundurularak, birçok üniteyi kapsayacak şekilde çalışmalar yapılabilir.

4. Uygulama 6 hafta, 24 ders saati olarak gerçekleşmiştir. Daha uzun süreli çalışmalar yapılabilir.

5. Bu çalışmada SBK'lar ile ilgili yapılandırmacı yaklaşıma dayanan çeşitli yöntem ve teknikler birleştirilerek kullanılmıştır. Farklı çalışmalarda belirli bir yöntemin etkisi ya da farklı yöntem ve teknik kullanımının etkisinin karşılaştırılması araştırılabilir.

6. Alan yazında SBK'lar ile ilgili çalışmaların genellikle öğretmen adayları ile gerçekleştirilmesi görülmektedir. Bu nedenle SBK'lar ile ilgili öğrencilerle gerçekleştirilen çalışmaların sayısı artmalıdır.

7. SBK'lara dayalı eğitimde öğrencilerin sürece aktif katılımı gerektiğinden uygulamalar zaman alıcı özelliktedir. Bu nedenle Fen Bilimleri ders saatinin arttırılması önerilmektedir.

8. YD ve BDY ile ilgili çalışmaların daha erken okul dönemlerinden itibaren daha uzun süreli olarak yapılması önerilmektedir.

9. Yurtdışı çalışmalarında etkililiği ve önemi daha fazla gündemde olan SBK'lar ile ilgili öğretmenlere ve öğretmen adaylarına hizmet içi eğitimler verilerek öğretmenlerin yeni müfredata uygun yeterlikte olmaları sağlanmalıdır.

. KAYNAKLAR

Açıkgöz, K. (2003). *Aktif Öğrenme* (5. Baskı). İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.

Akbaş, M. (2017). *İlköğretim Düzeyindeki Üstün Yetenekli Öğrencilerin Çeşitli Sosyobilimsel Konulara İlişkin Argümantasyon Kalitesinin ve İnformal Düşünme Becerisinin İncelenmesi.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.

Albe, V. (2008). When scientific knowledge, daily life experience, epistemological and social considerations intersect: Students' argumentation in group discussions on a socio-scientific issue. *Research in Science Education, 38*(1), 67-90.

Alkan, F., & Erdem, E. (2009). Kimya Öğretmenliği Öğrencilerinin Bilimsel Düşünme Yetenekleri Üzerine Bir Çalışma. 1-3 Mayıs. *I. Uluslararası Türkiye Eğitim Araştırmaları Kongresi*. Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.

Alred, A.R. (2016). *Exploration of Student Biodiversity Knowledge and Decision-Making For a Wildlife Conservation SocioscientificIissue.* (Unpublished masters thesis). University of Nebraska, Lincoln, Nebraska.

Atabey, N. (2016). *Sosyobilimsel Konu Temelli Bir Ünitenin Geliştirilmesi: 7. sınıf Öğrencilerinin Konu Alan Bilgisi ve Argümantasyon Nitelikleri.* (Yayımlanmamış doktora tezi). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

Atabey, N., & Topcu, M. S. (2017). The development of a socioscientific issues-based curriculum unit for middle school students: Global warming issue. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 5*(3), 153-170.

Atasoy, Ş., & Akdeniz, A. R. (2006). Yapılandırmacı öğrenme kuramına uygun geliştirilen çalışma yapraklarının uygulama sürecinin değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi, 170*(35), 157-173.

Atay, D. Y. (2003). *Öğretmen Eğitiminin Değişen Yüzü*. Ankara: Nobel.

Ateş, S. (2002). Sınıf Öğretmenliği ve Fen bilgisi Öğretmenliği 3. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Düşünme Yeteneklerinin Karşılaştırılması. 16-18 Eylül. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi.* Ankara.

Aydın, A. (1998). *Gelişim ve Öğrenme Psikolojisi*. Ankara: Anı.

Babacan, M. A. (2017). *Sosyobilimsel Konulardaki Etkinliklerin Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Niğde Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.

Bağcı, H. (2012). *Harmanlanmış Öğrenme Ortamında Denetim Odağına Göre Uyarlanmış 5E Öğrenme Modelinin Öğrencilerin Akademik Başarısına ve Memnuniyetine Etkisi.* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Bahar, M. (2003). The effect of instructional methods on the performance of the students having different cognitive styles. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *24*(24), 26-32.

Balım, A. G., İnel, D., & Evrekli, E. (2008). The effects the using of concept cartoons in science education on students' academic achievements and enquiry learning skill perceptions. *Elementary Education Online, 7*(1), 188-202.

Bao, L., Cai, T., Koenig, K., Fang, K., Han, J., Wang, J., Liu, Q., Ding, L., Cui, L., Luo, Y., Wang, Y., Li, L., & Wu, N. (2009). Learning and scientific reasoning. *Science*, *323*(5914), 586-587.

Barab, S. A., Sadler, T. D., Heiselt, C., Hickey, D., & Zuiker, S. (2007). Relating narrative, inquiry, and inscriptions: Supporting consequential play. *Journal of Science Education and Technology*, *16*(1), 59-82.

Ben-Ari, M. (2001). Constructivism in computer science education. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, *20*(1), 45-73.

Bıyıklı, C. (2013). *5E Öğrenme Modeline Göre Düzenlenmiş Eğitim Durumlarının Bilimsel Süreç Becerileri, Öğrenme Düzeyi ve Tutuma Etkisi.* (Yayımlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi/ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Bilen, K., & Özel, M. (2012). Üstün yetenekli öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik bilgileri ve tutumları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 6 (2),* 135-152.

Boyes, E., Skamp, K., & Stanisstreet, M. (2009). Australian secondary students' views about global warming: Beliefs about actions, and willingness to act. *Research in Science Education, 39*(5), 661-680.

Brandmo, C., & Bråten, I. (2018). Investigating relations between beliefs about justification for knowing, interest, and knowledge across two socio-scientific topics. *Learning and Individual Differences, 62,* 89-97.

Budak, M. (2011). *Öğrencilerin Bilimsel Düşünme Evreleri ile Hareket Kuvveti Gerektirir Kavram Yanılgısı Düzeyleri Arasındaki İlişkinin İncelennmesi.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi/ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.

Budak-Bayır, E. (2008). *Fen Müfredatlarındaki Yeni Yönelimler Işığında Öğretmen Eğitimi: Sorgulayıcı-Araştırma Odaklı Kimya Öğretimi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Büyüköztürk, Ş. (2015). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2015). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri.* Ankara: Pegem Akademi.

Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). *The BSCS 5E instructional model: Origins, effectiveness, and applications,* Colorado Springs: BSCS. Erişim Tarihi 17 Mart 2018, https://bscs.org/sites/default/files/_media/about/downloads/BSCS_5E_Full_Report.pdf

Cansız, N. (2014). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sosyobilimsel Konularda Muhakeme Yeteneklerinin Geliştirilmesi.* (Yayımlanmamış doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi/ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Castano, C. (2008). Socio-scientific discussions as a way to improve the comprehension of science and the understanding of the interrelation between species and the environment. *Research in Science Education, 38*(5), 565-587.

Chinn, C. A., & Malhotra, B. A. (2002). Epistemologically authentic inquiry in schools: A theoretical framework for evaluating inquiry tasks. *Science Education, 86(2),* 175-218.

Christensen, L.B., Johnson, R.B. &Turner, L.A. (2014). *Research Methods, Design, and Analysis* (12. Baskı). New Jersey: Pearson.

Cramer, K., & Post, T. (1993). Proportional reasoning. *The Mathematics Teacher, 86*(5), 404-407.

Çakıcı, Y. (2010). Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşım ve öğrencilerin kavram yanılgıları, *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 12(1),* 89-115.

Çapkınoğlu, E. (2015). *7. Sınıf Öğrencilerinin Yerel Sosyobilimsel Konularda Oluşturdukları Argümantasyonların Kalitesi ve Karar Verirken Dikkate Aldıkları Faktörlerin İncelenmesi.* (Yayımlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Çelik, M.C. (2017). *Üniversite Öğrencilerinin Öğrenme Stilleri ve Yansıtıcı Düşünme Düzeylerinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.

Çelik, A., & Özdemir, E. Y. (2011). İlköğretim öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerileri ile problem kurma becerileri arasındaki ilişki. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *30*(30), 1-11.

Çeliköz, M. (2017). *Eğitim Programları ve Öğretim Alanındaki Eğitim Bilimcilerin Yapılandırmacılıkla İlgili Görüşlerinin Analizi.* (Yayımlanmamış doktora tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi/ Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Çepni, S. (2012). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. Trabzon: Celepler.

Dalak, D. (2017). *5E Öğrenme Modelinin Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin Zihinsel Yapılarına ve Bilimin Doğasını Öğrenmelerine Etkisinin İncelenmesi.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi/ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.

Dawson, V., & Carson, K. (2018). Introducing argumentation about climate change socioscientific issues in a disadvantaged school. *Research in Science Education*, 1-21. https://doi.org/10.1007/s11165-018-9715-x

Dawson, V., & Venville, G. J. (2009). High- school students' informal reasoning and argumentation about biotechnology: An indicator of scientific literacy?. *International Journal of Science Education, 31*(11), 1421-1445.

Dawson, V. M., & Venville, G. (2010). Teaching strategies for developing students' argumentation skills about socioscientific issues in high school genetics. *Research in Science Education, 40*(2), 133-148.

Delice, A. (2014). Karma Yöntem Araştırmaları Tasarımı ve Yürütülmesi.Yüksel Dede, Selçuk Beşir Demir (Ed.), *Karma Yöntem Desen Seçimi (s.61-116).* Ankara: Anı.

Demirtaş, Z. (2006). *Lise Öğrencilerinin Bilişsel Gelişim Düzeylerinin Bilimsel Düşünme Yetenekleri Açısından İncelenmesi.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Sakarya Üniversitesi/ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.

Deveci, A. (2009). *İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Maddenin Yapısı Konusunda Sosyobilimsel Argümantasyon, Bilgi Seviyeleri ve Bilişsel Düşünme Becerilerini Geliştirmek.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Dolan, E. & Grady, J. (2010). Recognizing students' scientific reasoning: A toll for categorizing complexity of reasoning during teaching by inquiry. *Journal of Science Teacher Education, 21*(1), 31-55.

Durmaz, H. (2017). Examining of 7th grade students' scientific reasoning skills. 28-30 September. *12th International Balkan Education and Science Congress,* Bulgaria.

Eastwood, J. L., Sadler, T. D., Sherwood, R. D., & Schlegel, W. M. (2013). Students' participation in an interdisciplinary, socioscientific issues based undergraduate human biology major and their understanding of scientific inquiry. *Research in Science Education, 43*(3), 1051-1078.

Eastwood, J. L., Sadler, T. D., Zeidler, D. L., Lewis, A., Amiri, L., & Applebaum, S. (2012). Contextualizing nature of science instruction in socioscientific issues. *International Journal of Science Education, 34*(15), 2289-2315.

Erbil, D. G. (2014). *İlkokul 3. Sınıf Hayat Bilgisi Dersinde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Demokratik Tutumlarına ve Yansıtıcı Düşünme Becerilerine Etkisi* . (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Ersözlü, Z. N. (2008). *Yansıtıcı Düşünmeyi Geliştirici Etkinliklerin İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Sosyal Bilgiler Dersindeki Akademik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Fırat Üniversitesi/ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.

Ersözlü, Z. N. & Kazu, H. (2011). İlköğretim beşinci sınıf sosyal bilgiler dersinde uygulanan yansıtıcı düşünmeyi geliştirme etkinliklerinin akademik başarıya etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *24*(1), 141-159.

Evren, A., & Kaptan, F. (2014). Fen eğitiminde sosyobilimsel durum temelli öğretim ve önemi. 5-8 Haziran. *EAB 2012 VI. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresi*, s. 389-402. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Facione, P. A. (2015). *Critical thinking: What It Is and Why It Counts*. Hermosa Beach, CA: Measured Reasons LLC Journal.

Fırat, M., Kabakçı Yurdakul, I., & Ersoy, A. (2014). Bir eğitim teknolojisi araştırmasına dayalı olarak karma yöntem araştırması deneyimi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 2(1), 65-86. Doi: 10.14689/issn.2148-2624.1.2s3m

Forbes, C. T., & Davis, E. A. (2008). Exploring preservice elementary teachers' critique and adaptation of science curriculum materials in respect to socioscientific issues. *Science & Education, 17*(8-9), 829-854.

Friedrichsen, P. J., Sadler, T. D., Graham, K., & Brown, P. (2016). Design of a socio-scientific issue curriculum unit: Antibiotic resistance, natural selection, and modeling. *International Journal of Designs for Learning*, *7*(1). https://scholarworks.iu.edu/journals/index.php/ijdl/issue/view/1337

Gologlu, S. (2009). *Fen Eğitiminde Sosyo-bilimsel Aktivitelerle Karar Verme Becerilerinin Geliştirilmesi: Dengeli Beslenme*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Marmara Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Gökçek, T., Babacan, F. Z., Kangal; E., Çakır, N., Kül, Y. (2013). 2003-2012 Yılları arasında Türkiye'de karma araştırma yöntemiyle yapılan eğitim çalışmalarının analizi. *The Journal of Academic Social Science Studies,6(7), 435-456.* doi: http://dx.doi.org/10.9761/JASSS1655

Grace, M. (2009). Developing high quality decision- making discussions about biological conservation in a normal classroom setting. *International Journal of Science Education*, *31*(4), 551-570.

Gülhan, F. (2012). *Sosyo-bilimsel Konularda Bilimsel Tartışmanın 8. Sınıf Öğrencilerinin Fen Okuryazarlığı, Bilimsel Tartışmaya Eğilim, Karar Verme Becerileri ve Bilim-Toplum Sorunlarına Duyarlılıklarına Etkisinin Araştırılması.* (Yayımlanmış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Gündoğdu, M. (2016). Üniversite öğrencilerinin bilimsel düşünme becerilerinin yordanması. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, *2*(17), 11-18.

Gündüz, S. (Ed.) (2016). *Ortaokul Fen Bilimeri 7 Ders Kitabı*. Ankara: Sonuç.

Han Tosunoğlu, Ç. (2018). *Biyoloji Öğretmenlerinin Sosyobilimsel Konularla İlgili Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi.* (Yayımlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Hançer, A. H., Şensoy, Ö., & Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *13*(13), 80-88.

Herman, B. C. (2018). Students' environmental NOS views, compassion, intent, and action: Impact of place- based socioscientific issues instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, *55*(4), 600-638.

Hodson, D., 2006. Why we should prioritize learning about science. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 6(3): 293-311.

Johnson, G. M. (2004). Constructivist remediation: Correction in context. *International Journal of Special Education*, *19*(1), 72-88.

Karahan, E. (2015). *Case Studies of Secondary School Teachers Designing Socioscientific Issues-Based Instruction and Their Students' Socioscientific Reasoning.* (Unpublished doctoral dissertation). University of Minnesota.

Kaptan, F. (1998). Fen öğretiminde kavram haritası yönteminin kullanılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *14*(14), 95-99.

Karpudewan, M., & Roth, W. M. (2018). Changes in primary students' informal reasoning during an environment-related curriculum on socio-scientific issues. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *16*(3), 401-419.

Kaya, O. N. (2003). Fen eğitiminde kavram haritaları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *13*(13), 70-79.

Ketenci, C. (2010). *Fizik Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşımın Öğrencilerin Akademik Başarı ve Tutumuna Etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Beykent Üniversitesi/ Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Kılınç, A., Boyes, E., & Stanisstreet, M. (2013). Exploring students' ideas about risks and benefits of nuclear power using risk perception theories. *Journal of Science Education and Technology*, *22*(3), 252-266.

Kinslow, A. T., Sadler, T. D., & Nguyen, H. T. (2018). Socio-scientific reasoning and environmental literacy in a field-based ecology class. *Environmental Education Research*, 1-23.

Klosterman, M. L., & Sadler, T. D. (2010). Multiple assessment of scientific content knowledge gains associated with socioscientific issues based instruction. *International Journal of Science Education, 32*, 1017-1043.

Kol, S. (2011). Erken çocuklukta bilişsel gelişim ve dil gelişimi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *21*(21), 1-21.

Kolstø, P. (2006). The sustainability and future of unrecognized quasi-states. *Journal of peace research*, *43*(6), 723-740.

Kozan, S. (2007). *Yansıtıcı Düşünme Becerisinin Kaynak Tarama ve Rapor Yazma Derslerindeki Etkisi*. (Unpublished doctoral dissertation). Selçuk Üniversitesi/ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Köksal, N. ve Demirel, Ö. (2008). Yansıtıcı düşünmenin öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulamalarına katkıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 34*, 189- 203.

Kurt, Ş.(2002). *Fizik Öğretiminde Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Uygun Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi/ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Lawson, A. E. (1990). An inquiry approach to nonmajors biology. *Journal of college science teaching*, *19*(6), 340-46.

Lawson, A. E. (2001). Using the learning cycle to teach biology concepts and reasoning patterns. *Journal of Biological Education*, *35*(4), 165-169.

Lawson, A. E., Clark, B., Cramer- Meldrum, E., Falconer, K. A., Sequist, J. M., & Kwon, Y. J. (2000). Development of scientific reasoning in college biology: Do two levels of general hypothesis- testing skills exist?. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, *37*(1), 81-101.

Lee, H. J. (2005). Understanding and assessing preservice teachers' reflective thinking. *Teaching and teacher education, 21*(6), 699-715.

Lee, M. K., & Erdogan, I. (2007). The effect of science-technology-society teaching on students' attitudes toward science and certain aspects of creativity. *International Journal of Science Education, 29*(11), 1315-1327.

Lee, Y., Ju, E., & Jang, S. (2016). Examining elementary school students awareness about socio-scientific issues and solutions about environmental topics by using their drawings. *Journal of Korean Elementary Science Education*, *35*(1), 111-122.

Lee, H., Yoo, J., Choi, K., Kim, S. W., Krajcik, J., Herman, B. C., & Zeidler, D. L. (2013). Socioscientific issues as a vehicle for promoting character and values for global citizens. *International Journal of Science Education, 35*(12), 2079-2113.

MEB. (2013). *İlköğretim Kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar).* Ankara: MEB.

MEB. (2018). *İlköğretim Kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar).* Ankara: MEB.

Molinatti, G., Girault, Y., Hammond, C., (2010). High school students debate the use of embriyonic stem cells: The influence of context on decision-making. *International Journal of Science Education,* 32(16), 2235–2251.

Moon, J. A. (2006). *Learning journals: A Handbook for Reflective Practice and Professional Development*. London: Routledge.

Morris, H. (2014). Socioscientific issues and multidisciplinarity in school science textbooks. *International Journal of Science Education, 36*(7), 1137-1158.

Morris, J. B. (2000). *Reflective Thinking in Early Childhood Education* (Unpublished doctoral dissertation), Memorial University of Newfoundland.

National Research Council. (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington: National Academies.

NOAA-USGS Debris Flow Task Force, United States. National Oceanic, & Atmospheric Administration. (2005). *NOAA-USGS Debris-Flow Warning System--final Report* (Vol. 1283). US Geological Survey. Erişim Tarihi 20 Mayıs 2018, https://pubs.usgs.gov/circ/2005/1283/

Novia, N., & Riandi, R. (2017). The analysis of students scientific reasoning ability in solving the modified lawson classroom test of scientific reasoning (MLCTSR) Problems by applying the levels of inquiry. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, *6*(1), 116-122.

Nuangchalerm, P., & Kwuanthong, B. (2010). Teaching "Global Warming" through socioscientific issues-based instruction. *Asian Social Science, 6*(8), 42-47.

Özarslan, M. & Bilgin, İ. (2016). Öğrencilerin alan bağimli/bağimsiz bilişsel stillerinin ve bilimsel düşünme yeteneklerinin maddenin doğasi kavramlarini anlamalarina ve fen dersine yönelik tutumlarina etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 13*(33), 94-110.

Özmen, H. (2004). Fen ögretiminde ögrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (Constructivist) öğrenme. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, *3*(1), 100-111.

Özsevgeç, T., Çepni, S., & Özsevgeç, L. (2006). 5E Modelinin Kavram Yanılgılarını Gidermedeki Etkililiği: Kuvvet-Hareket Örneği. 7-9 Eylül. *7. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Gazi Üniversitesi, Ankara.

Özsoy, G. (2008). Üstbiliş. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi , Güz 2008, 6*(4), 713-740.

Özsoy, T., & Kılınç, A. (2017). Beşinci sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konulara dayalı fen öğretimi (Feskök Pedagojisi) ile ilgili görüşleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *30*(2), 909-925.

Patronis, T., Potari, D., & Spiliotopoulou, V. (1999). Students' argumentation in decision-making on a socio-scientific issue: Implications for teaching. *International Journal of Science Education, 21*(7), 745-754.

Pedretti, E. (1999). Decision making and STS education: Exploring scientific knowledge and social responsibility in schools and science centers through an issues- based approach. *School Science and Mathematics, 99*(4), 174-181.

Pelen (2014). 6. *Sınıf Öğrencilerinin Orantısal Akıl Yürütme Becerilerinin Problemlerin Sınıflanması ve Sayısal Yapılarına Göre İncelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi/ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Pinzino, D. W. (2012). *Socioscientific Issues: A Path Towards Advanced ScientificLiteracy and Improved Conceptual Understanding of Socially Controversial Scientific Theories.* (Unpublished master thesis). University of South Florida, USA.

Rodgers, C. (2002). Defining reflection: Another look at John Dewey and reflective thinking. *Teachers College Record, 104*(4), 842-866.

Rundgren, S. N. C., & Rundgren, C. J. (2010). SEE-SEP: From a separate to a holistic view of socioscientific issues. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, 11(1),* 1-24.

Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding SSI: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching, 41,* 513–536.

Sadler, T. D. (2009). Situated Learning in Science Education; *Socioscientific Issues as Context for Practice. Studies in Science Education*, 45,1-42.

Sadler, T. D. (2011a). Situating socio-scientific issues in classrooms as a means of achieving goals of science education. Troy D. Sadler (Ed.), *Socio-scientific Issues in the Classroom* (s. 1-9). Springer: Dordrecht.

Sadler, T. D. (2011b). Socio-scientific issues-based education: What we know about science education in the context of SSI. Troy D. Sadler (Ed.), *Socio-scientific Issues in the Classroom* (s. 355-369). Springer: Dordrecht.

Sadler, T. D., Foulk, J. A., & Friedrichsen, P. J. (2017). Evolution of a model for socio-scientific issue teaching and learning. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 5*(2), 75-87.

Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2004). The morality of socioscientific issues: Construal and resolution of genetic engineering dilemmas. *Science education*, *88*(1), 4-27.

Sadler, T. D. & Zeidler, D.L. (2005). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision making. *Journal of Research in Science Teaching* 42(1), 112-138.

Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2005). The significance of content knowledge for informal reasoning regarding socioscientific issues: Applying genetics knowledge to genetic engineering issues. *Science Education, 89*(1), 71-93.

Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2009). Scientific literacy, PISA, and socioscientific discourse: Assessment for progressive aims of science education. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching, 46*(8), 909-921.

Sarıcan, G. (2017). *Bütünleşik Stem Eğitiminin Akademik Başarıya, Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisine ve Öğrenmede Kalıcılığa Etkisi.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Aydın Üniversitesi/ Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Savaş, B. (2010). Yapılandırmacı Öğrenme. Alim Kaya. (Ed.). *Eğitim Psikolojisi* (s. 531-561). Ankara: Pegem Akademi.

Semerci, Ç. (2007). Öğretmen ve öğretmen adayları için yansıtıcı düşünme eğilimi (YANDE) ölçeğinin geliştirilmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 7*(3), 729-754.

Sevgi, Y. (2016). *Gazete haberlerindeki sosyobilimsel konuların argümantasyon yöntemiyle tartışılmasının ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme, karar verme ve argümantasyon becerilerine etkisi.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Sıbıç, O. (2017). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sosyobilimsel Konulara ve Sosyobilimsel Konu Temelli Öğretime Yönelik Görüşleri.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Sökmen, N. (1999). Sorgulayarak öğrenme yönetminde öğrenme halkası modeli. *Eğitim ve Bilim, 24*(114), 52-56.

Susilowati, S. M. E., & Anam, K. (2017). Improving Students' Scientific Reasoning and Problem-Solving Skills by The 5E Learning Model. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education, 9*(3), 506-512.

Sürmeli, H. (2008). *Üniversite Öğrencilerinin Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği Çalışmaları ile İlgili Tutum, Bilgi ve Biyoetik Görüşlerinin Değerlendirilmesi.* (Yayımlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Sürmeli, H., & Şahin, F. (2012). Preservice science teachers' opinions and ethical perceptions in relation to cloning studies. *Çukurova University. Faculty of Education Journal, 41*(2), 76.

Şahintürk, Y. G. (2014). *Sosyobilimsel Tartışma Destekli Fen Etkinliklerinin 8. Sınıf Öğrencilerinin Yenilenebilir Enerji Kaynakları ile İlgili Farkındalıkları ve İçerik Bilgisi*

Gelişimine Etkisinin İncelenmesi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Şen, H. Ş. (2011). İlköğretim Öğrencilerinin Problem Çözmeye Dayalı Yansıtıcı Düşünme Becerileri. 4-8 Ekim. *I. Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi*. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Şengül, A. A. (2017). *Sosyobilimsel Konularda Argümantasyonun Ortaokul Öğrencilerinin Karar Verme Becerileri ve Akademik Başarıları Üzerine Etkisi.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.

Özer, M. & Engeç, N. (2015). Temizlik: Anlizden Önce Verilerin Taranması. Mustafa Baloğlu (Ed.), *Çok Değişkenli İstatistiklerin Kullanımı*. (s. 60-92). Ankara: Nobel.

Tajudin, N. M. & Chinnappan, M. (2015). Exploring Relationship Between Scientific Reasoning Skills and Mathematics Problem Solving. Marshman, M, Geiger, V. & Bennison A. (Ed.), *Mathematics Education in the Margins* (s. 603-610). Sunshine Coast: MERGA.

Tavşancıl, E. & Aslan, H. (2001). *Sözel, Yazılı ve Diğer Materyaller için İçerik Analizi ve Uygulama Örnekleri.* İstanbul: Epsilon.

Tavşanlı, Ö.F., Kozaklı Ülger, T. & Kaldırım, A.(2018). The effect of graphic organizers on the problem posing skills of 3rd grade elementary school students. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi, 8 (2), 377-406, http://dx. doi. org/10.14527/pegegog,* 2.

Tenkoğlu, H. (2017). *Fen Bilimleri Dersinde Teknoloji Entegrasyon Matrisi Modelinin Öğrencilerin Teknoloji Standartları, Yansıtıcı Düşünme Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisi.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Amasya Üniversitesi/ Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya.

Tican, C. (2013). *Yansıtıcı Düşünmeye Dayalı Öğretim Etkinliklerinin Öğretmen Adaylarının Yansıtıcı Düşünme Becerilerine, Eleştirel Düşünme Becerilerine, Demokratik Tutumlarına ve Akademik Başarılarına Etkisi.* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Tonus, F. (2012). *Argümantasyona Dayalı Öğretimin İlköğretim Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme ve Karar Verme Becerileri Üzerine Etkisi.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi/ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Topaloğlu, M. Y. (2016). *Sosyobilimsel Konulara Dayalı Okul Dışı Öğrenme Ortamlarının Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına ve Karar Verme Becerilerine Etkisi.* (Yayımlanmamış doktora tezi). Sakarya Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

Topçu, M.S. (2010). Development of attitudes towards socioscientific issues scale for undergraduate students. *Evaluation and Research In Education,* 23(1): 51-67.

Topçu, M. S. (2008). *Preservice Science Teachers' Informal Reasoning Regarding Socioscientific Issues and the Factors Influencing Their Informal Reasoning*. (Unpublished doctoral dissertation). Middle East Technical University/ Institute of Science, Ankara.

Topçu, M.S. (2015). *Sosyobilimsel Konular ve Öğretimi* (1. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Topçu, M. S., & Atabey, N. (2017). Sosyobilimsel konu içerikli alan gezilerinin ilköğretim öğrencilerinin argümantasyon nitelikleri üzerine etkisi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6*(1), 68-84.

Topçu, M. S., Muğaloğlu, E. Z., & Güven, D. (2014). Fen eğitiminde sosyobilimsel konular: Türkiye örneği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 14*(6), 1-22.

Tsai, C. Y. (2018). The effect of online argumentation of socio-scientific issues on students' scientific competencies and sustainability attitudes. *Computers & Education, 116,* 14-27.

Ünal, S., Çoştu, B., & Karataş, F. Ö. (2004). Türkiye de fen bilimleri eğitimi alanındaki program geliştirme çalışmalarına genel bir bakış. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *24*(2), 183-202.

Ünver, G. (2003). *Yansıtıcı Düşünme* (1.Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Wilmes, S. ve Howarth, J. (2009). Using issues-based science in the classroom. *The Science Teacher, 76* (7), 24-29.

Wohlwend, K. E., Vander Zanden, S., Husbye, N. E., & Kuby, C. R. (2011). Navigating discourses in place in the world of Webkinz. *Journal of Early Childhood Literacy*, *11*(2), 141-163.

Xiao, S., & Sandoval, W. A. (2017). Associations between attitudes towards science and children's evaluation of information about socioscientific issues. *Science & Education*, *26*(3-4), 247-269.

Yavuz, Ö. (2017). *İşbirliğine Dayalı Öğrenmenin İngilizce Dersinde Akademik Başarıya, Derse Yönelik Tutuma, Yansıtıcı Düşünme Becerisine ve Algılanan Araçsallık Düzeyine Etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek Lisans Tezi). Bülent Ecevit Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

Yıldırım, C. (2012). *Bilimsel Süreç Becerileri Etkinliklerinin İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Yansıtıcı Düşünmelerine Etkisi.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi/ Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri.* Ankara: Seçkin.

Yiğit, N., Akdeniz, A.R. (2000). Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Materyallerin Geliştirilmesi: Öğrenci Çalışma Yaprakları. 6- 8 Eylül. *H.Ü. Eğitim Fakültesi IV. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu,* Ankara.

Yolagiden, C. (2017). *Öğretmen Adaylarının Fen Öğrenme Becerisi, Fen Okuryazarlığı ve Sosyobilimsel Konulara Yönelik Tutumları Arasındaki İlişkinin Araştırılması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.

Zangori, L., Peel, A., Kinslow, A., Friedrichsen, P., & Sadler, T. D. (2017). Student development of model- based reasoning about carbon cycling and climate change in a socio- scientific issues unit. *Journal of Research in Science Teaching, 10,* 1249-1273.

Zeidler, D. L. (2014). Socioscientific Issues as a Curriculum Emphasis: Theory, Research, and Practice. *Lederman N.G. & Abell S.K. (Ed.), Handbook of Research on Science Education* (s.697-726). New York, NY: Routledge.

Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, *21*(2), 49-58.

Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Applebaum, S., & Callahan, B. E. (2009). Advancing reflective judgment through socioscientific issues. *Journal of Research in Science Teaching, 46,* 74-101.

Zengin-Kırbağ, F., Keçeci, G., Kırılmazkaya, G., & Şener, A. (2012). İlköğretim öğrencilerinin nükleer enerji sosyobilimsel konusunu on-line argümantasyon yöntemi ile öğrenmesi. *Education Sciences, 7(2),* 647-654.

Zohar, A., & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of research in science teaching*, *39*(1), 35-62.

EKLER

EK-1

T.C.
EDİRNE VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 56569733-44-E.2219894 21/02/2017
Konu : Anket İzni

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 2012/13 sayılı Genelgesi
b) Trakya Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'nın 06/02/2017 tarihli ve 53589 sayılı yazısı.

Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi ***Hilal SEÇKİN KARACA***'nın 2016-2017 eğitim öğretim yılı 2. döneminde 31 Mayıs 2017 tarihine kadar, İlimiz Merkez Şehit Üsteğmen Efkan Yıldırım Ortaokulu 7. sınıf öğrencilerine yönelik uygulamak istediği ***"Yapılandırmacı Yaklaşım Yoluyla Sosyobilimsel Konulara Dayalı Fen Eğitiminin 7. Sınıf Öğrencileri Üzerine Etkileri"*** konulu anket çalışması kapsamında yer alan veri toplama araçları Anket Değerlendirme Komisyonu'nca incelenmiştir.

Makamınızca uygun görüldüğü takdirde, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Hilal SEÇKİN KARACA'ya ait anket çalışmasının 2016-2017 eğitim öğretim yılı 2. döneminde 31 Mayıs 2017 tarihine kadar; İlimiz Merkez Şehit Üsteğmen Efkan Yıldırım Ortaokulu 7. sınıf öğrencilerine eğitim öğretimi aksatmamak kaydı ile okul müdürlükleri gözetim ve sorumluluğunda uygulanmasını olurlarınıza arz ederim.

Cemal TURAN
İl Milli Eğitim Müdür V.

OLUR
21/02/2017

Dr. Yusuf GÜLER
Vali a.
Vali Yardımcısı

http://edirne.meb.gov.tr Tel : (0 284) 212 61 22 Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Bölümü
bilgisistemegitek22@meb.gov.tr Faks: (0 284) 212 61 26 Bilgi için: VHKİ H.ÇAKIRLARDAN Dahili : (2302)

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. http://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden 9107-4f75-30b9-a3dd-b76b kodu ile teyit edilebilir.

EK-2

BİLİMSEL DÜŞÜNME YETENEKLERİ TESTİ

Sorular

Soru 1.

Şekilleri, büyüklükleri ve ağırlıkları aynı olan kilden yapılmış top şeklindeki iki cisim düşünün. Bunlardan bir tanesi hamburger gibi yassılaştırılırsa aşağıdaki yargılardan hangisi doğru olur?

a) Top şeklindeki cisim hamburger seklindeki cisimden daha ağırdır.
b) İki cisim de aynı ağırlıktadır
c) Hamburger şeklindeki cisim top şeklindeki cisimden daha ağırdır.

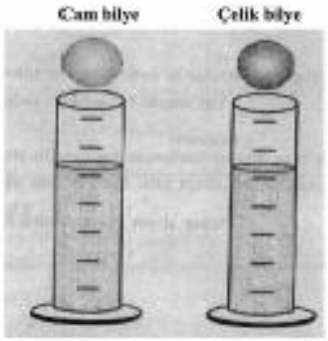
Lütfen cevabınıza nasıl ulaştığınızı açıklayın.

Soru 2.

Şekilde görülen iki özdeş dereceli silindir aynı seviyeye kadar su ile doldurulayor. Aynı büyüklükteki bir cam ve bir çelik bilye alınıyor. Çelik bilye cam bilyeden daha ağırdır. Cam bilye 1. silindirin içine kondığı zaman silindirin tabanına değecek şekilde batıyor ve silindirdeki su seviyesi 6. bölmeye kadar yükseliyor.
Eğer çelik bilyeyi 2. silindirin içerisine koyarsak, silindirdeki su seviyesi hakkında ne söylenebilir?

a) 1. Silindirden daha düşük
b) 1. Silindirden daha yüksek
c) 1. Silindirle aynı seviyede

Lütfen cevabınıza nasıl ulaştığınızı açıklayın.



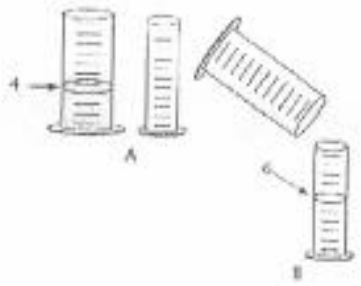
Müzekkir BAYRAK
Şube Müdürü

Soru 3.

Şekildeki geniş ve dar silindirler eşit aralıklarla ölçeklendirilmişlerdir. Geniş silindir 4. bölmeye kadar su ile doldurulup (Şekil A) bu silindirdeki suyun tamamı dar silindire boşaltıldığı zaman dar silindirdeki su seviyesi 6. bölmeye kadar yükseliyor (Şekil B). Eğer geniş silindir 8. bölmeye kadar su ile doldurulup bu silindirdeki suyun tamamı dar silindire boşaltılırsa dar silindirdeki su seviyesi kaçıncı bölmeye kadar yükselir?

Cevap:

Lütfen cevabınıza nasıl ulaştığınızı gösteriniz.



Soru 4.

3. sorudaki silindirlerden dar olanı 11. bölmeye kadar su ile doldurulüyor. Eğer dar silindirdeki bu suyun tamamı boş haldeki geniş silindire boşaltılırsa su seviyesi kaçıncı bölmeye kadar yükselir?

Cevap:

Lütfen cevabınıza nasıl ulaştığınızı gösteriniz.

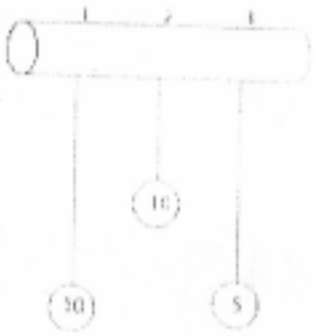
Müzekka BAYRAK
Şube Müdürü

Soru 5.

Şekildeki gibi uçlarına metal ağırlıklar bağlanmış üç ip bir çubuğa asılı duracak şekilde bağlanmıştır. 1. ve 3. iplerin boyları aynı, 2. ipin boyu daha kısadır. 1. ve 2. iplerin uçlarına asılan ağırlıkların her biri 10 birim 3. ipin ucuna asılan ağırlık 5 birimdir. Ayrıca bu ipler ileri geri salınabilmekte ve tam bir salınım için gerekli zaman ölçülebilmektedir.

İplerin boylarının bir tam salınım için geçen süreye etkisi olup olmadığını tespit etmek için kaç numaralı ipleri kullanmanız gerekir?

Cevap:



Neden cevabınızdaki ipleri seçtiğinizi açıklayınız.

Soru 6.

5. sorudaki şekil yardımıyla, ipler'in uçlarına asılan ağırlıkların tam bir salınım için geçen süreye etkisi olup olmadığını tespit etmek için kaç numaralı ipleri kullanabilirsiniz?

Cevap:

Neden cevabınızdaki ipleri seçtiğinizi açıklayınız.

Müzekka SAYRAK
Şube Müdürü

Soru 7.

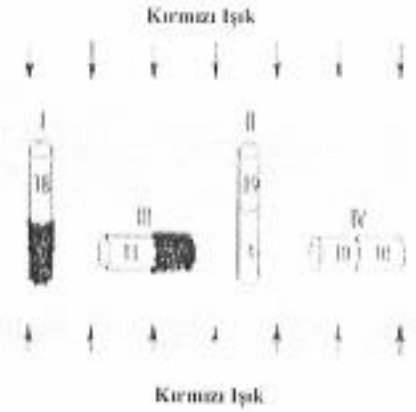
Şekildeki 4 cam tüpün her birinin içine 20 tane sinek yerleştirilmiştir ve tüplerin ağızları kapatılmıştır. I. ve III. tüpler yarısına kadar siyah bir kağıt ile kaplanmıştır. Tüpler şekilde gösterilen konumlarındaki gibi sabitlenip aşağıdan ve yukarıdan 5 dakika süreyle kırmızı ışık ile aydınlatılmışlardır. Bu süre sonunda tüplerin uçlarında toplanan sineklerin sayıları şekilde görüldüğü gibidir.

Bu deney göstermektedir ki sinekler;

a) Kırmızı ışığa tepki göstermiş yer çekimi kuvvetine tepki göstermemişlerdir.
b) Yerçekimi kuvvetine tepki göstenmiş kırmızı ışığa tepki göstermemişlerdir.
c) Hem kırmızı ışığa hem de yerçekimi kuvvetine tepki göstermişlerdir.
d) Ne kırmızı ışığa ne de yerçekimi kuvvetine tepki göstermişlerdir.

Not: 'Tepki göstermek' hem herhangi bir değişkene doğru yönelmek hem de herhangi bir değişkenden uzaklaşmak şeklinde algılanmalıdır.

Lütfen yukarıdaki cevabı neden seçtiğinizi açıklayın.



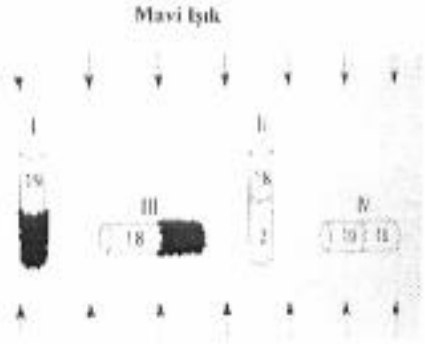
Soru 8.

Yukarıdaki deneye benzer bir deneyde kırmızı ışık yerine mavi ışık kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar aşağıdaki şekilde görülmektedir.

Bu deney göstermektedir ki sinekler;

a) Mavi ışığa tepki göstermiş yerçekimi kuvvetine tepki göstermemişlerdir.
b) Yerçekimi kuvvetine tepki göstenmiş mavi ışığa tepki göstermemişlerdir.
c) Hem mavi ışığa hem de yerçekimi kuvvetine tepki göstermişlerdir.
d) Ne mavi ışığa ne de yerçekimi kuvvetine tepki göstermişlerdir.

Lütfen yukarıdaki cevabı neden seçtiğinizi açıklayın.



Müzekka BAYRAK
Şube Müdürü

Soru 9.

Ağaçtan yapılmış aynı büyüklükte kare şeklindeki altı cisimden üç tanesi kırmızı diğer üçü ise yeşil renge boyanarak içi görülmeyen bir bez torbaya koyulup karıştırılıyor.

Bir kişi içine bakmadan bu torbadan bir tanesini çekerse çekilen cismin kırmızı renkte olma olasılığı nedir?

Cevap:

Cevabınıza nasıl ulaştığınızı göstererek açıklayınız.

Soru 10.

Bir bez torbaya ağaçtan yapılmış aynı büyüklükte ve kare şeklinde üç kırmızı, dört sarı ve beş mavi cisim konuyor. Daha sonra yine ağaçtan yapılmış aynı yarıçaplı ve kalınlıkta dört kırmızı, iki sarı ve üç mavi dairesel cisim de bu torbaya konarak bütün cisimler karıştırılıyor.

Bir kişi içine bakmadan ve cisimlerin şekillerini ankmadan bu torbadan bir tanesini çekerse, çekilen cismin kırmızı **ya da** mavi renkte bir daire olma olasılığı nedir?

Cevap:

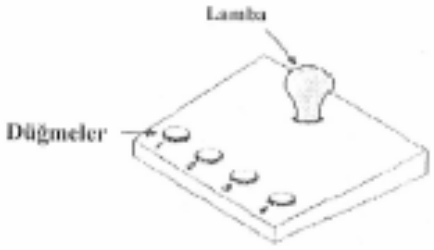
Cevabınıza nasıl ulaştığınızı göstererek açıklayınız.

Müzekka BAYRAK
Şube Müdürü

Soru 11.

Aşağıdaki şekilde bir kutu üzerine yerleştirilmiş bir lamba ve 1' den 4'e kadar numaralanmış elektrik düğmeleri görülmektedir. Eğer doğru düğmeye veya doğru düğmelerin kombinasyonuna aynı anda basılırsa lamba ışık veriyor. Sizden istenen hangi düğmeye veya düğmelere basıldığı zaman lambanın yanabileceğini bulmaktır.

Lambanın ışık verdiği bütün durumları bulmak için basılması gereken düğme veya düğmelerin kombinasyonlarını liste halinde yazınız.



Soru 12.

Bir balıkçı aşağıdaki şekilde görülen balıkları yakalıyor ve balıkların bazılarının büyük bazılarının da küçük olduğunu gözlemliyor. Aynı zamanda bu balıkların bazılarının üzerinde kalın bazılarının üzerinde de ince çizgilerin bulunduğunu görüyor. Balıkçı balıkların büyüklüğü ile üzerlerindeki çizgilerin kalınlığı arasında bir ilişki olup olmadığını merak ediyor.

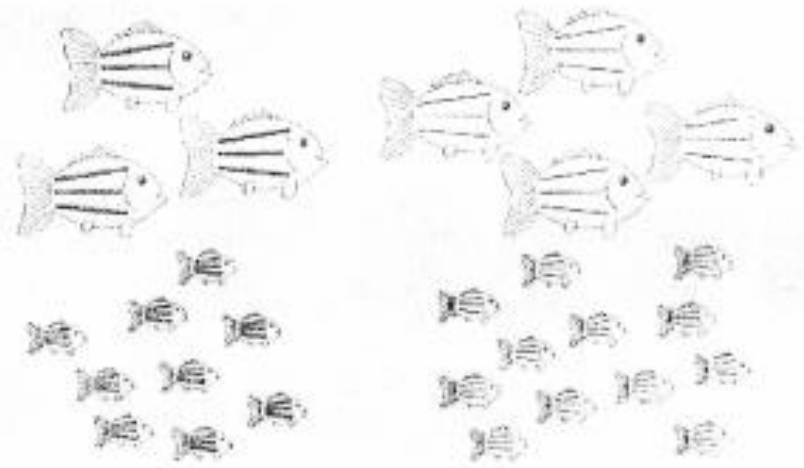
Siz balıkların büyüklüğü ile üzerlerindeki çizgilerin kalınlığı arasında bir ilişkinin varlığını düşünüyor musunuz?

a) Evet
b) Hayır

Lütfen cevabınızı açıklayınız.

Müzekka BAYRAK
Şube Müdürü

7



Müzekka BAYRAK
Şube Müdürü

EK-3

YANSITICI DÜŞÜNME ÖLÇEĞİ

Aşağıdaki anket formu, yansıtıcı düşünme düzeyini belirlemek amacı ile hazırlanmıştır. Bu ölçekteki sorulara vereceğiniz cevaplarla yaptığım araştırmaya katkı sağlamış olacaksınız. Vereceğiniz cevaplar sadece araştırmamda kullanılacak ve kişisel bilgileriniz hiçbir şekilde bir kurum veya kuruluş ile paylaşılmayacaktır. Zamanı ayırıp yardım ettiğiniz için şimdiden çok teşekkür ederim. Bu ölçekte doğru ya da yanlış cevap söz konusu değildir. Her soru için size uygun olan seçeneği işaretleyiniz.

Yansıtıcı Düşünme İle İlgili Beceriler	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1.Günlük ihtiyaçlarıma göre bir problemi analiz edebilirim (çözümleyebilirim).	( )	( )	( )	( )	( )
2.Soru sormayı severim.	( )	( )	( )	( )	( )
3.Derslerde öğrendiklerimin yaşamla ilişkilendirme fırsatı yaratıp yaratmadığını değerlendiririm.	( )	( )	( )	( )	( )
4.Dersteki etkinlikleri nasıl geliştirebileceğimi düşünürüm.	( )	( )	( )	( )	( )
5. Alternatif yöntemler ve bakış açıları üzerinde düşünürüm.	( )	( )	( )	( )	( )
6. Arkadaşlarımın çözüm yollarını sorgulayarak daha iyi bir yol bulmaya çalışırım.	( )	( )	( )	( )	( )
7. Çözüm yollarımı tekrar tekrar değerlendirip bir sonraki problemi daha iyi çözmeye çalışırım.	( )	( )	( )	( )	( )
8. Bir problemi çözdüğümde yaptığım işlemleri tekrar inceler, değerlendiririm.	( )	( )	( )	( )	( )
9. Problem çözerken, farklı çözüm yolları bulmak için kendime sorular sorarım.	( )	( )	( )	( )	( )
10. Bir problemi okuduğumda çözüm için hangi bilgiye ihtiyacım olduğunu düşünürüm.	( )	( )	( )	( )	( )
11. Problemi okuduğumda verilen ve istenenleri belirlemek için kendime sorular sorarım.	( )	( )	( )	( )	( )

BAYRAK
Şube Müdürü

12. Herhangi bir şey hakkındaki düşüncelerimi açıkça ifade ederim.	( )	( )	( )	( )	( )
13. Her dersten sonra basarı ve başarısızlığımın kritiğini yaparım.	( )	( )	( )	( )	( )
14. Karşıma çıkan zorlukları kolayca sezebilirim.	( )	( )	( )	( )	( )
15. Okulda ve okul dışında sürekli düşünmeyi hayat tarzı haline getiririm.	( )	( )	( )	( )	( )
16. Problemlerin çözümünü kolaylaştırırım.	( )	( )	( )	( )	( )
17. Herhangi bir etkinliğe başlamadan ya da karar vermeden önce nasıl yapacağımı düşünür ve planlarım.	( )	( )	( )	( )	( )

Müzekka BAYRAK
Şube Müdürü

EK-4

SOSYOBİLİMSEL KONULARA BAKIŞ

Bu ölçekte sosyobilimsel konular hakkındaki görüş ve tutumlarınıza yönelik bilgi toplamaya çalışılacaktır. Unutmayın doğru ya da yanlış cevap yoktur yapmanız gereken düşüncelerinizi en iyi tanımlayacak kısmın üzerine çarpı işareti koymaktır. Şimdiden sağlayacağınız katkılar dolayı teşekkür ederiz.

Sosyobilimsel Konular Hakkında Ek bilgi:
Bazı bilimsel konular toplum içerisinde ikilemlere yol açabilmektedir. Bu bilimsel konular hem bilimsel hem de sosyal konuları içerdiği için bu konuları sosyobilimsel konular olarak adlandırabiliriz. Sosyobilimsel konular en genel olarak toplumla ilgili olan bilimsel gelişmeleri içermektedir. Genler üzerinde değişiklik yapmak suretiyle genetik hastalıkların tedavisi gibi biyoteknoloji alanındaki gelişmeleri ve yine toplumda farklı fikirlere yol açan klonlama gibi konuları sosyobilimsel konulara örnek olarak verebiliriz.

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1. Sosyobilimsel konular hakkında yeni gelişmeleri öğrenmek isterim.	☐	☐	☐	☐	☐
2. Sosyobilimsel konular sürekli gelişen bilimi daha iyi anlamamı sağlar.	☐	☐	☐	☐	☐
3. Sosyobilimsel gelişmeler sosyal açıdan hayatı yozlaştırmaktadır, bozmaktadır.	☐	☐	☐	☐	☐
4. Sosyobilimsel konular hakkındaki tartışmalar dikkatimi çeker.	☐	☐	☐	☐	☐
5. Sosyobilimsel gelişmeler ahlaki ve etik açıdan endişe vericidir.	☐	☐	☐	☐	☐
6. Sosyobilimsel konuları diğer bilimsel konulara göre daha çok severim.	☐	☐	☐	☐	☐
7. Sosyobilimsel konular ile benzer bilimsel konuları daha iyi öğrenirim.	☐	☐	☐	☐	☐
8. Sosyobilimsel konular çok sevdiğim bir alandır.	☐	☐	☐	☐	☐
9. Sosyobilimsel konuların günlük yaşantıda çok önemli yeri vardır.	☐	☐	☐	☐	☐
10. Medyadan sosyobilimsel konular hakkındaki gelişmeleri zevkle takip ederim.	☐	☐	☐	☐	☐
11. Sosyobilimsel konular hakkında daha çok şey öğrenmenin önemli olduğunu düşünüyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
12. Sosyobilimsel gelişmeler sonucu ortaya çıkan uygulamaları dini açıdan uygun bulmuyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
13. Sosyobilimsel konular ile ilgili araştırma yapmak hoşuma gider.	☐	☐	☐	☐	☐
14. Sosyobilimsel konular hakkında daha çok şey öğrenmek isterim.	☐	☐	☐	☐	☐
15. Sosyobilimsel konular günlük olaylarla ilgili olduğu için daha çok öğrenmek isterim.	☐	☐	☐	☐	☐
16. Sosyobilimsel konuların kötü amaçlı kişiler tarafından suistimal edileceğini düşünüyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
17. Sosyobilimsel konular hakkında tartışmaya katılmak bana cazip gelmez.	☐	☐	☐	☐	☐
18. Medyada (TV veya gazeteler) sosyobilimsel konulara daha fazla yer verilmelidir.	☐	☐	☐	☐	☐
19. Sosyobilimsel konulardaki gelişmelerin yararından çok toplum için zararlarının daha fazla olacağını düşünüyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
20. Sosyobilimsel konular hakkında ilginç bilgiler öğrenmek bende merak uyandırır.	☐	☐	☐	☐	☐
21. Çevremde gerçekleşen olayları sosyobilimsel konular hakkında öğrendiğim bilgileri kullanmak anlamaya çalışmak hoşuma gider.	☐	☐	☐	☐	☐
22. Sosyobilimsel konuların toplum üzerindeki olası olumsuz etkileri üzerinde daha fazla bilgi sahibi olmak isterim.	☐	☐	☐	☐	☐
23. Sosyobilimsel konular teknolojik gelişmeler üzerinde yeniden düşünmenizi sağlar.	☐	☐	☐	☐	☐
24. Sosyobilimsel konular ile ilgili ek kaynaklar (internet, kitap vs.) okurum.	☐	☐	☐	☐	☐
25. Sosyobilimsel konular üzerinde tartışmak düşünme yeteneğimizi geliştirir.	☐	☐	☐	☐	☐
26. Sosyobilimsel konular anlamaya çalışırken canım sıkılır.	☐	☐	☐	☐	☐
27. Sosyobilimsel konulara fen derslerinde daha çok yer verilmesini isterim.	☐	☐	☐	☐	☐
28. Sosyobilimsel konular ilgimi çekmez.	☐	☐	☐	☐	☐
29. Sosyobilimsel konular hakkındaki uygulamalarda toplumsal değerlerin zarar göreceğini düşünüyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
30. Sosyobilimsel konuların toplum üzerinde yapacağı etkileri ilgimi çeker.	☐	☐	☐	☐	☐

Müzekka BAYRAK
Şube Müdürü

EK-5

ÇALIŞMA KAĞIDI-1

ÇALIŞMA KAĞIDI: BİYOÇEŞİTLİLİĞİ ÖĞRENİYORUM

Ad Soyad:.....

Ülkenizdeki canlı çeşitliliği ve türleri ile ilgili;

1) "Neler biliyorum?" sütununa bildiklerinizi yazınız.
2) "Neleri merak ediyorum?" sütununa neleri merak ettiğinizi/öğrenmek istediğinizi yazınız.
3) "Neler öğrendim?" sütununa konumuz bittikten sonra neler öğrendiğinizi, merak ettiklerinize cevap bulup bulmadığınızı, yanlış bildiğiniz şeylerden neleri doğru öğrenip düzelttiğinizi yazınız.

Neler biliyorum?	Neleri merak ediyorum?	Neler öğrendim?
. . . . .	. . . . .	. . . . .

EK-6

ÇALIŞMA KAĞIDI-2

ÇALIŞMA KAĞIDI: HAYATIMIZDAKİ KİMYASALLAR

Ad Soyad:



ARAŞTIRMANA İSİM BUL

.....

PROBLEM: Kimyasal maddelerin hayatımıza etkileri nelerdir?

Gerekli bilgiyi elde edebilmek için hangi basamakları uygulayacaksın?
Neyi gözleyeceksin? Nasıl gözleyeceksin?
Planını uygulamak için hangi malzemelere ihtiyacın var?

1. Grubunuza dağıtılan zarfları açın.
2. Zarflardan çıkan fotoğrafları inceleyin.
3. Sayfanın arkasında yer alan soruları boş bırakılan yerlere cevaplayın.

Fotoğraflarda neler gözlemliyorsunuz? İncelediğiniz fotoğraflar size ne anlatıyor?

İncelediğiniz fotoğraflarda yer alan durumların toplum ve ülke için ne tür etkileri olacağını düşünüyorsunuz? Neden?

EK-7

ÇALIŞMA KAĞIDI-3

ÇALIŞMA KAĞIDI: HAYATIMIZDAKİ KİMYASALLAR

Ad Soyad:



ARAŞTIRMANA İSİM BUL

.....

PROBLEM: Kimyasal maddelerin hayatımıza etkileri nelerdir?

Gerekli bilgiyi elde edebilmek için hangi basamakları uygulayacaksın?
Neyi gözleyeceksin? Nasıl gözleyeceksin?
Planını uygulamak için hangi malzemelere ihtiyacın var?

1. Grubunuza dağıtılan zarfları açın.
2. Zarflardan çıkan fotoğrafları inceleyin.
3. Sayfanın arkasında yer alan soruları boş bırakılan yerlere cevaplayın.

Fotoğraflarda neler gözlemliyorsunuz? İncelediğiniz fotoğraflar size ne anlatıyor?

Gözlemlediğiniz fotoğrafları gruplandırınız.

Kaç gruba ayırdınız?

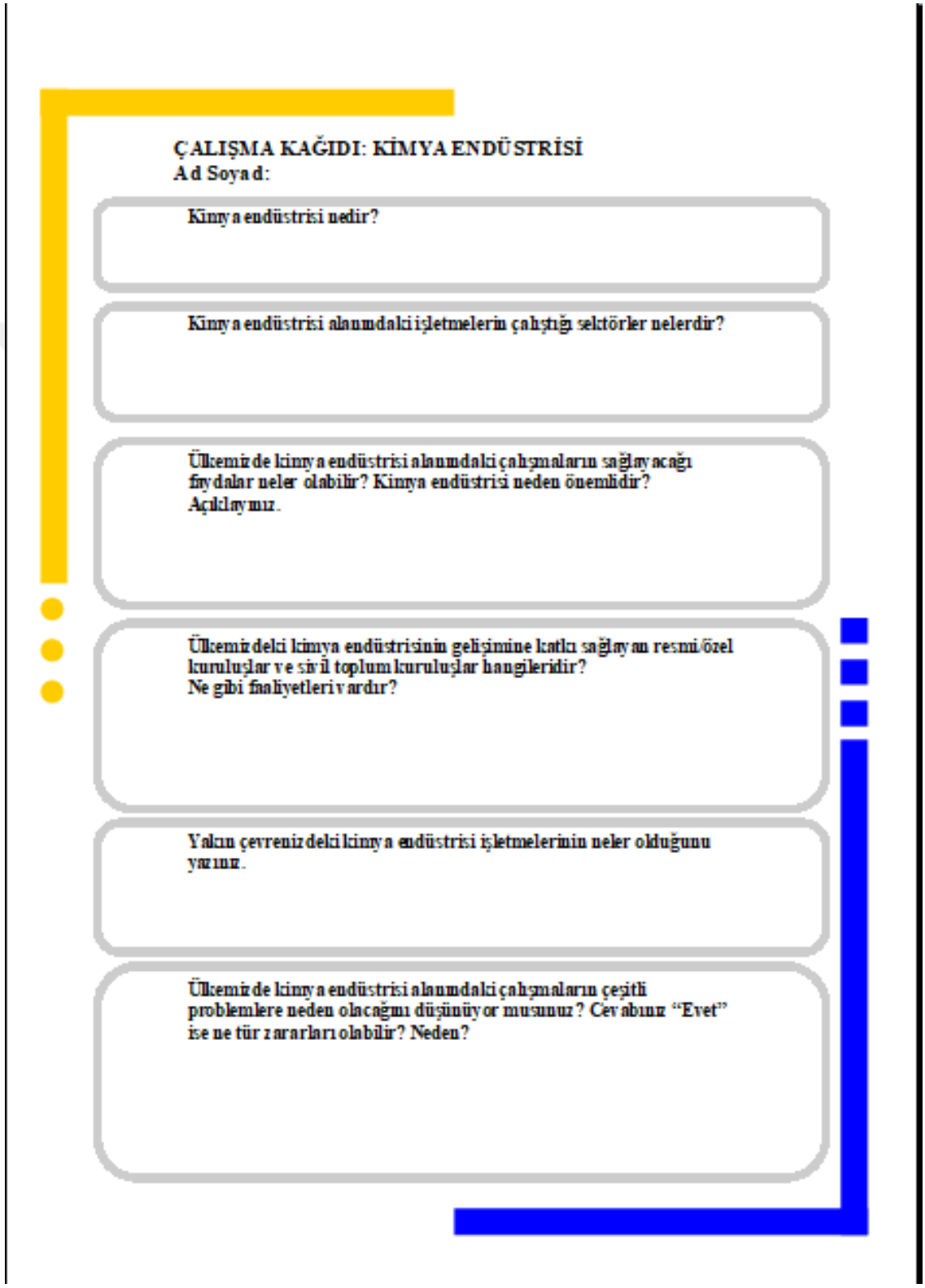
Resimleri hangi özelliklerine göre gruplandırdığınızı açıklayınız.

Resimleri alt gruplara ayırmaya çalışın. Bu gruplandırmada neyi göz önünde bulundurdunuz?

İncelediğiniz fotoğraflarda yer alan durumların toplum ve ülke için ne tür etkileri olacağını düşünüyorsunuz? Neden?

EK-8

ÇALIŞMA KAĞIDI-4



EK-9

ÇALIŞMA KAĞIDI-5

Kimya Endüstrisinin Olumsuz Etkileri





- Kimya endüstrisi ürünleri hayatımızı kolaylaştırıyor olsa da içindeki kimyasallar sağlığımızı tehdit etmektedir.
- Kimya endüstrisi fabrika atıkları doğaya zarar vererek insanların ve çevrede yaşayan diğer canlıların sağlığını tehdit etmektedir.
- Kimya endüstrisi fabrikalarında çalışan işçilerde meslek hastalıkları çok fazla görülmektedir.

Sen Kimya Endüstrisinin etkilerini göz önünde bulundurarak bu kuruluşların sayılarının artması konusunda ne düşünüyorsun? Neden?

Kimya Endüstrisinin Olumlu Etkileri





- Günlük hayatta kullandığımız temizlik malzemeleri, ilaçlar, plastikler, kozmetik ürünler, gıda maddeleri, tekstil ürünleri, boyalar vb. ürünler olmadan yaşantımız çok güç olurdu.
- Kimya endüstrisi ülkemizin gelişmişlik düzeyini doğrudan etkiler.
- Kimya endüstrisi fabrikalarında çalışacak nitelikli insan gücü yetiştirilmesi ülke ekonomisine katkı sağlayarak işsizlik oranını düşürür.









KİMYA ENDÜSTRİSİ



Hilal SEÇKİN KARACA
Fen Bilimleri Öğretmeni
Şehit Üsteğmen Efkan Yıldırım Ortaokulu
Merkez/Edirne

EK-10

ÇALIŞMA KAĞIDI-6

ETKİNLİK : ERGENE NEHRİ KİRLİLİĞİ

Ad Soyad:



Türkiye'deki endüstrileşme hareketleri sonucu, 1973 yılından itibaren Trakya'da organize sanayi bölgeleri kurulmaya başlanmış ve bunun sonucu olarak, özellikle Ergene Havzası ve çevresinde önemli boyutlara ulaşan çevre kirliliği ortaya çıkmıştır. Havzada I., II. ve III. sınıf tarım arazileri üzerinde sanayi bölgeleri oluşturulmuştur. Bu sanayilerin büyük bir çoğunluğu da tarıma dayalı ve çok su tüketen sanayilerdir. Buradan kaynaklanan endüstriyel atık sular Ergene Nehri ve yan kolları olan derelerle Saroz-Enez'e kadar uzanmakta ve tarım topraklarında tuzluluk ve çoraklaşmaya neden olmaktadırlar. Ayrıca bu atık sular yeraltı su kaynaklarını kirletme potansiyeline de sahiptir (Ordu ve Demir, 2007).

Ergene Nehri Kirliliği, Edirne İl Çevre ve Orman Müdürlüğü ve DSİ 11. Bölge Müdürlüğünün ilgili birimlerince düzenli olarak takip edilmektedir. Yapılan bu yüzeysel su analiz sonucuna göre Ergene Nehri'nin Çerkezköy'den Meriç Nehri'ne kadar olan 180 km'lik kısmı kirlenmiş durumdadır. Edirne İl Çevre ve Orman Müdürlüğünün Ergene Nehri Akarca Köprüsü Mevkii (İl Giriş) kalite gözlem istasyonunda 2009 ve 2010 yılında gerçekleştirdiği analizlere(T.C. Edirne Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, 2010) göre Ergene Nehri;

i. Fiziksel ve İnorganik-kimyasal Parametreler bakımından; IV. Sınıf (Çok Kirlenmiş Su)
ii. Organik Parametreler bakımından; IV. Sınıf (Çok Kirlenmiş Su)
iii. İnorganik Parametreler bakımından; IV. Sınıf (Çok Kirlenmiş Su) olarak ve her üç grubun genelinde de IV. Sınıf (Çok Kirlenmiş Su) olarak değerlendirilmektedir.

(http://www.ergeneriver.com/wp-content/uploads/pdf/UTB.pdf)

Siz Edirne Belediyesi'nde çevrenin korunması ile ilgili birimde sorumlusunuz. Gerekli çalışmaları yapmak için araştırmalara başladınız ve ön sayfadaki verilere ulaştınız.
Bu görevde;

Sizi ne gibi problemler beklemektedir?

Kimya endüstrisi atıkları ile ilgili hangi bilgilere ihtiyaç duyarsınız?

Kimya endüstrisi kuruluşlarının atıklarının kontrolü için ne gibi girişimlerde bulunursunuz?

Ergene Havzası ve çevresindeki kirliliği önlemek için ne gibi öneriler sunarsınız?

Trakya'da kimya endüstrisi kuruluşu sayısının artmasını destekler misiniz? Neden?

Trakya'da kimya endüstrisi kuruluşu sayısının artmasının avantajları/dezavantajları neler olabilir? Açıklayınız.

AVANTAJLARI	DEZAVANTAJLARI

EK-11

ÇALIŞMA KAĞIDI-7

ETKİNLİK ADI: KATKI MADDELERİ

Ad– Soyad:

GAZETE

Şoke eden açıklama... Halk ekmek yüzde 100 katkılı çıktı

Türkiye Ekmek Sanayi İşverenleri Sendikası Genel Sekreteri Cihan Kolvar, halk ekmeğin yüzde 100 katkılı olduğunu, ambalajlı ekmeklerin kanser riski taşıdığını söyledi.



Kolvar: "Marketlerdeki ambalajlı ekmeklerin hepsinde katkı maddesi var. Kesinlikle katkısız olan ekmek günübirlik. Ertesi güne kalan ekmek bayatlıyor. Katkılı ekmekler bayatlamıyor. Katkılı ekmek kanser yapıyor." dedi.

(http://www.cumhuriyet.com.tr/haber/ekonomi/344397/Soke_eden_aciklama..._Halk_ekmek_yuzde_100_katkili_cikti.html)

Prof. Dr. Mine Yurttagül ve Dr. Dyt. Aylin Ayaz: Katkı maddeleri insan sağlığı için zararlı değildir.



Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü'nde görevli Prof. Dr. Mine Yurttagül ve Dr. Dyt. Aylin Ayaz yaptıkları bir çalışmada şunları dile getirdi:

Tüm gıda katkı maddeleri insan sağlığı için zararlıdır görüşü yanlış. Gıda katkı maddeleri uluslararası standartlar dikkate alınarak hazırlanan "Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği" ne göre kullanıldıklarında sağlık üzerinde zararlı etki göstermezler. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'ndan üretim izni almış ve iyi imalat koşullarına uyan işletmelerde üretilen gıdaların tüketilmesi bu konuda güvence oluşturur

Katkı maddesi kullanmazsak gıdalarımız daha sağlıklı olur görüşü de yanlış. Tam tersine! Besinlerimizin daha sağlıklı olarak saklanabilmesi ve lezzetini koruyabilmesi için bu maddelerin kullanılması kaçınılmazdır. Nitrat, nitrit katılmamış işlenmiş et ürünlerinde mikrobiyolojik bozulma olabilir. Bu da ölüme kadar uzanan Botulizm gibi gıda zehirlenmelerinin nedenidir. Antioksidan katılmaması durumunda, yağlar oksitlenir ve sağlık için zararlı ürünler oluşur.

(http://diyabet.gov.tr/content/files/yayinlar/kitaplar/beslenme_bilgi_serisi_2/b16.pdf)

Türkiye Ekmek Sanayi İşverenleri Sendikası Genel Sekreteri Cihan Kolivar, katkı maddesi içeren ekmeklerin kanser yaptığını belirtirken; Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü'nde görevli Prof. Dr. Mine Yurttagül ve Dr. Dyt. Aylin Ayaz ise yaptıkları çalışmada katkı maddelerinin zararlı olmadığını belirtmektedir.

Siz hangi görüşü destekliyorsunuz? Neden?

Ekmek fırını sahibi olsanız ürettiğiniz ekmeklerde katkı maddeleri kullanır mıydınız? Cevabınızın nedeni nedir?

Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanı olduğunuzu düşünün. Gıda katkı maddelerinin Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği'nde belirtildiği gibi uygun standartlarda kullanılmasını sağlamak için ne gibi kararlar alırdınız?

EK-12

ÇALIŞMA KAĞIDI-8

ÇALIŞMA KAĞIDI: KİMYA ENDÜSTRİSİNİ İNCELİYORUM
Ad Soyad:


1.


2.

TÜRKİYE KİMYA DERNEĞİ
3.


4.


5.


6.

TÜBİTAK
7.


8.


9.

Aşağıdaki soruları yukarıdaki tabloda yer alan görsellere göre doldurunuz.

1) Hangi görseller kimya endüstrisi ile ilgilidir?
.....

2) Hangi görseller kimya endüstrisi ile ilgili değildir?
.....

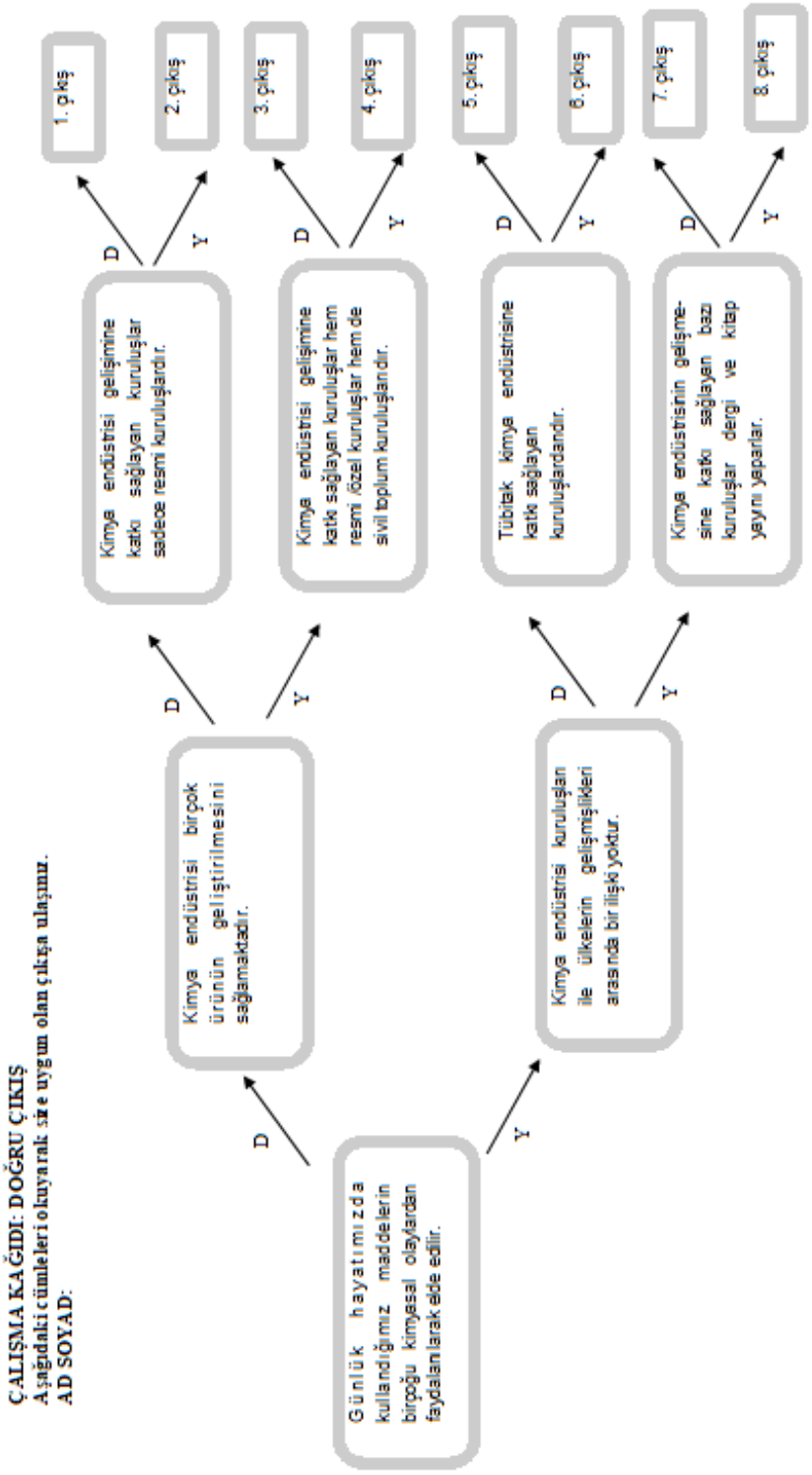
3) Hangi görseller kimya endüstrisi ilgili kurumlar ve derneklere aittir?
.....

4) Hangi görseller kimya endüstrisi ile ilgili meslek gruplarına aittir?
.....

5) Hangi görseller bölgemizi ilgilendiren bir durumu içeriyor?
.....

EK-13

ÇALIŞMA KAĞIDI-9



EK-14

ÇALIŞMA KAĞIDI-10

ETKİNLİK : GALA GÖLÜ MİLLİ PARKI

Ad Soyad: **Sınıf:** **No:**



Günlük yaşantımızda bataklık ya da sazlık olarak tanımlanan sulak alanlar aslında ekolojik özellikleri ve barındırdıkları canlı toplulukları nedeniyle büyük bir öneme sahiptir. Sulak alanlar birçok canlı türünün barınmasına ve gelişmesine olanak sağlayarak biyolojik çeşitliliğin arttırılmasını ve devamlılığını sağlayan alanlardır.

Gala Gölü Türkiye'nin sayılı sulak alanlarından birisi olup Marmara Bölgesi'nde, Edirne ili İpsala ve Enez ilçeleri arasında yer almakta ve Meriç Deltası'nın önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Türkiye üzerinden geçen kuzey-güney güzergahlı göç hareketlerinin yolu üzerinde bulunup 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu'nun 3. maddesi gereğince 2005 yılında Bakanlar Kurulu kararı ile sınırları genişletilerek Milli Park olarak ilan edilmiştir.

Gala Gölü denize olan yakınlığı, yakın çevredeki geniş çayırlık alanlar, orman ekosistemi ve dağlık alanların birbirine çok yakın bulunması nedeniyle zengin bir habitat çeşitliliğine sahiptir. Milli Park alanı içerisinde, 163 kuş türü görülmekte olup, bu türlerin 46 türü yerli, 27 türü kış göçmeni ve 90 türü yaz göçmeni kuşlardır. Milli Parkta 300 bitki türü tespit edilmiş olup bu türlerden 5 tanesi sadece bu bölgede görülen türdendir. Balık türü olarak da 16 tür balık tespit edilmiş olup yılan balığı, sudak, sazan ve turna gibi ekonomik değeri yüksek olan balıklar bulunur. Gala Gölü Milli Park ekosistemi Karasal Ekosistem ve Sucul Ekosistem olmak üzere iki ana kısımda ele alınmakta ve birçok canlı türüne ev sahipliği yapmaktadır. Gala Gölü ve çevresi karasal etkilerden çok denizel etkilerin görüldüğü coğrafi bir mekandır. Ayrıca milli park, hem Akdeniz İklimi'nin hem de Orta Avrupa'ya özgü Kara İklimi'nin etkisi altında kalan bir geçiş bölgesi içinde yer almaktadır.

Kaynaklar:
1- Edirne İli 2015 Yılı Çevre Durum Raporu http://www.cevreyolu.gov.tr/dlr/arsiv/edirne/ilmuhtaya 2015_Edirne_CDR.pdf
2- Zal, N. 2006 Aşağı Meriç vadisi Taşkın Ovası'nın Biyoloji Rezervi Olarak Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniv.
3- Toppak, S., 2012. Gala Gölü Milli Parkının (Edirne) Sosyo-Ekonomik Etkilerinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniv.

Aşağıdaki soruları verilen metne göre cevaplayınız.

1. Gala Gölü Milli Parkı'nda hangi canlı türleri bulunmaktadır?

2. Gala Gölü'nde canlı çeşitliliğinin nedenleri neler olabilir?

3. Sizce Gala Gölü Milli Park Ekosisteminde canlı çeşitliliği olması önemli midir? Cevabınız "Evet" ise nedenlerini yazınız.

4. Canlı çeşitliliğinin doğal yaşam için önemi nedir? Açıklayınız.

EK-15

ÇALIŞMA KAĞIDI-11

ETKİNLİK: GALA GÖLÜ MİLLİ PARKI'NI NELER ETKİLİYOR?

Ad Soyad:..... Sınıf:7/..... No:.....



Gala Gölü Milli Parkı Trakya'nın gözdeleşti yerlerinden biridir. Bu bölge ve civarında yapılan faaliyetlerle ilgili görseller aşağıda verilmiştir. Görselleri inceleyiniz.



- Fotoğraflarda gördükleriniz bir cümle ile ifade ediniz.

Aşağıdaki metni okuyunuz ve sorulan soruları verilen görseller ve metin doğrultusunda cevaplayınız.

GALA GÖLÜ MİLLİ PARKI VE ÇEVRESİNDE NELER OLUYOR?

Gala Gölü Milli Parkı, Meriç Deltasında bulunmakta olup yerel halk gölden doğrudan ve dolaylı olarak yıllardır faydalanmaktadır. Göl çevresinde halkın başlıca geçim kaynaklarını çeltik tarımı, hayvancılık, avcılık ve balıkçılık faaliyetleri oluşturmaktadır. Göl sularında yapılan çalışmalar incelendiğinde çeltik tarımı yapılan bölgelerde fazla suyun göle boşaltılmasından kaynaklı ağır metal (Zn, Cu, Fe,Co, Hg, Pb, vb.) kirliliği olduğu tespit edilmiştir. Çeltik tarlalarından sulama sonrası boşaltılan nitrat ve fosfat içerikli sular, göldeki bitkilerin daha büyük ve daha hızla büyümesine sebep olmakta, hızla büyüyen bitkiler de gölün kurumasına neden olmaktadır. Çeltik tarlası az olan aileler ek olarak hayvancılık yapmayı tercih etmektedir. Ancak son yıllarda meraların tarım alanına dönüştürülmesi hayvancılık yapanların mera bulma sıkıntısı yaşamasına sebep olmaktadır. Bu nedenle hayvancılık yapanlar milli park sınırları içinde hayvancılık faaliyetlerini sürdürmeye çalışmaktadır. Yörede diğer bir alan kullanım biçimi ormancılıktır. Ancak arazilerin tarıma uygun olması nedeniyle doğal ormanların bir kısmı tahrip edilerek ortadan kaldırılmıştır. Ekonomik faaliyetler açısından yörede görülen bir diğer durum da yurtdışına ihraç amaçlı yapılan kurbağa toplayıcılığıdır. Milli parkın önemli kuş göç yolları üzerinde bulunması, ördek türleri popülasyonun yüksek olmasına neden olmakta, bunun sonucunda da Edirne, Tekirdağ ve İstanbul'dan gelen avcı sayısı artmakta, hatta ülke dışından bile avcılar göl çevresinde avlanmaktadırlar. Ayrıca Gala Gölü ve çevresinde kaçak balıkçılık yapıldığı da görülmektedir. Trakya Bölgesi'nde bulunan tekstil, gıda, kağıt, makine, gübre, boya ve kimya sanayi kuruluşlarının endüstriyel atıklarıyla yerleşim yerlerinin evsel atıklarının kirlilik yükünü Ergene Nehri, Yunanistan ve Bulgaristan'ın endüstriyel, evsel ve tarımsal atıklarının kirlilik yükünü de Meriç Nehri taşımaktadır. Ergene Nehri ve Meriç Nehri'nin önemli oranda Gala Gölü ve çevresindeki sulak alanı kirlettiği görülmektedir.

Kaynaklar:

1– Zal, N. 2006. Aşağı Meriç vadisi Taşkın Ovası'nın Biyoçeşit Rezervi Olarak Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniv.
2– Toppal, S., 2012. Gala Gölü Milli Parkının (Edirne) Sosyo-Ekonomik Etkilerinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniv.

- **Metinde Gala Gölü Milli Parkı'nı tehdit eden durumların altını çiziniz.**

- **Sizce fotoğraflardaki durumlardan Gala Gölü Milli Parkı'nda biyoçeşitliliği tehdit eden unsurlar olabilir mi? Cevabınız "evet" ise hangi durumlar nasıl tehditler oluşturur? Açıklayınız.**

- **Metinde okuduğunuz ve görsellerde gözlemlediğiniz durumlar haricinde Gala Gölü Milli Parkı'nda biyoçeşitliliği tehdit eden başka unsurlar olabilir mi? Cevabınız "evet" ise bu unsurlar nelerdir?**

- **Biyoçeşitliliği etkileyen her bir unsura engel olmak için çözüm önerileriniz nelerdir?**

EK-16

ÇALIŞMA KAĞIDI-12

ETKİNLİK: İSTASYONLARA UĞRAYALIM

Ad Soyad: **Sınıf:7/** **No:**

Sınıfınızda 5 adet grup oluşturunuz. Her bir grupta bir istasyonu temsil edeceklir.

Gruplardan;

- **1. grup biyoçeşitliliği tehdit eden faktörlerle ilgili şiir çalışması yapmaya başlayacak.**
- **2. grup biyoçeşitliliği tehdit eden faktörlerle ilgili resim yapmaya başlayacak.**
- **3. grup biyoçeşitliliği tehdit eden faktörlerle ilgili gazete haberi hazırlamaya başlayacak.**
- **4. grup biyoçeşitlilik konusu ile ilgili yetkili bir kişi rolü üstlenerek çözüm önerileri içeren bir konuşma metni hazırlamaya başlayacak.**
- **5. grup biyoçeşitliliği tehdit eden faktörlerle ilgili bir mektup yazmaya başlayacak.**

Her bir grup çalışmasına başladıktan 3 dakika sonra öğretmenin yönergesi ile bir sonraki gruptaki etkinliği sürdürmek için istasyon değişikliği yapacaktır. 3 dakika boyunca yeni etkinliğe katkı sağlayacaktır. Her grup her istasyonda katkı sağlamış olduğunda etkinlik sonuçları gruplarca paylaşılacaktır.

EK-17

ÇALIŞMA KAĞIDI-13

ETKİNLİK: HANGİ CANLILARI TANIYORUZ?

Ad Soyad: **Sınıf:7/** **No:**



1. Yukarıdaki görselleri inceleyiniz. Bu canlılardan hangilerini tanıyorsunuz? Tanıdıklarınızın isimlerini yazınız.

2. Görsellerde verilen canlı türleri ile ilgili aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Canlı türü devam edenler	Canlı türü devam etmeyenler (nesli tükenenler)

3. Bildiğiniz nesli tükenen canlılar nelerdir?

4. Ülkemizde ve Dünya'da nesli tükenmiş ve tükenme tehlikesi altında olan canlı türlerini araştırınız.

EK-18

ÇALIŞMA KAĞIDI-14

ETKİNLİK: GALA GÖLÜ MİLLİ PARKI'NDAKİ TEHLİKENİN FARKINDA MIYIZ?

Ad Soyad:..... Sınıf: 7/..... No:.....

Gala Gölü Milli Parkı Yunanistan ve Türkiye sınırındaki geniş sazlıklar, mevsimsel bataklıklar ve tarım alanlarından oluşan önemli bir sulak alandır. Gala Gölü Milli Parkı'nda toplam 1028 canlı türü yaşamaktadır. Uluslararası Doğal Hayatı ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği (IUCN) koruma kategorilerine göre Gala Gölü Milli Parkı'nda tespit edilen bitki türlerinden 2'si nesli tükenme tehlikesi çok büyük, 4 tür nesli tükenme tehlikesi büyük olan kategorisindedir. Kuş türlerinden 6 tür vahşi yaşamda nesli tükenme tehlikesi büyük olan türler kategorisinde, 9 tür şu an tehlikede olmayan fakat yakın gelecekte nesli tükenme tehlikesi altında olabilecek türler kategorisindedir. Memelilerden 5 tür vahşi yaşamda nesli tükenme tehlikesi büyük olan türler kategorisinde, 2 tür şu an tehlikede olmayan fakat yakın gelecekte nesli tükenme tehlikesi altında olabilecek türler kategorisindedir. Balık türlerinden ise 1 tür, Yılan balığı nesli tükenme tehlikesi had safhada olan tür kategorisinde, 1 tür ise vahşi yaşamda nesli tükenme tehlikesi büyük olan türler kategorisindedir. Sürüngenlerden 8 tür vahşi yaşamda nesli tükenme tehlikesi büyük olan türler kategorisinde, 3 tür şu an tehlikede olmayan fakat yakın gelecekte nesli tükenme tehlikesi altında olabilecek türler kategorisindedir. Gala Gölü Milli Parkı'nda 167 farklı böcek türü yaşamakta olup 1 tür vahşi yaşamda nesli tükenme tehlikesi büyük olan türler kategorisinde, 1 tür vahşi yaşamda nesli tükenme tehlikesi çok büyük olan türler kategorisinde, 2 tür şu an tehlikede olmayan fakat yakın gelecekte nesli tükenme tehlikesi altında olabilecek türler kategorisindedir.

- **Biyoçeşitliliğin korunması sizce önemli midir? Neden?**
- **Gala Gölü'ndeki nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan canlılar için ne gibi önlemler alınabilir? Yazınız.**
- **Bu konuda yetkili bir kişi olsaydınız ne gibi uygulamalar yapardınız?**
- **Uygulamanızı reddeden kişileri nasıl ikna ederdiniz?**

EK-19

ÇALIŞMA KAĞIDI-15

ETKİNLİK: ÇIKTIM TV'YE BENİ DESTEKLESENE

Ad Soyad: **Sınıf:7/** **No:**



Sizler bir TV programında Gala Gölü Milli Parkı ile ilgili konuşmacı veya seyirci olarak davet edildiniz. Aşağıda bu programa davetli kişiler yer almaktadır. Rolünüz ile ilgili rol kartları size verilecektir. Roller dışındaki kişiler seyirciyi temsil edecek, programda konuşmak isterlerse sunucudan izin alarak fikirlerini ifade edebileceklerdir. Roller sınıf ortamında oynanacaktır.

Rollerdeki karakterler aşağıdaki gibidir:

Çiftçi Sevgi Hanım
Avcı Naci Bey
Doğa Koruma Derneği Üyesi Mine Hanım
Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürü Ayça Hanım
Balıkçı Serkan Bey
Akademisyen Mustafa Bey
Sunucu Hilal Hanım: Öğretmen rol alacaktır



EK-20

ÇALIŞMA KAĞIDI-16

ETKİNLİK: GALA GÖLÜ MİLLİ PARKI İKİLEM KARTI

Ad Soyad: **Sınıf:7/** **No:**

Türkiye'nin gözbebeği olan Gala Gölü Milli Parkı'nda 163 kuş türü, 300 bitki türü, 16 balık türü yaşamaktadır. Park ve çevresi tarım, hayvancılık, avcılık, balıkçılık için oldukça elverişli bir alandır. Bu nedenle de burada halk geçimini sağlamak için bu alandan faydalanmak istemektedir. Eğer insanların tarım, hayvancılık, avcılık gibi faaliyetleri kısıtlanmazsa işsizlik azalacak, bölgenin ekonomik durumu pozitif yönde ilerleyecektir. Ancak yapılan faaliyetler gölün kurumasına, kirlenmesine, park içindeki canlı türlerinin azalmasına neden olacaktır. Siz Edirne'de yaşayan biri olarak Gala Gölü Milli Parkı ve çevresine ilişkin olarak neler düşünürsünüz?

1. Gala Gölü Milli Parkı ve çevresinde tarım yapılmasını; isterim çünkü.....
.....
istemem çünkü.....
.....
desteklerim ancak.....
.....yapılmasını önerirdim.
Böylece biyolojik çeşitliliği tehdit eden faktörleri azaltabilirdim.

2. Gala Gölü Milli Parkı ve çevresinde hayvancılık yapılmasını isterim çünkü.....
.....
istemem çünkü.....
.....
desteklerim ancak.....
.....yapılmasını önerirdim.
Böylece biyolojik çeşitliliği tehdit eden faktörleri azaltabilirdim.

3. Gala Gölü Milli Parkı ve çevresinde balıkçılık yapılmasını; isterim çünkü.....
.....
istemem çünkü.....
.....
desteklerim ancak.....
.....yapılmasını önerirdim.
Böylece biyolojik çeşitliliği tehdit eden faktörleri azaltabilirdim.
4. Diğer:

EK-21

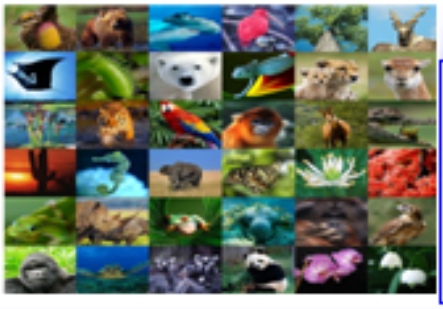
ÇALIŞMA KAĞIDI-17

EK-22

ÇALIŞMA KAĞIDI-18

ETKİNLİK: BİYOÇEŞİTLİLİĞİ ÖĞRENİYORUM

Ad Soyad:..... Sınıf:7/ No:.....



Biyolojik çeşitlilik ya da kısaca biyoçeşitlilik, bir bölgede bulunan canlıların tür ve sayı bakımından zenginliğini veya sıklığını belirten bir ifadedir.

Biyoçeşitliliğin zengin olması bir ülke için önemli midir? Neden?

Biyolojik çeşitliliği tehdit eden faktörler nelerdir?

Türkiye'deki biyolojik çeşitliliğin fazla olmasını sağlayan etmenler nelerdir?

EK-23

ÇALIŞMA KAĞIDI-19

ETKİNLİK: SOYU TÜKENMİŞ/TÜKENMEKTE OLAN CANLILAR

Ad Soyad: ..... Sınıf: 7/... No:.....

1. Alageyik	2. Asya fili	3. Dinozor	4. Dodo
5. Hünnap	6. Çitlembik	7. Hazar Kaplanı	8. Anadolu Leoparı
9. Boz Ayı	10. Kelaynak	11. Mamut	12. Göleviz

Aşağıdaki soruları yukarıdaki tabloda verilen canlılardan uygun olanları yazarak cevaplayınız.

A) Hangileri ülkemizde nesli tükenen canlılardandır?

.....

B) Hangileri Dünya'da nesli tükenen canlılardandır?

.....

C) Hangileri ülkemizde nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya kalmış canlılardır?

.....

D) Hangileri ülkemizin biyolojik zenginliklerini temsil eder?

.....

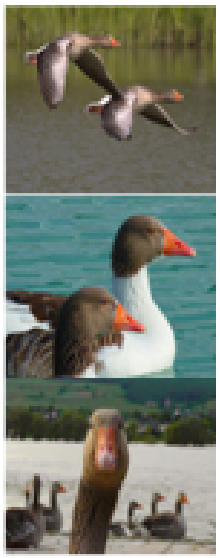
EK-24

ÇALIŞMA KAĞIDI-20

Neler Oluyor Kazlara?

Ad Soyad: Sınıf: 7/ No:

Aşağıdaki grafikte bir sulak alanda yaşayan kazların 1951-2000 yılları arasındaki sayısı yer almaktadır. Grafiği inceleyerek aşağıdaki soruları cevaplayınız.





1. Kazların sayısının en az olduğu yıl hangisidir?

.....

2. Kazların sayısının en fazla olduğu yıl hangisidir?

.....

3. 1961 ile 2000 yılları arasındaki kaz sayısı farkı yaklaşık olarak ne kadardır?

.....

4. 1951 ile 2000 yılları arasındaki kaz sayısı değişimi nasıl olmuştur?

.....

5. 1958 ile 1961 yılları arasında kaz sayısındaki azalma nelere bağlı olabilir?

.....

.....

6. 1972 yılından itibaren kaz sayısındaki hızlı artışın nedenleri neler olabilir?

.....

.....

Kaynak: Can,T. *Kazlara Neler Oluyor?* Bilim Çocuk,Ay. 2002, (2004)

EK-25

ÇALIŞMA KAĞIDI-21

ETKİNLİK: HAYDİ DEĞERLENDİRELİM

Ad Soyad: ***Sınıf:7/*** ***No:***

Yaşadığınız bölgede bir dernek Gala Gölü Milli Parkı için biyoçeşitliliğin ve doğal yaşam alanlarının korunmasını savunuyor ve bu alanların bir bölümünün tarıma, hayvancılığa, avcılığa kapanmasını öneriyor. Yöre halkı ise geçimini sağlamak için bu faaliyetlerin devam etmesini istiyor.

1) Biyoçeşitliliği korumak için doğal yaşam alanlarının bir bölümünün tarıma, hayvancılığa ve avcılığa kapanmasını doğru buluyor musunuz? Neden?

2) Doğal yaşam alanı üzerindeki insan etkilerini kontrol etmemiz gerektiğini düşünüyor musunuz? Neden?

3) İnsanların kararları, seçimleri, yaşam tarzları biyoçeşitliliği etkiler mi? Cevabınız "evet" ise nasıl etkileyeceğini açıklayınız.

4)Biyoçeşitlilik ve korunmasına ilişkin olarak 2 kişinin farklı görüş açısına sahip olabileceğini düşünür müsünüz? Örnek vererek açıklayınız.

EK-26

ÇALIŞMA KAĞIDI-22

ETKİNLİK: TÜRKİYE BİYOÇEŞİTLİLİK HARİTASI

Ad Soyad:…… Sınıf: 7/……..

Ülkemizdeki canlı türleri ve yaşadıkları alanlar ile ilgili bir biyoçeşitlilik haritası yapmanız beklenmektedir. Bu haritayı hazırlayabilmeniz için öncelikle araştırma yapınız ve bu araştırmanız doğrultusunda bu haritayı doldurunuz.



EK-27

Çıktım TV'ye Beni Desteklesene Rol Oynama Tekniği Etkinlik Planı

1. Aşama **Grubu Isındırma**	**Öğrencilere;** **"Gala Gölü'ne gittiğinizi düşünün. Orada gezi halindesiniz. Burada neler görüyorsunuz? Gözlerinizi kapatıp hayal edin. Hatta sınıfımız Gala Gölü Milli Parkı olsun ve burada gezinin. Şimdi sizlere verdiğim kağıtlara neler gördüğünüzü yazın." şeklinde bir ısınma çalışması yaptırılır.**
2. Aşama **Canlandırma**	**EK-6 "Çıktım Tv'ye Beni Desteklesene" isimli etkinlik kağıdı öğrencilere dağıtılır ve okumaları istenir. Burada karakterler kısaca tanıtılır. Rol oynama etkinliğine katılacak 6 tane gönüllü öğrenci belirlenir. 6 öğrenci dışındaki öğrenciler de seyirci rolünü üstlenirler. 6 öğrenciye rol kartları dağıtılır.Öğrenciler rol kartlarını incelerken öğretmen seyirci rolünü üstlenen öğrencilere söz alarak roldeki tartışmaya katılabileceklerini, mikrofonsuz konuşmanın yasak olduğunu belirtir. Öğretmen sunucu rolünde yer alarak "öğretmen rolde" tekniği uygulanacaktır. Öğrenciler rol kartlarındaki bilgiler doğrultusunda ve öğretmenin kontrolünde dramatizasyon gerçekleştirir. Seyirci rolündeki öğrenciler de söz alarak sürece dahil olur.**
3. Aşama **Değerlendirme**	• **Ne öğrendik?** • **Rollerde neleri eksik/hatalı bulduk? soruları yöneltilir ve değerlendirme yapılır.** **Gala Gölü Milli Parkı ikilem kartı uygulanır ve değerlendirme yapılır.**

ÖZGEÇMİŞ

04.06.1986 tarihinde Ankara'da doğdum. İlk ve ortaöğrenimimi İzmir'de Yahya Kemal Beyatlı İlköğretim Okulu'nda tamamladım. 2000 yılında İzmir Atatürk (Anadolu) Lisesi'ne başladım ve buradan 2004 yılında mezun oldum. 2004 yılında Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünü kazandım ve 2008 yılında mezun oldum. Aynı yıl Ege Üniversitesi Biyoteknoloji ABD'de yüksek lisansa başladım ancak Milli Eğitim Bakanlığı'na Fen ve Teknoloji Öğretmeni olarak atanmamdan dolayı buradaki eğitimimi yarım bıraktım. 2015 yılında Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Bölümü'nde yüksek lisans eğitimime başladım ve hala bu birimde eğitim görmeye devam etmekteyim.

MEB'de 2010 yılından beri çalışmaktayım. 2010-2012 yıllarında Edirne ili İpsala ilçesi Kurtuluş İlköğretim Okulu'nda, 2012- 2014 yıllarında Bitlis ili Merkez ilçesi 100. Yıl Atatürk Ortaokulu'nda, 2014-2016 yıllarında Edirne ili Süloğlu ilçesi Cumhuriyet Ortaokulu'nda görev yaptım. 2016 yılından itibaren de Edirne ili Merkez ilçesi Şehit Üsteğmen Efkan Yıldırım Ortaokulu'nda Fen Bilimleri öğretmeni olarak görev yapmaktayım.