

T.C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

SOSYOBİLİMSEL KONU TEMELLİ BİR ÜNİTENİN
GELİŞTİRİLMESİ: 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KONU
ALAN BİLGİSİ VE ARGÜMANTASYON NİTELİKLERİ

NEJLA ATABEY

DOKTORA TEZİ

AĞUSTOS, 2016
MUĞLA

T.C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN
ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

SOSYOBİLİMSEL KONU TEMELLİ BİR ÜNİTENİN GELİŞTİRİLMESİ: 7. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN KONU ALAN BİLGİSİ VE ARGÜMANTASYON NİTELİKLERİ

NEJLA ATABEY

Eğitim Bilimleri Enstitüsünde
“Doktora”
Diploması Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih :
Tezin Sözlü Savunma Tarihi :19/08/2016

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Mustafa Sami TOPÇU
Jüri Üyesi : Doç. Dr. Bilal DUMAN
Jüri Üyesi : Doç. Dr. Sabri SİDEKLİ
Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Hanife Can ŞEN
Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Özlem ATEŞ

Enstitü Müdürü :

AĞUSTOS, 2016
MUĞLA

TUTANAK

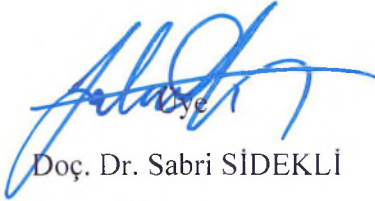
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün 28./07/2016 tarih ve 151./2... sayılı toplantısında oluşturulan jüri, Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin 41/4 maddesine göre, İlköğretim Anabilim Dalı Doktora öğrencisi Nejla ATABEY'in "Sosyobilimsel Konu-Temelli Bir Ünite'nin Geliştirilmesi: 7. Sınıf Öğrencilerinin Konu Alan Bilgisi ve Argümantasyon Nitelikleri" adlı tezini incelemiş ve aday 19/08/2016. tarihinde saat 15.00'da jüri önünde tez savunmasına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini savunmasından sonra 60 dakikalık süre içinde gerek tez konusu, gerekse tezin dayanağı olan anabilim dallarından sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin kabul edildiğine ay. bildirisi ile karar verildi.



Tez Danışmanı

Doç. Dr. Mustafa Sami TOPÇU



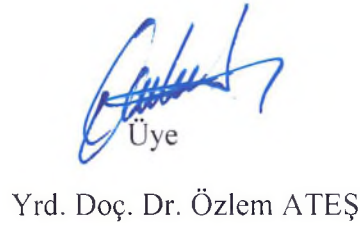
Doç. Dr. Sabri SİDEKLİ



Doç. Dr. Bilal DUMAN



Yrd. Doç. Dr. Hanife Can ŞEN



Yrd. Doç. Dr. Özlem ATEŞ

YEMİN

Doktora tezi olarak sunduğum “Sosyobilimsel Konu Temelli Bir Ünitelerin Geliştirilmesi: 7. Sınıf Öğrencilerinin Konu Alan Bilgisi ve Argümantasyon Nitelikleri” adlı çalışmanın tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Kaynakça’da gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

02/09/2016

NEJLA ATABEY

İMZAŞI

YÜKSEKÖĞRETİM KURULU DOKÜMANTASYON MERKEZİ TEZ VERİ GİRİŞ FORMU		
YAZARIN	MERKEZİMİZCE DOLDURULACAKTIR.	
Soyadı:ATABEY Adı :Nejla	Kayıt No:	
TEZİN ADI Türkçe : Sosyobilimsel Konu Temelli Bir Ünitenin Geliştirilmesi: 7. Sınıf Öğrencilerinin Konu Alan Bilgisi ve Argümantasyon Nitelikleri Y. Dil : The Development of A Socioscientific Issues-Based Unit: Content Knowledge and Argumentation Qualifications of Middle School Students		
TEZİN TÜRÜ: Yüksek Lisans Yeterlilik	Doktora X	Sanatta O
TEZİN KABUL EDİLDİĞİ Üniversite :Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fakülte :Eğitim Fakültesi Enstitü :Eğitim Bilimleri Enstitüsü Diğer Kuruluşlar : Tarih :		
TEZ YAYINLANMIŞSA Yayınlayan : Basım Yeri : Basım Tarihi : ISBN :		
TEZ YÖNETİCİSİNİN Soyadı, Adı :TOPÇU, Mustafa Sami Ünvanı :Doç. Dr.		
TEZİN YAZILDIĞI DİL : Türkçe		TEZİN SAYFA SAYISI:203
TEZİN KONUSU (KONULARI) : 1.Sosyobilimsel konu temelli öğretim		

2.Argümantasyon

3.Proksimal ve distal konu alan bilgisi

TÜRKÇE ANAHTAR KELİMELER:

1. Sosyobilimsel Konular

2. Fen Bilimleri Ünitesi Geliştirilmesi

3. Konu Alan Bilgisi

4. Argümantasyon Niteliği

5. Ortaokul Öğrencileri

Başka vereceğiniz anahtar kelimeler varsa lütfen yazınız.

İNGİLİZCE ANAHTAR KELİMELER: Konunuzla ilgili yabancı indeks, abstract ve thesaurus'u kullanınız.

1. Socio-scientific Issues

2. Developing Science Unit

3. Content Knowledge

4. Argumentation Quality

5. Middle School Students

Başka vereceğiniz anahtar kelimeler varsa lütfen yazınız.

1- Tezimden fotokopi yapılmasına izin vermiyorum O

2- Tezimden dipnot gösterilmek şartıyla bir bölümünün fotokopisi alınabilir O

3- Kaynak gösterilmek şartıyla tezinin tamamının fotokopisi alınabilir X

Yazarın İmzası :



Tarih : 02/09/2016

ÖZET

SOSYOBİLİMSEL KONU TEMELLİ BİR ÜNİTENİN GELİŞTİRİLMESİ: 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KONU ALAN BİLGİSİ VE ARGÜMANTASYON NİTELİKLERİ

Nejla ATABEY

Doktora Tezi, İlköğretim Eğitimi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mustafa Sami TOPÇU

Ağustos 2016, 188 Sayfa + xv sayfa

Bu çalışmanın amacı Sosyobilimsel konu (SBK)-temelli bir Fen Bilimleri ünitesi geliştirmek ve bu ünite öğretiminin öğrencilerinin konu alan bilgisi ve argümantasyon nitelikleri üzerindeki etkisini araştırmaktır. Çalışmanın katılımcıları 7. sınıf öğrencilerinden oluşmakta olup, toplam 24 öğrenci ile çalışılmıştır. Eylem araştırması şeklinde tasarlanan çalışma 8,5 hafta boyunca devam etmiştir. Veri toplama araçları öğretmen-öğrenci günlükleri, ara sınavlar, video kayıtları, proksimal ve distal konu alan bilgisi testleri ile yazılı argümantasyon formlarından oluşmaktadır. Çalışmada SBK temelli ünite Presley ve ark.'a (2013) ait olan SBK temelli öğretim çerçevesine göre tasarlanmıştır. Çalışma sonuçları SBK temelli ünite öğretimi için Presley ve ark.'a (2013) ait olan öğretim çerçevesinin başarılı olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca çalışma sonunda sosyobilimsel problemin sunulması ile başlayan, bilimsel aktiviteler ile devam eden ve toparlayıcı bir etkinlik ile sonlanan SBK temelli bir ünite elde edilmiştir.

Proksimal ve distal konu alan bilgisi testlerinin analizi, her iki test için son test lehine istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar elde edildiğini ortaya koymuştur. Diğer veri toplama aracı olan yazılı argümantasyon formlarının analizi sonucunda öğrencilerin iddia, kanıt ve muhakeme öğelerine ait puanlarında son test lehine istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar elde edilmiştir.

İleriki çalışmalar farklı fen bilimleri konuları ve farklı seviyedeki (ilkokul-ortaokul-lise) öğrenciler için SBK temelli yeni ünitelerin tasarlanmasına odaklanabilir. Ayrıca yapılacak çalışmalarda öğrencilerin konu alan bilgisini ve argümantasyon niteliklerini geliştirmek için SBK temelli öğretimden faydalanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Sosyobilimsel Konular, Fen Bilimleri Ünitesi Geliştirilmesi, Konu Alan Bilgisi, Argümantasyon Niteliği, Ortaokul Öğrencileri

ABSTRACT

THE DEVELOPMENT OF A SOCIO-SCIENTIFIC ISSUES-BASED UNIT: CONTENT KNOWLEDGE AND ARGUMENTATION QUALIFICATIONS OF MIDDLE SCHOOL STUDENTS

Nejla ATABEY

Doctoral Thesis, Department of Primary Education

Supervisor: Associate Professor Mustafa Sami TOPÇU

August 2016, 188 pages + xv pages

The purpose of this study is to develop a socio-scientific issue (SSI)-based unit of instruction and to explore its effects on students' argumentation qualifications and content knowledge. The participants of the study were 24 seventh grade students. The study designed as an action research continued for eight and a half weeks. Data collection tools are students' and teacher's diaries, midterm exams, video records, proximal and distal content knowledge tests and written argumentation forms. The SSI-based unit was designed according to framework of Presley and colleagues (2013) in the study. The results of the study revealed that the framework of Presley and colleagues (2013) was successful for SSI-based instruction. In addition, at the end of the study a SSI-based unit beginning with presenting a focal issue, interacting with science practices, and ending with a culminating activity was presented.

The analyses of proximal and distal exams showed that there were statistically significant differences between pre and post tests for both of content knowledge tests. Analysis of other data collection tools, written argumentation forms showed that there were statistically significant differences for students' claim, evidence and reasoning scores in favour of post tests.

Further researches may focus on developing SSI-based unit of instruction for different science units and grade level of (primary-middle-high school) students. In addition SSI-based unit of instruction can be used to improve students' content knowledge and argumentation qualities in new studies.

Anahtar Kelimeler: Socio-scientific Issues, Developing Science Unit, Content Knowledge, Argumentation Quality, Middle School Students

ÖNSÖZ

Bu zorlu süreçte yanımda olan ismini sayamadığım tüm arkadaş ve akrabalarımın teşekkürlerimi belirtmekle birlikte hayatımdaki bazı özel kişilere ayrıca minnettarlığımı sunmak isterim. Tezin her aşamasında bana engin bilgi ve tecrübesiyle ışık tutan, iyi bir akademisyen olma yolunda kişiliği ve bilgisi ile her zaman örnek alacağım değerli danışman hocam Doç. Dr. Mustafa Sami TOPÇU'ya; tez izleme komitesinde ve tez jürimde yer alan, eleştirileri ile araştırmaya katkı sağlayan Prof. Dr. Mehmet Halil Solak'a ve Doç. Dr. Bilal Duman'a; tez jürimde yer alan diğer hocalarım Yrd. Doç. Dr. Hanife Can Şen ve Yrd. Doç. Dr. Özlem Ateş'e; tez geçerlik komitesinde yer alarak araştırmanın geliştirilmesine görüş ve eleştirileri ile katkı sağlayan Doç. Dr. Sabri Sidekli'ye ve Abdulkadir Genel'e; veri toplama araçlarının hazırlanması ve geçerlik-güvenirlik çalışmalarının tamamlanmasında zaman ve desteğini esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Serkan Arıkan'a; defalarca vazgeçme noktasına gelmeme rağmen beni her defasında ayağa kaldıran, cesaretlendiren, bana güç veren ve hakkını ömrüm boyunca ödeyemeyeceğim en kıymetlilerimden biri olan yaşam klavuzum anneme; iyi ve merhametli bir insan olma erdemini öğrendiğim ve sadece fiziken bizi terk eden ama ruhen varlığını her zaman hissettiğim diğer kıymetlim canım babama; beni hayata bağlayan en güçlü dallarım olan canım ablam Leyla Kaya Yiğit'e ve canım kardeşim Gizem Kaya PEKGÜL'e; ailemize katıldığından beri desteğini her zaman gönülden hissettiğim ve hakkını ödeyemeyeceğim diğer insan, eniştem (abim), Tolga Cemal YİĞİT'e; tüm eğitimim boyunca kendisine yeterince vakit ayıramama rağmen beni anlayışla karşılayan ve bu yolda yürümemde en büyük destekçilerimden biri olan hayat arkadaşım Koray İbrahim ATABEY'e minnettarlığımı sunuyorum.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÇİZELGELER DİZİNİ	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiv
SEMBOLLER ve KISALTMALAR.....	xv
I. BÖLÜM	1
GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın Amacı.....	3
1.2. Araştırmanın Önemi	4
1.3. Problem ve Alt Problemler	5
1.4. Sayıtlar.....	6
1.5. Sınırlılıklar	6
1.6. Tanımlar.....	7
II. BÖLÜM.....	8
2.1. Sosyobilimsel Konular (SBK'lar)	8
2.1.1. SBK temelli öğretim çerçeveleri.....	9
2.2. SBK temelli Öğretim ve Konu Alan Bilgisi Arasındaki İlişki	18
2.3. SBK temelli Öğretim ve Argümantasyon.....	21
III. BÖLÜM	25
YÖNTEM	25
3.1. Araştırma Modeli.....	25
3.2. Çalışma Grubu	30
3.3. SBK temelli Ünite İçeriği	31
3.4. Veri Toplama Araçları.....	31
3.4.1. Öğrenci ve araştırmacı günlükleri.....	33
3.4.2. Ara sınavlar	34
3.4.3. Alan bilgisi sınavları	34
3.4.4. Video kayıtları ve gözlem formları.....	36
3.4.5. Yazılı argümantasyon formları	37
3.5. Araştırma ve Veri Toplama Süreci	38
3.6. Araştırmacının Rolü.....	47

3.7. Verilerin Analizi	50
3.7.1. Öğrenci ve araştırmacı günlüklerinin analizi	50
3.7.2. Ara sınavların analizi	50
3.7.3. Konu alan bilgisi testlerinin analizi	50
3.7.4. Video kayıtları ve gözlem formlarının analizi	51
3.7.5. Yazılı argümantasyon formlarının analizi	52
IV. BÖLÜM	54
BULGULAR	54
4.1. SBK temelli Ünitenin Geliştirilmesi	54
4.2. SBK temelli Ünite Öğretiminin Konu Alan Bilgisi Üzerindeki Etkisine İlişkin Bulgular	71
4.2.1. Proksimal konu alan bilgisi testinden elde edilen bulgular	72
4.2.2. Distal konu alan bilgisi testinden elde edilen bulgular	74
4.3. SBK temelli Ünite Öğretiminin Argümantasyon Niteliği Üzerindeki Etkisine İlişkin Bulgular	75
V. BÖLÜM	80
TARTIŞMA VE SONUÇLAR	80
5.1. SBK temelli Ünite Öğretiminin Geliştirilmesi	80
5.2. SBK temelli Ünite Öğretiminin Konu Alan Bilgisi Üzerindeki Etkisi	88
5.3. SBK temelli Ünite Öğretiminin Argümantasyon Niteliği Üzerindeki Etkisi	91
5.4. Sonuç	93
5.5. Öneriler	95
KAYNAKÇA	97
EKLER	108
Ek A: 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı “İnsan ve Çevre” Ünitesi Kazanımları	108
Ek B: Ders Planları	109
Ek C: Deney Raporları	140
Ek D: Proksimal Konu Alan Bilgisi Testi	145
Ek E: Değerlendirilmiş Bir Proksimal Konu Alan Bilgisi Testi	149
Ek F: Distal Konu Alan Bilgisi Testi	151
Ek G: Değerlendirilmiş Bir Distal Konu Alan Bilgisi Testi	159
Ek H: Yazılı Argümantasyon Formu	173
Ek I: Değerlendirilmiş Bir Yazılı Argümantasyon Formu	17465

Ek İ: Ara Sınavlar.....	166
Ek J: SBK temelli “İnsan ve Çevre” Ünitesi Kavram Haritası.....	173
Ek K: SBK Temelli Öğretim Gözlem Formu.....	174
Ek L: Değerlendirilmiş Bir SBK Temelli Öğretim Gözlem Formu.....	178
Ek M: Araştırma İzin Belgesi.....	183
ÖZGEÇMİŞ	186

ÇİZELGELER DİZİNİ

ÇİZELGE	Sayfa No
Çizelge 3.1.1. Eylem Planı.....	29
Çizelge 3.2.1. Çalışma Grubunun Özellikleri.....	31
Çizelge 3.4.1. Veri Toplama Araçlarının Hazırlanması ve Kullanılması Süreci.....	32
Çizelge 3.5.1. SBK temelli Ünite Öğretimine Ait Ders İçerikleri.....	44
Çizelge 3.7.5.1. Argümantasyon Niteliği Çerçevesi.....	53
Çizelge 4.2.1.1. Proksimal Konu Alan Bilgisi Testi Normal Dağılım Sonuçları	72
Çizelge 4.2.1.2. Öğrencilerin Proksimal Konu Alan Bilgisi Testi Puanlarına Ait Bağımlı Örneklem T-Testi Sonuçları.....	72
Çizelge 4.2.2.1. Distal Konu Alan Bilgisi Testi Normal Dağılım Sonuçları.....	74
Çizelge 4.2.2.2. Öğrencilerin Distal Konu Alan Bilgisi Testi Puanlarına Ait Bağımlı Örneklem T-Testi Sonuçları.....	74
Çizelge 4.3.1. İddia Ögesine Ait Normal Dağılım Sonuçları.....	77
Çizelge 4.3.2. Öğrencilerin İddia Puanlarına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	77
Çizelge 4.3.3. Kanıt Ögesine Ait Normal Dağılım Sonuçları	78
Çizelge 4.3.4. Öğrencilerin Kanıt Puanlarına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	78
Çizelge 4.3.5. Muhakeme Ögesine Ait Normal Dağılım Sonuçları.....	79
Çizelge 4.3.6. Öğrencilerin Muhakeme Puanlarına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	79

ŞEKİLLER DİZİNİ

ŞEKİL	Sayfa No
Şekil 2.1.1.1. SBK temelli öğretim çerçevesi grafiksel gösterimi.....	15
Şekil 3.1.1. Eylem araştırması döngüsü.....	26
Şekil 3.1.2. Eylem araştırması sürecinde veri toplama araçları	28
Şekil 3.5.1. Araştırma ve uygulama süreci.....	46
Şekil 4.1.1. SBK temelli ünite öğretimi süreci.....	55
Şekil 4.3.1. Argüman öğelerine ait ortalama puanları.....	76

SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ

SBK: Sosyobilimsel Konu

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

I. BÖLÜM

GİRİŞ

Bilimsel bilgiler toplumun ihtiyaçları doğrultusunda her geçen gün gelişmekte ve kendini yenilemektedir (Topçu, 2015). Bu gelişmeler insanlık için faydalı sonuçlar doğursa da uygulamaların ne kadar etik sınırlar içinde kaldığı ve riskli olduğu sorusunu da aynı anda gündeme getirmektedir. Örneğin bilimsel gelişmeler sayesinde sanayi sektörü hızla gelişmektedir. Yeni sanayi ürünleri ile insanlar daha iyi standartlarda yaşama şansına sahip olmaktadır. Kurulan fabrikalar çok sayıda insan için iş imkanı sağlamaktadır. Diğer taraftan fabrikalardan çıkan zehirli gazlar çevrenin kirletilmesine ve küresel ısınma gibi bir sorunun ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bazı insanlar daha iyi bir yaşam sunması ve iş imkanı sağlaması nedeniyle fabrikaların kapatılmamasını destekleyebilir. Bazı insanlar da küresel ısınmayı gerekçe göstererek fabrikaların kapatılması taraftarı olabilir. Hatta bazı insanlar küresel ısınmaya insan faaliyetlerinin neden olamayacağını, bu problemin mevsimlerdeki doğal dalgalanmalardan kaynaklandığını savunabilir. Bu örnekte olduğu gibi bilimsel gelişmeler toplumda tartışmalara neden olabilir. İnsanlar olaylara farklı bakış açılarıyla yaklaşır, farklı iddialarda ve savunmalarda bulunabilir. İnsanlar arasında görüş ayrılıklarının olduğu, risk ve fayda analizlerinin yapıldığı, sosyal boyutları olan tartışmalı bilimsel konulara Sosyobilimsel konular (SBK)'lar denilmektedir (Ratcliffe ve Grace, 2003). Günümüzde genetiği değiştirilmiş organizmalar, klonlama, kök hücre tedavileri ve enerji santrallerinin kurulması toplumların karşılaştığı güncel SBK'lardır. Bu nedenle SBK'lar birçok araştırmacının dikkatini çekmekte ve çalışma konusu olarak tercih edilmektedir. İnsan genom konuları (Zohar ve Nemet, 2002), hayvanat bahçeleri (Osborne, Erduran ve Simon, 2004), avlanma (Dolan, Nichols ve Zeidler, 2009), hidroelektrik santralleri (Öztürk ve Leblebicioğlu, 2012) ile ilgili çalışmalar bu

Çalışmalardan bazılarıdır. Günlük hayatta bu konularla karşılaşan bireyler, konuyla ilgili fayda ve risk analizlerini yapabilmeli ve kendi duruşunu ortaya koyabilmelidir. Bireyler duruşlarını, uygun ve yeterli kanıt ve muhakemelerle savunabilmelidir. Bu noktada nitelikli kararlar alabilen ve kararlarını savunabilen bireylerin yetiştirilmesinde eēitim devreye girmektedir. Belirtilen özelliklerde bireylerin yetiştirilebilmesi için ērencilerin gerçek hayatta karşılaşmaları muhtemel olan tartışmalı konularla okul hayatlarında yüzleşmeleri saēlanabilir. Böylece ērencilerin gerçek hayata hazırlanmaları desteklenebilir.

Günümüzde SBK'ların fen müfredatlarına girmesi konusunda yoēun bir çaba vardır. Dünyada kabul gören önemli fen eēitimi araştırma merkezlerinden olan Ulusal Araştırma Konseyi (NRC) ve Bilimsel Gelişme için Amerikan Birliēi (AAAS) de SBK'ların fen eēitimindeki önemine vurgu yapmaktadır. rneēin NRC (1996), günümüzde bireylerin bilim ve teknolojiyi içeren önemli konular hakkında toplumsal tartışmalara katılabilmesinin gerektiēini belirtirken, AAAS (1990) SBK'ların ēretimini, modern fen eēitiminin en önemli hedeflerinden biri olarak belirtmiştir.

Bu çabaların sonucu olarak bugün SBK'lar Fen Bilimleri eēitiminde yer almıştır. Ancak bu durum çok uzun bir süreç sonunda gerçekleşmiştir. Bilim ve toplum arasındaki ilişkiye vurgu yapmak için ilk olarak fen bilimleri eēitimcileri 1970'lerde fen-teknoloji-toplum kavramını kullanmıştır (DeBoer, 1991). Bu yaklaşımda ērencilerin, fen, teknoloji ve toplum baēını kurarak ērenmelerinin, daha anlamlı olduēu kabul edilmiştir (Topçu, 2015). Fen-teknoloji-toplum yaklaşımından sonra bazı araştırmacılar fen teknoloji toplum ve evre anlayışını desteklemiştir (Pedretti, 1999). Fen teknoloji toplum evre yaklaşımı, fen teknoloji toplum stratejilerinden daha ileri bir yaklaşım olarak görülse de ērencilerin ahlaki ve etik gelişimlerine vurgu yapmadıēı için eleştirilmiştir. Bu durum zamanla fen teknoloji toplum (evre) yaklaşımına duyulan ilginin azalmasına neden olmuştur (Zeidler, Sadler, Simmons ve Howes, 2005). İlerleyen zamanlarda birçok fen eēitimcisi SBK'lara doēru yönelmiştir (McGinnis ve McDonald, 2011). SBK yaklaşımı ile fen teknoloji toplum (evre) yaklaşımları arasındaki en önemli farklılıklar SBK'ların ērencilerin etik ve ahlaki gelişimlerine vurgu yapması (Zeidler ve ark., 2005) yanında karakter gelişimine önem veren epistemolojik ve ahlaki çerçevelere sahip olması şeklinde açıklanmaktadır (Zeidler ve Keefer, 2003).

SBK'ların eğitim faaliyetlerine katılması için yoğun bir çaba olsa da bu süreçte bazı problemlerle karşılaşmaktadır. Birçok fen bilimleri öğretmeni öğrencilerini ulusal ve uluslararası sınavlara hazırlama çabası içerisinde. Öğretmenler çoğunlukla içeriği uygun zamanda öğrencilere aktarmak ve öğrencilerin konu alan bilgilerini geliştirmek ile meşgul olmaktadır. SBK'ların fen bilimleri sınıflarında kabul görmesi için bu konuların alan bilgisi üzerindeki etkisi de fen öğretmenleri açısından önem arz etmektedir.

SBK'ların fen eğitiminde kullanılması önündeki diğer bir engel öğretmenleri bu uygulamalar açısından destekleyen materyal, strateji ve uygulama örneklerinin yeterli olmayışıdır (Hofstein, Eilks ve Bybee, 2011). Literatürdeki bu eksiklikler göz önünde bulundurularak mevcut çalışmada öğretmenlere SBK temelli öğretim uygulamalarında rehberlik edecek, bu öğretimin mevcut durumdan daha etkili bir şekilde uygulanmasına katkı sağlayacak bir SBK temelli ünitenin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca çalışma sonunda öğrencilerin konu alan bilgileri ve argümantasyon niteliklerindeki gelişimler de incelenerek SBK temelli öğretimin bu değişkenler üzerindeki etkisi ortaya konmuştur.

1.1. Araştırmanın Amacı

Çalışmanın amacı, SBK temelli örnek bir ünite geliştirmektir. Bu amaçla 2013 yılında uygulanmaya başlayan ve halen yürürlükte olan İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri programında yer alan “İnsan ve Çevre” ünitesi kazanımları ve içeriği esas alınarak, SBK temelli örnek bir ünite tasarlanmıştır. Ünite öğretimi boyunca farklı veri kaynaklarından alınan geri dönütler doğrultusunda SBK temelli ünitenin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Fen bilimleri eğitiminde SBK temelli öğretimin planlanmasını ve uygulanmasını içeren araştırma sayısının yeterli olmaması (Sadler, Friedrichsen, Graham, Foulk, Tang ve Menon, 2015), SBK'ların eğitim-öğretim faaliyetlerinde kullanılmasında öğretmenlere rehberlik edecek müfredat materyallerinin sınırlı olması (Hofstein ve ark., 2011), bu çalışmanın yapılmasındaki temel nedenlerdir. Çalışmada SBK temelli ünite planlanması ve uygulanması eylem araştırması süreci ile sunulmuştur. Çalışma sonunda SBK temelli ünite uygulamasının öğrencilerin argümantasyon ve alan bilgilerini nasıl etkilediği de

sorgulanmıştır. Yapılan çalışmanın Fen Bilimleri öğretmenlerine SBK temelli öğretim sürecinde rehberlik edeceği ve bu öğretimin mevcut durumdan daha iyi şekilde gerçekleştirilmesine hizmet edeceği düşünülmüştür.

1.2. Araştırmanın Önemi

Günümüzde gerçekleşen bilimsel ve teknolojik gelişmeler geleceğimizi etkileyecek uygulamaları içermektedir. Klonlama, genetiği değiştirilmiş organizmalar ve nükleer santraller bu uygulamalardan bazıları olup, yaşam şeklimizi, standartlarımızı ve sağlığımızı etkilemeleri muhtemel konulardır. Vatandaşların tüm boyutları ile bu konuları değerlendirip, kendi düşüncelerini ortaya koyması ve karar verme becerisine sahip olması beklenmektedir. Oysaki Lee, Chang, Choi, Kim ve Zeidler (2012) tarafından yapılan çalışma bireylerin ikilemli konularda hemen doğru ya da yanlış şeklinde bir tavır takındıklarını ve kendi düşüncelerini savunamadıklarını göstermektedir. Bu nedenle SBK’larda nitelikli kararlar alabilen bireylerin yetiştirilmesinde eğitimcilere büyük görevler düşmektedir. Öğretmenlerin SBK’larda yeterli bilgiye, materyale ve pedagojik donanımına sahip olması gerekmektedir. Ancak öğretmenlerin bu yeterlilik ve donanımlar açısından eksik olduğu tespit edilmiştir (Forbes ve Davis, 2008). SBK temelli öğretime uygun derslerin nasıl tasarlanabileceği ve uygulanabileceğine dair öğretmenlere örnek olacak çalışma sayısı da yeterli değildir (Sadler ve ark., 2015). Örneğin Türkiye’de öğretmen adaylarına SBK’lar ile ilgili yeterli sayıda bir eğitim verilmediği, görevini sürdürmekte olan Fen Bilimleri öğretmenlerinin de herhangi bir tanıtıcı, bilgilendirici seminer almadığı gözlemlenmektedir (Topçu, 2015). Bu durum öğretmenlerin SBK temelli öğretimi sınıflarında gerçekleştirmeleri önündeki engellerden biridir. Literatürdeki bu eksiklikleri göz önünde bulundurarak, çalışmada SBK temelli bir ünite tasarlanmış ve ünite boyunca gerçekleştirilecek derslere ait etkinlik planları hazırlanmıştır. Bu nedenle yapılan çalışmanın SBK temelli öğretimin fen sınıflarında uygulanması noktasında önem arz ettiği; fen öğretmenleri ve öğretmen adayları için bir örnek teşkil edeceği düşünülmektedir. Ayrıca çalışmanın SBK’ların öğrenme-öğretme süreci ile

bütünleştirilmesi ve SBK temelli etkinlik planlarının hazırlanması konusunda yeni çalışmalara yol göstermesi açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Çalışmayı önemli kılan bir diğer nokta SBK'ların içerik bilgisini öğrenme ve kazanılan bilgilerin günlük yaşama transfer etme becerisi üzerindeki etkisini ortaya koymasındır. Fen dersleri birçok öğrenci tarafından sıkıcı, gerçek hayattan kopuk, ezberlenmesi gereken bilgi yığını, tartışmaya açık olmayan sabit bir içerik olarak yorumlanmaktadır (Ekborg ve Ottander, 2010; Dolan ve ark, 2009). SBK'lar ile kendi yaşamlarıyla ilgili uygulamaları sınıflarında tartışmak öğrencilerin fen dersine bakış açısını değiştirmeye katkı sağlayabilir. Bilgilerini gerçek yaşama transfer eden ve problemleri çözme sürecine dahil olan öğrencilerin bu süreçten olumlu etkileneceği düşünülmektedir. Yapılan çalışmada da etkinliklerde aktif bir şekilde yer alan öğrencilerin konu alan bilgilerinin arttığı ortaya konmuştur. Elde edilen bu bulguların sınıflarda SBK temelli öğretimin uygulanmasına katkı sağlaması açısından önem arz ettiği düşünülmektedir.

Çalışmanın argümantasyon öğretim stratejisinin kullanımı açısından da literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. SBK temelli öğretimde kullanılan en etkili stratejilerden biri argümantasyondur. Çalışmada sosyobilimsel bir konuda karar verme sürecinde sadece iddia, kanıt ve muhakeme sunmaktan öte tüm ünite boyunca gerçekleştirilen etkinliklerin ve elde edilen bilgilerin nasıl sorgulanacağı, savunulacağı, konuya bütünsel bir bakış açısıyla nasıl yaklaşılabileceği noktalarında argümantasyon stratejisinden faydalı olmuştur. Bu anlamda yapılan çalışma ile SBK temelli öğretimde argümantasyon stratejisinin kullanımına yönelik bir örnek de sunulacaktır.

1.3. Problem ve Alt Problemler

Sosyobilimsel konu-temelli bir ünitenin geliştirilmesi ve bu ünite uygulamasının 7. sınıf öğrencilerinin konu alan bilgisi ve argümantasyon niteliği üzerinde etkisi var mıdır?

Alt Problemler

1. SBK temelli örnek bir 7. sınıf ünitesi nasıl ve hangi süreçlerden geçilerek geliştirilebilir?
2. SBK temelli ünite uygulamasının 7. sınıf öğrencilerinin konu alan bilgisi üzerindeki etkisi nedir?
3. SBK temelli ünite uygulamasının 7. sınıf öğrencilerinin argümantasyon nitelikleri üzerine etkisi nedir?

1.4. Sayıtlar

Araştırmada veri kaynaklarından biri olarak öğrenci günlükleri kullanılmıştır. Öğrencilerin günlüklerine, derslerle ilgili gerçekte düşündükleri değerlendirmelerini yazdıkları varsayılmıştır. Diğer veri kaynaklarından biri tüm derslerin kayıt altına alınmasıyla elde edilen video kayıtlarıdır. Öğrencilerin bu kayıtlardan olumsuz etkilenmediği ve soruları samimiyetle cevapladığı varsayılmıştır. SBK-temelli ünite öğretimi sürecinde Bunu sağlamak için öğrencilere uygulamalar esnasında not ile değerlendirilmeyecekleri açıklaması yapılmıştır. Yine diğer ölçme araçlarına (proksimal ve distal konu alan bilgisi testleri, yazılı argümantasyon formları vs.) öğrencilerin samimi bir şekilde cevap verdiği varsayılmaktadır.

Sayıtlardan kaynaklı iç geçerliğe yönelik tehditlere karşı, farklı veri toplama araçları kullanılmış, elde edilen farklı veriler karşılaştırılmıştır. Ayrıca farklı zamanlarda veriler toplanarak veri çeşitliliği sağlanmıştır. İç geçerliğe ait alınan önlemler “Araştırmacının Rolü” başlığı altında detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

Çalışma Türkiye’de Ege Bölgesi ve Muğla İli’nde bir devlet okulunun 7. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır. Çalışmada SBK temelli ünite öğretiminin geliştirilmesi amacıyla kullanılan veri toplama araçları öğretmen-öğrenci günlükleri, video kayıtları ve ara sınavlar ile sınırlıdır. Dolayısıyla SBK temelli ünite öğretiminin geliştirilmesi

öğretmen ve öğrencilerin günlüklerinde yazdığı ifadeler, video kayıtlarından ve ara sınavlardan elde edilen bilgiler ile sınırlıdır. Ayrıca çalışmada SBK temelli ünite öğretimi; günlüklerin analizinde kullanılan SBK temelli öğretim çerçevesi ile video kayıtlarının analizinde kullanılan SBK temelli öğretim gözlem formu kriterleri sınırlılıklarında geliştirilmeye çalışılmıştır. Zaman olarak ünitenin geliştirilmesi 34 ders saati ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Sosyobilimsel konular (SBK'lar) : Tartışmalı, toplumla ilgili, farklı bakış açılarını kapsayan, öğrencilerin ilgisini çekme konusunda büyük bir potansiyele sahip olan bilimsel konulardır (Eastwood, Sadler, Zeidler, Lewis, Amiri ve Applebaum, 2012)

Argümantasyon : Mantıklı bir yargıya varmadan önce bir bakış açısını doğrulamak için öneriler ortaya koymak kaydıyla dinleyici ya da okuyucu tarafından bu bakış açılarının kabul edilebilirliğini arttırmayı amaçlayan akıl yürütmeleri içeren sözel ve sosyal bir aktivitedir (van Eemeren ve Grootendorst, 1996).

Eylem araştırması: Eğitimsel bir uygulamayı anlamak ve bu uygulamanın kalitesini arttırmak için gerçekleştirilen araştırma süreci (McTaggart, 1997).

Proksimal konu alan bilgisi testi: Ünite içeriğinin öğrenciler tarafından ne derece öğrenildiğini ölçmek amacıyla kullanılan ünite odaklı sınavlar (Klosterman ve Sadler, 2010). Örnek bir proksimal konu alan bilgisi testi Ek D'de sunulmuştur.

Distal konu alan bilgisi testi: Öğrenilenlerin yeni durumlara ne derece transfer edilebildiğini ölçmek (Ruiz-Primo, Shavelson, Hamilton ve Klein, 2002) ve genel bir yeteneği ya da içerik bilgisini değerlendirmek amacıyla kullanılan standart testler (Klosterman ve Sadler, 2010). Örnek bir distal konu alan bilgisi testi Ek F'de sunulmuştur.

II. BÖLÜM

2.1. Sosyobilimsel Konular

Günümüzde medya bilginin yayılmasında en etkili araçtır (Yahaya, Zain ve Karpudewan, 2012). Medya kaynaklarını okurken küresel ısınma, genetiği değiştirilmiş organizmalar gibi geleceğimizi etkileyen ikilemli konularla karşılaşmamak artık neredeyse imkansız hale gelmiştir. Bu konular Sosyobilimsel Konular (SBK) olarak tanımlanan günlük hayatta karşılaşılabileceğimiz olaylardır. Tek bir cevabı olmadığı için tartışmalı bir doğaya sahip olan bu konular (Zeidler ve Nichols, 2009), farklı bakış açılarıyla değerlendirilebilmektedir (Sadler, Chambers ve Zeidler, 2004). Tüm SBK'lar tartışmalı olmasına rağmen, tüm tartışmalı konulara SBK denilemez (Zeidler ve Sadler, 2008). Bir konunun SBK olarak kabul edilmesi için bilimsel temellere, açıklamalara dayanması ve farklı boyutlara sahip olması gerekir (Yahaya ve ark., 2012). Bu boyutlar SBK'ların multidisipliner yapısının bir sonucudur (Morris, 2014). Bu nedenle SBK'lar farklı disiplinlerde bilgi sahibi olmayı gerektirir (Forbes ve Davis, 2008). Örneğin, küresel ısınma SBK'sının ekonomik, ekolojik, etik ve politik boyutları vardır. Bu konu ile ilgili kararlar alırken tüm bu boyutların göz önünde bulundurulması gerekir. Ayrıca küresel ısınma konusu hem yerel hem de küresel etkilere sahiptir. Bu özellik SBK'ların yerel, bölgesel veya evrensel boyutlarda tartışılabilmesine olanak sağlar (Chang-Rundgren ve Rundrgen, 2010). Hatta bir ülkeden diğerine ya da bir kültürden diğerine farklı şekillerde değerlendirilebilirler (Yahaya ve ark., 2012). Bir ülkede tartışılan SBK'lar diğer ülkede tartışılmaya gerek duyulmayabilir (Yahaya ve ark., 2012). Örneğin bir ülkede nükleer enerji santrallerinin kurulması tartışılırken diğer ülkede bu konu tartışmaya değer görülmeyebilir.

Ratcliffe ve Grace (2003) SBK'ların özelliklerini şu şekilde sıralamışlardır:

- Bilimsel temellere sahip, sıklıkla bilimsel bilginin sınırlarında olan
- Kişisel ya da sosyal seviyede seçimler yapmayı, fikirler üretmeyi içeren
- Sıklıkla medya tarafından rapor edilen

- Çelişkili/eksik bilimsel kanıt ve kaçınılmaz eksik raporlama nedeniyle eksik bilgiyle ilişkili
- Sosyal ve politik çerçevelerle ilgili yerel, ulusal ve evrensel boyutlara vurgu yapan,
- Değerlerle etkileşen risk içerisinde bazı fayda-zarar analizlerini içeren,
- Sürdürülebilir kalkınmaya dikkat çekeabilen,
- Değer ve etik muhakemeleri içeren,
- Olasılıkların risklerin bir oranda anlaşılmasını gerektirebilen,
- Yaşamdaki güncel konulardır (s. 2-3).

SBK'ların yukarıda bahsedilen özelliklerine dayanarak bu konuların fen bilimleri dersleri ile günlük yaşam arasında bağlantı kurulması noktasında fırsatlar sunacağı söylenebilir. Öğrencileri gerçek yaşamda karşılaşmaları muhtemel olan konular ile okul ortamında yüzleştirerek onların okul hayatları sonrasında alacakları informal kararlara hazırlanmalarına yardımcı olunabilir. Bu nedenle fen okuryazarlığının amaçlarına ulaşılması için SBK'lara eğitimde yeterince yer verilmesi gerektiği düşünülmektedir.

2.1.1. Sosyobilimsel Konu (SBK)-temelli öğretim çerçeveleri

Günümüzde SBK temelli öğretim çerçevelerinin geliştirilmesi önem kazanmış olup, literatürde bu çerçevelerin geliştirilmesini kapsayan birçok çalışma yapılmaktadır. Bu çalışmalardan bazıları aşağıda açıklanmıştır.

Sosyoloji/kültür; çevre, ekonomi, bilim, etik/ahlak, siyaset (SEE-SEP) modeli, Chang-Rundgren ve Rundgren (2010) tarafından, insanların informal argümantasyonlarını destekleyen öğeleri açığa çıkartmanın yanı sıra SBK'ların özünü açıklamak ve bu konular için bütünsel bir bakış açısı sunmak amacıyla geliştirilmiştir. Bu modelin SBK öğretimine adapte edilmesi durumunda SBK'ların farklı boyutlarının anlaşılabilceği ve öğrencilerin multidisipliner bir bakış açısı kazanmalarına yardımcı olunabileceği belirtilmiştir (Chang-Rundgren ve Rundgren, 2010).

Modelde 6 alan ve 3 boyut yer almaktadır. Modelin altı alanı, SBK'larda tartışırken göz önünde bulundurulması gereken disiplinler olarak açıklanmaktadır. Bilim, etik/ahlak,

politika, sosyoloji/kültür, çevre ve ekonomi modelde belirtilen altı alanı oluşturmaktadır. Değerler, bilgi ve kişisel tecrübeler ise modeldeki üç boyutu oluşturmaktadır. Bu üç boyutun öğrencilerin argümantasyon süreçlerini ya da SBK muhakemelerini etkilediği belirtilmektedir. Araştırmacılar, öğrencilerin argümantasyonlarını ve informal muhakemelerini analiz etmek için bahsedilen altı alan ve üç boyutu kullanarak 18 kod geliştirmiştir. Kodlar geliştirilirken alanın ilk 2 harfi, boyutun ise ilk harfi birleştirilmiştir. Örneğin; genetiği değiştirilmiş organizmaların kullanımı ile ilgili bir öğrenci bu ürünlerden tamamen vazgeçmenin mümkün olmadığını, özellikle fakir ülkelerin bundan etkileneceğini ifade edebilir. Bu durumda öğrenci konunun ekonomi boyutu ile birlikte konuyla ilgili kendi değerlerini ya da tutumunu ortaya koymaktadır. Öğrencinin sunduğu bu argüman EcV (Ekonomi Değer) olarak kodlanmaktadır. Teknolojinin ve bilimin ürettiği ürünlerle dolu bu çağda, bireylerin aldığı kararlar önem arz etmektedir. Bu nedenle SEE-SEP modeli olarak isimlendirilen bu model ile öğrencilerin SBK'larda argümanlarını sunarken hangi kriterlere göre karar verdikleri ve konunun hangi boyutuna önem verdikleri açığa çıkartılabilir.

Literatürde yer alan diğer bir SBK öğretim modeli Zeidler ve ark.'na (2005) ait olup bu modelde SBK'ların öğretiminde önem arz eden 4 alana vurgu yapılmaktadır. Modelde bahsedilen dört alan bilimin doğası konuları, sınıf söylemleri, kültürel konular ve örnek olay temelli (case-based) konulardır. Bilimin doğası ile ilgili konuların, öğrencilerin iddialarını nasıl savunduklarını anlamak için önemli olduğunu belirtmişlerdir. Çünkü öğrencilerin kanıtlarını hangi kriterlere göre seçtiklerini belirleme noktasında bilimin doğası öğelerinin yardımcı olabileceğini ifade etmişlerdir. Böylece öğrencilerin kendi iddialarını değerlendirmelerinin desteklenebileceği vurgulanmıştır. Öğretmenler bu çıktıları göz önünde bulundurarak öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili anlayışlarını oluşturma ve uygulama süreçlerinde rehber olmalıdır.

Zeidler ve ark.'nın (2005) modellerinde yer verdikleri söylemsel konular, öğrencilerin argümanlarını nasıl yapılandıkları ve yanlış muhakemelerden nasıl ders çıkardıklarına dikkatimizi çeker. Bu konular söylemlerin, muhakeme üzerindeki etkisine ve akran etkileşimlerindeki kritik rolüne vurgu yapar. Sınıf ortamında kullanılabilecek söylemsel ifadeler informal muhakeme ve argümantasyon olabilir. Argümantasyon

sürecinde öğrenciler informal muhakeme ile meşgul olma fırsatı da yakalarlar. Bu da öğrencilerin düşünmelerine ve kanıtlarını değerlendirmelerine olanak sağlar. Söylemsel ifadelerin çıktılarında biri de öğrencilerin karakter gelişimidir. Bu noktada öğretmek öğrencilerin ahlaki söylemlerine, davranışlarına ve duygularına karşı hassas ve dikkatli olmayı gerektirir.

Yine Zeidler ve ark. (2005) tarafından sunulan modelde belirtilen kültürel konular, öğrencilerin kararlar almasında sahip oldukları ahlaki değerlerin etkili olduğuna ve ahlaki değerlerin de kültürel inançlardan etkilendiğine vurgu yapar. Bu nedenle öğrencilerin SBK'lar ile meşgul olurken takındıkları tavır ve tutumların onların sahip oldukları kültürel tecrübelerden etkilendiğini belirtir. Karşılıklı saygı ve muhalif görüşlere hoşgörü olmadığında ise gerçekleştirilen söylemlerin boş olduğunu ifade eder. Söylemsel konular fen sınıflarının çoğulcu ve sosyolojik boyutlarına vurgu yapar. Eğitime yönelik bu kültürel sosyolojik bakış açısı öğrencileri kendi kültürel, doğal ve teknolojik çevrelerini temsil eden ahlaki temsilciler olarak kabul etme gerekliliğinin altını çizer. Kültürel konular özellikle SBK'lar ile ilgili eğitimsel tecrübeler için çok önemlidir. Bu nedenle öğretmenler için geleneksel fen bakış açıları ile uyumlu olmayan ve farklı bakış açılarını cesaretlendiren sınıf ortamlarını desteklemek zorundadır.

Örnek olay temelli konular ise fen eğitimcilerine muhalif sesleri duymak için ahlaki duyarlılık, problem çözümü için etik farkındalık ve beyin alışkanlıklarını ilerletmek gibi çıktılar yanında Fen-Teknoloji-Toplum müfredatı ötesinde hareket etme imkanı verir. Genetiği değiştirilmiş organizmalar gibi örnek olayları içeren çalışmalar SBK'ları kullanma avantajlarından olan ahlaki ve etik gelişmeyi, eleştirel düşünme yeteneğini güçlendirme çıktılarını destekler.

Literatürdeki çerçevelerden farklı olarak Sadler (2011) da SBK temelli öğretim ortamlarının tasarlanması aşamasında göz önünde bulundurulması gereken öğeleri gösteren bir SBK temelli öğretim çerçevesi önermiştir. Çerçeve, SBK temelli öğretimin temel bileşenlerinden olan sınıf ortamı, öğretmen özellikleri, tasarım öğeleri ve öğrenci deneyiminden oluşmaktadır.

1-Tasarım Öğeleri: SBK temelli ünitelerin tasarlanabilmesi için hem bu uygulamaları sınıflarında gerçekleştirecek kişilerin hem de SBK temelli üniteleri hazırlayan kişilerin

birlikte çalışması gerektiğine vurgu yapılmaktadır (Sadler, 2011). Tasarım öğeleri, SBK temelli öğretimlerin başlangıcında ve sona erdirilmesinde dikkat edilmesi gereken noktaları kapsamaktadır. Ayrıca SBK temelli öğretimlerde belirlenen SBK'nın hangi özelliklere sahip olması gerektiği ile ilgili bilgileri içermektedir.

2-Öğrenci deneyimi: SBK'ların işlenmesi sürecinde öğrenciler tarafından kazanılması gereken tecrübeleri kapsamaktadır (Sadler, 2011).

3-Sınıf ortamı: SBK'ların başarılı bir şekilde kullanabilmesi için öğrencilerin katılımının desteklendiği, işbirliği ve saygı içerisindeki sınıf kültürü ile ilgili öğeleri içermektedir (Shoulders ve Myers, 2013).

4- Öğretmen katkıları: SBK'ların başarılı bir şekilde kullanılabilmesi için gerekli olan öğretmen merkezli sınıf ortamlarından uzak davranışları içermektedir (Shoulders ve Myers, 2013).

Literatürde SBK'ları öğretmede kullanılabilecek diğer bir çerçeve Shoulders ve Myers'a (2013) aittir. Bu modelde SBK'ların öğretilmesinde etkili olan önsezi, bağlam, süreç ve ürün değişkenleri açıklanmaktadır. Önsezi değişkenleri, öğretmenlerin pedagojik tecrübelerini, öğretmen özelliklerini ve öğretmenlerin okul dışı tecrübelerini içermektedir. Bu değişkenler Sadler (2011)'ın çalışmasında belirtilen öğretmen özelliklerini kapsamaktadır. Bağlam değişkenleri ise öğrencilerin okul dışı tecrübelerini, öğrenci özelliklerini, okul- toplum bağamlarını ve sınıf bağamlarını içermektedir.

Önsezi ve bağlam değişkenlerinin süreç değişkenlerini etkilediği belirtilmektedir. Süreç değişkenleri Sadler (2011) modelinde yer alan öğretmen özelliklerini, sınıf ortamını, öğrenci tecrübelerini ve tasarım öğelerini içermektedir. Ürün değişkenleri ise SBK temelli öğretim sonunda hemen kazanılan öğrenci gelişimleri ve uzun süreli öğrenci gelişimleri olarak belirtilmektedir.

Shoulder ve Myers bu modeli kullanarak 6 hafta devam eden bir SBK temelli ünite tasarlamışlardır. Ünite sonunda öğrencilerin hem distal hem de proksimal alan bilgilerinde artış olduğu görülmüştür. Bu sonuca dayanarak SBK temelli öğretimin öğrencilerin alan bilgilerini arttırmada kullanılabileceği belirtilmiştir.

Kolstø (2001), SBK'ların bilimsel boyutlarını incelemek amacıyla kullanılabilecek bir SBK öğretim çerçevesi tasarlamıştır. Çerçevede, sosyal bir süreç olarak fen, bilimin

sınırlılıkları, bilimde değerler, eleştirel tutum olmak üzere 4 başlık yer almaktadır. Bu dört başlık altında, fen eğitiminde vurgulanması gereken 8 özel içerik sunulmuştur. Sosyal bir süreç olarak bilim başlığı altında “Bilimde fikir birliğinin rolü, üretilmekte olan bilim”; bilimin sınırlılıkları başlığı altında “Sosyal alanlardan biri olarak bilim”, “Betimleyici ve kuralcı durumlar”, “Destekleyici kanıtlara talep”, “Bilimsel modeller”, bilimde değerler başlığı altında “Bilimsel kanıt”, “İnançların sürece karıştırılmaması”; eleştirel tutum başlığı altında “Bilimsel iddiaları ince eleyip sık dokumak” konuları yer almaktadır. Aşağıda, belirtilen sekiz içerik kısaca açıklanmıştır:

Birinci konu: Bilimde fikir birliğinin rolü, üretilmekte olan bilim

Üretim aşamasındaki bilgi ile üretilen bilgi arasındaki farkın anlaşılması gerektiğini belirtmektedir.

İkinci konu: Sosyal alanlardan biri olarak bilim

Öğrencilerin karar verme aşamasında SBK’nın hangi alanlarla bağlantılı olduğuna karar vermeleri gerektiğini belirtmektedir (yasa, sağlık, din..)

Üçüncü konu: Betimleyici ve kuralcı durumlar

SBK’lar ile ilgili “olabilir/olmalı” olasılık ifadeleri ile “dır-dir” ile biten kesin ifadeler arasındaki farklılıkların iyi öğrenilmesi gerektiğini vurgulanmaktadır.

Dördüncü konu: Destekleyici kanıtlara talep

Bilgi üretim aşamasında nesnelliğin ve tarafsızlığın sağlanması.

Beşinci konu: Bilimsel modeller

Bir konu ile ilgili karar verirken kullanılan bilimsel modellerin uygun olup olmadığına, yeterliliğine vurgu yapar.

Altıncı konu: Bilimsel kanıt

Anektodal (halkın söylediği) ve istatistiksel kanıtların ikisinin de avantaj ve sınırlılıkları olduğu, sadece istatistiklerin önemli olmadığını belirtir.

Yedinci konu: İnançların sürece karıştırılmaması

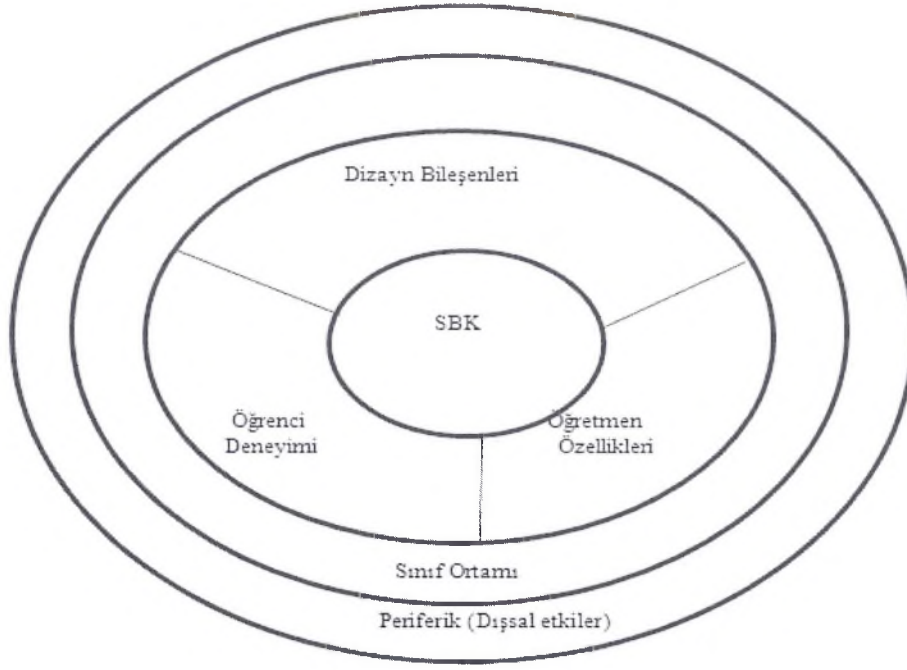
Son karara varılmadan önce önyargı gibi süreci etkileyecek her türlü düşünceden arınık olmaya vurgu yapar.

Sekizinci konu: Bilimsel iddiaları ince eleyp sık dokumak

Bilimsel olsun olmasın kanıtların, sorgulanması gerektiğini belirtmektedir. Bu noktada sorgulayan bireylerin gerçek olan ya da doğru olanın ne olduğunu sorgulaması gerektiğini vurgulamaktadırlar.

Bu çerçevenin vatandaşların ve öğrencilerin tartışmalı konuların bilimsel boyutlarını değerlendirmelerine yardımcı olacağı belirtilmektedir. Bu nedenle vatandaşlık eğitimi için sosyobilimsel konuların fen müfredatlarına dahil edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Modelin aynı zamanda vatandaşlık için fen eğitimini amaçlayan öğrenme modellerinin geliştirilmesi sürecinde odak noktaları sunduğu ifade edilmektedir.

Literatürde yer alan SBK temelli öğretim çerçeveleri bazen yeni çerçevelere temel oluşturabilmektedir. Örneğin Sadler'a (2011) ait olan çerçeve Presley ve ark. (2013) tarafından tasarlanan bir başka çerçevenin hazırlanması için temel oluşturmuştur. Başarılı bir SBK temelli öğretim için anahtar öğelerin gösterildiği çerçeve, 3 temel esastan oluşmaktadır. Tasarım bileşenleri, öğrenci deneyimi ve öğretmen özellikleri bahsedilen 3 temel esastır. Temel esaslar sınıf ortamı ile çerçevelenmiş, periferik (dışsal) etkiler ise tüm bileşenleri çerçevelemiştir (bakınız Şekil 2.1.1.1).



Şekil 2.1.1.1. SBK temelli öğretim çerçevesi grafiksel gösterimi

(Presley ve ark.'ndan (2013) alınmıştır.)

Tasarım bileşenleri

1) Gerekli olan tasarım bileşenleri

- İlgi çekici bir konu etrafında öğretimi tasarlama
- Önce sorunu sunma
- Üst düzey uygulamalar için çerçeve sunma
- Sonuçlandırıcı/toparlayıcı bir etkinlik sunma

2) Tavsiye edilen tasarım bileşenleri

- Sınıf etkinliklerini gerçek dünya ile ilişkilendirmek için medyayı kullanma
- Öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırmak için teknolojiyi kullanma

SBK temelli öğretim fenle ilgili tartışmalı bir konu etrafında tasarlanmalıdır. SBK hem dersin merkezinde olmalı hem de dersin başında sunulmalıdır. Öğrenciler argümantasyon, muhakeme ve karar verme gibi üst düzey düşünme becerileri ile meşgul

olmalıdır. Son olarak da öğrencilerin öğrendiklerini gözden geçirmelerini sağlayacak toparlayıcı bir etkinlik gerçekleştirilmelidir.

Bu özelliklerin yanı sıra öğretim ortamını zenginleştirmek ve öğrenmeyi kolaylaştırmak için medya ve teknolojinin kullanılması tavsiye edilmektedir.

Öğrenci deneyimi

1) Gerekli olan bileşenler

- Üst düzey uygulamalarla meşgul olma
- Sorunla ilgili bilimsel fikir ve teorilerle karşılaşma
- Sorunla ilgili bilimsel veriyi toplama ve analiz etme
- Konunun sosyal boyutlarını görüşme

2) Tavsiye edilen bileşenler

- Konunun etik boyutlarıyla yüzleşme
- Sorunla ilgili bilimin doğası temalarını düşünme

Etkili bir SBK temelli öğretim için öğrencilerin üst düzey uygulamalarla meşgul olması gerekir. Örneğin iklim değişikliği konusunu grup içinde tartışmalı, farklı fikirlerle karşılaşmalıdırlar. Bu süreçte farklı bilimsel verilere ulaşmalı ve bu verileri analiz etmelidirler. İklim değişikliği örneğinde karbon döngüsü, sera etkisi gibi kavramlarla karşılaşabilirler. Aynı zamanda iklim değişikliğinin politik, ekonomik boyutlarını da tartışabilmelidirler. Böylece SBK'nın sosyal boyutlarını da değerlendirebilmelidirler.

Bu 4 bileşen yanında etkili bir SBK temelli öğretim için konunun etik ve bilimin doğasının da göz önünde bulundurulması tavsiye edilmektedir. Ancak her SBK için bu boyutların tartışılması gerekmebilir.

Öğretmen özellikleri

1) Konuya aşinalık

- Sorunla ilgili fen içeriği hakkında bilgi sahibi olma
- Sorunun sosyal boyutlarının farkında olma

2) Öğrenen olarak öğretmen

- Bilgi sınırlılıkları konusunda dürüst olma

- Tek otorite olmaktan ziyade bilgiye katkıda bulunan kişi konumunda olmaya istekli olma

SBK'ların öğretiminde öğretmenlerin konu alan bilgisine ve konunun sosyal boyutlarına aşina olması önemlidir. Ancak SBK hakkında her şeyi bilemeyeceği konusunda dürüst olmalıdır. Sınıf içerisinde tek otorite ya da konuyu öğreten konumunda olmamalı, rehber konumunda olmalı ve öğrencileri bilgiye yönlendirmelidir.

Sınıf ortamı

- Öğrenci katılımına dair yüksek beklenti
- İşbirlikli ve etkileşimli ortamlar
- Öğretmen ve öğrenciler diğerlerine saygı gösterir
- Öğretmen ve öğrenciler ortamda kendilerini güvende hissederler

SBK temelli öğrenme ortamlarında öğrenciler aktif olmalı ve birbirleriyle sürekli etkileşim halinde bulunmalıdırlar. Farklı fikirler karşısında herkes birbirine saygı göstermeli ve kendini güvende hissetmelidir.

Periferik (Dışsal) Etkiler

- SBK temelli öğretim uygulaması için öğretmenleri destekleme ve cesaretlendirme
- SBK temelli materyallere ulaşım
- SBK temelli öğretime izin verecek esnek müfredat
- SBK temelli öğretimi destekleyecek bölgesel/yerel toplumsal konuların varlığı ve farkındalığı
- Toplum liderlerinin endişelerini giderme amaçlı görüşme stratejileri
- SBK temelli öğretim uygulamalarını yerel ya da ulusal seviyede müfredat amaçları ile ilişkilendirme

Bu etkiler temel özellikleri ve sınıf ortamını içermekte olup hepsini anlamlı bir şekilde etkilemektedir. Okul ve bölge SBK temelli öğretimin uygulanmasını önemli derecede etkileyebilir. Öğretmenler de yeni bir stratejiyi sınıflarında uygulama konusunda şüpheli davranabilirler. Bu noktada başarılı olmak için okulun ve ya bölgenin desteği gerekir. Öğretmenlerin hem zaman hem de materyal açısından desteklenmesi gerekir.

Literatürdeki çerçeveler incelendiğinde Kolstø (2001) tarafından sunulan çerçevenin SBK temelli öğretimde “inançların sürece karıştırılmaması, bilimde fikirbirliğine önem

verilmesi” gibi daha soyut özelliklere vurgu yaptığı görülmüştür. Shoulders ve Myers (2013) tarafından açıklanan çerçevede SBK temelli öğretimi etkileyen faktörlere değinildiği ancak davranışa yönelik bilgilerin sınırlı kaldığı dikkat çekmiştir. Sadler (2011) tarafından literatüre kazandırılan çerçevede ise tasarım, öğrenci, sınıf ortamı ve öğretmen özelliklerine dair açıklamalar yer alsa da bu çerçevenin geliştirilmesi sonucu tasarlanan ve Presley ve ark.’na (2013) ait olan çerçevede bu bileşenlere ait daha detaylı bilgiler verildiği ve dışsal etkiler başlıklı yeni bir bileşenin de çerçeveye eklendiği görülmüştür. Halihazırdaki çalışmada diğer çerçevelere göre SBK temelli öğretim için davranışa yönelik ve uygulanabilir daha açıklayıcı bilgiler yer alması nedeniyle Presley ve ark.’na (2013) ait olan çerçevenin uygun olduğuna karar verilmiştir. Bu çerçevede öğretmenlerin ve öğrencilerin üstlenmesi gereken rollere, bu rollerin gerektirdiği sorumluluklara ve gerçekleştirilmesi gereken etkinliklere dair bilgiler sunulmaktadır. Ayrıca sınıf ortamından beklenen özelliklere ve SBK temelli öğretimde sadece öğretmenin değil yöneticilerin ve meslektaşların işbirliği içinde çalışılması gerektiğine vurgu yapılmaktadır. Halihazırdaki çalışmada SBK temelli ünitenin geliştirilmesi amaçlanmış olup, Presley ve ark.’na (2013) ait olan bu çerçevenin iyi bir yol gösterici olduğu görülmüştür.

2.2. Sosyobilimsel Konu (SBK) Temelli Öğretim ve Konu Alan Bilgisi Arasındaki İlişki

SBK’yı temel alan çalışmalar, SBK merkezli uygulamaların bireylerde istenilen birçok özelliğin kazanılmasını desteklediğini ortaya koymuştur. Örneğin SBK temelli ortamların bilimin doğasını anlamayı (Eastwood ve ark., 2012), karar verme yeteneğini (Gutierrez, 2015), argümantasyon yeteneğini (Tal ve Kedmi, 2006; Zohar ve Nemet, 2002), informal muhakeme becerisini (Wu ve Tsai, 2007), analitik düşünme yeteneğini (Nuangchalem, 2010) geliştirdiği; derslere karşı motivasyon (Lin ve Mintzes, 2010) ve ilgiyi arttırdığı (Dawson ve Venville, 2009), fen kavramlarının öğrenilmesini desteklediği (Klosterman ve Sadler, 2010) tespit edilmiştir. SBK temelli ortamların desteklediği diğer değişken konu alan bilgisidir. Konu alan bilgisinin kazanılması birçok araştırmacı açısından önem arz etmektedir. Çünkü içeriğin öğrenilmesi Fen

Eğitiminin en önemli çıktısı olarak kabul edilmeye devam etmektedir (Orpwood, 2001). Alan bilgisinin kazanılmasını Fen Eğitiminin amaçları arasında ilk sırada gösteren öğretim programları da mevcuttur. Örneğin, Türkiye’de 2013 yılında yürürlüğe giren Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının amaçları incelendiğinde ilk sırada “Biyoloji, Fizik, Kimya, Yer, Gök ve Çevre Bilimleri, Sağlık ve Doğal Afetler hakkında temel bilgiler kazandırmak” amacının yer aldığı görülmektedir (MEB, 2013: II). Bu nedenle SBK temelli öğretimlerin konu alan bilgisini öğrenme üzerindeki etkisi farklı araştırmalara konu olmaktadır. Bu araştırmalardan biri Polyiem, Nuangchalerm ve Wongchantra (2011) tarafından yapılmıştır. Çalışmada araştırılan içeriklerden biri 7e öğrenme halkası ile SBK tabanlı öğrenme yaklaşımının, akademik başarı üzerindeki etkisidir. Araştırmada 9. sınıf öğrencileri ile çalışılmıştır. Toplam 18 saat devam eden çalışma sonunda SBK temelli öğretime göre derslerin tamamlandığı sınıftaki öğrencilerin akademik başarılarının, anlamlı farklılıklar elde edecek derecede arttığı tespit edilmiştir. Wongsri ve Nuangchalerm (2010), SBK temelli öğrenme ile geleneksel öğrenmenin başarı üzerindeki etkisini karşılaştırmıştır. Bu amaçla 7. sınıf öğrenimine devam eden 72 öğrenci ile deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Dersler deney grubunda SBK temelli öğretime göre kontrol grubunda ise geleneksel öğretime uygun bir şekilde işlenmiştir. Araştırma sonuçları SBK temelli öğretim yoluyla öğrenen öğrencilerin akademik başarı bakımından geleneksel öğrenme ile öğrenen öğrencilerden anlamlı derecede farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur.

Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde SBK temelli öğretimin konu alan bilgisi üzerindeki etkisinin farklı şekillerde tespit edilmeye çalışıldığı görülmüştür. Bazı çalışmalar SBK temelli öğretimin konu alan bilgisi üzerindeki etkisini belirlemek için tek grup ön test son test modelini bazıları ise iki grup ön test- son test modelini kullanmıştır. Örneğin Zohar ve Nemet’in (2002), SBK temelli uygulamalar ile ilgili yaptıkları çalışmada inceledikleri değişkenlerden biri konu alan bilgisidir. SBK temelli öğretimin konu alan bilgisi üzerindeki etkisini tespit etmek için 9. sınıf öğrencilerinden oluşan deney ve kontrol grupları ile çalışmışlardır. Deney grubunda SBK temelli öğretim ile kontrol grubunda ise geleneksel yöntemlerle ders işlenmiştir. SBK temelli öğretimin konu alan bilgisi üzerindeki etkisi 1 deney, 1 kontrol grubu ve ön test son test modeli ile tespit edilmeye çalışılmıştır. Polyiem ve ark. (2011) ise SBK temelli

öğretimin alan bilgisi üzerindeki etkisini 2 deneysel grup ve ön test son test modeli ortaya koymaya çalışmıştır. Nuangchalerm (2010) tarafından yapılan çalışmada ise tek grup ön test son test modelini kullanmıştır.

SBK temelli öğretimlerin alan bilgisi üzerindeki etkisinin ölçülmesi amacıyla yapılan bu çalışmalar izlenen yol ve kullanılan ölçme araçları açısından eleştirilmektedir. Günümüzde yeni müfredat uygulamalarının etkisinin tespit edilmesinde hem hassas hem de genellenebilir sonuçlar elde etmeye imkan veren ölçme araçlarına ihtiyaç vardır. Bu özelliklerin tek bir ölçme aracında toplanması kolay değildir. Bu nedenle son yıllarda yeni müfredat uygulamalarının ne derece etkili olduğunu ölçmek için çok seviyeli değerlendirmelerin kullanılması tavsiye edilmektedir (Ruiz-Primo, Shavelson, Hamilton ve Klein, 2002). Bu sınavlarda, yapılan değerlendirmelerin müfredata uzaklığı önem arz etmektedir. Değerlendirmenin uzaklığına, müfredatla ve öğrenme tecrübeleri ile olan ilgisine göre karar verilmektedir (Sadler, Romine, Stuart ve Merle-Johnson, 2013). Örneğin, herhangi bir etkinlik ortasında öğretmenlerin öğrencilerine fikirlerini sorması, müfredata çok yakın bir değerlendirme olarak kabul edilmektedir (Sadler ve ark., 2013). Ara sınavlar da müfredata yakın değerlendirmeler olarak kabul edilmekte ancak etkinlik içerisinde sorulan sorulara göre uzak değerlendirmeler olarak nitelendirilmektedir (Sadler ve ark., 2013). Ünite testleri, ara sınavlara göre müfredata daha uzak ama tüm yılsonunda yapılan sınavlardan daha yakın sınavlar olarak kullanılmaktadır. Devlet sınavları ve PISA gibi uluslararası karşılaştırmalı sınavlar ise Fen Eğitiminde kullanılan uzak sınavlar olarak belirtilmektedir.

Çok seviyeli sınavlar kapsamında bir ünite içeriğinin öğrenciler tarafından ne derece öğrenildiğini ölçmek amacıyla kullanılan sınavlar “proksimal sınavlar” olarak tanımlanmaktadır (Klosterman ve Sadler, 2010). Proksimal sınavlar üniteye öğrenilen kavramlarla yakından ilişkili olup (Shoulders ve Myers, 2013) bu anlamda ünite testleri ile benzer özellikleri taşımaktadır. Bu nedenle proksimal testler müfredat uyumlu testler (curriculum-aligned assessment) olarak kabul edilmektedir (Klosterman ve Sadler, 2010). Bir konu hakkındaki genel içerik bilgisini ve yeteneği değerlendirmek amacıyla yapılan ve ünite merkezli olmayan değerlendirmeler ise “distal sınavlar” olarak isimlendirilmektedir (Klosterman ve Sadler, 2010). Distal sınavlar özellikleri açısından standart testlere benzetilebilir (Hickey ve Pellegrino, 2005). Standart testler ulusal ya da

uluslararası boyutta karşılaştırmalara imkân veren sınavlar olarak belirtilmektedir. Bu nedenle distal testler standartlara uyumlu değerlendirmeler (standarts-aligned assesment) olarak kabul edilmektedir (Klosterman ve Sadler, 2010). Literatürde distal sınavlar da ulusal ve uluslararası sınavlarda çıkan sorulardan oluşturulmaktadır. Proksimal sınavlar ise araştırmacılar tarafından ünite odaklı bir şekilde hazırlanmaktadır. Örneğin Klosterman ve Sadler (2010) yaptıkları çalışmada, distal değerlendirme sınavını hazırlamak için TIMSS, NAEP (National Assessment of Education Progress) ve eyaletlerin yaptığı sınavları (Oklahoma, California, Florida ve New York) kullanmıştır. Proksimal sınavı hazırlamak için üniteyle yakından ilgili 5 açık uçlu soru kullanmışlardır.

Proksimal sınavlar bir uygulamaya dair derin ancak genellenebilirliği düşük bilgiler sunarken, distal değerlendirmeler genellenebilir bilgiler elde etmeye imkan vermekte ancak uygulamaya dair özel bilgiler sunmamaktadır (Klosterman ve Sadler, 2010). Bu nedenle yapılan çalışmada SBK temelli öğretim ile ilgili hem üniteye özel hem de genellenebilir değerlendirmeler yapabilmek amacıyla proksimal ve distal konu alan bilgisi testleri kullanılmıştır. Distal konu alan bilgisi testi TEOG, PISA, TIMSS gibi ulusal ve uluslararası sınavlarda çıkan sorulardan; proksimal konu alan bilgisi testi ise araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Proksimal ve distal konu alan bilgisi testlerinin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları “Veri Toplama Araçları” başlığı altında açıklanmıştır. Bu testler ile SBK temelli öğretimin konu alan bilgisi üzerindeki etkisine dair hem hassas hem de genellenebilir sonuçlar elde etmek amaçlanmıştır.

2.3. Sosyobilimsel Konu (SBK)-Temelli Öğretim ve Argümantasyon

SBK temelli uygulamalar birçok çalışma için araştırma konusu olmaktadır. Bu çalışmalardan bazıları SBK temelli öğretimin konu alan bilgisi üzerine etkisini (Zohar ve Nemet, 2002) araştırırken bazıları muhakeme yeteneği (Lee ve Erdoğan, 2007) ve bilimin doğasını anlama (Eastwood ve ark., 2012) gibi farklı değişkenler üzerindeki etkisini tespit etmeye çalışmıştır. SBK temelli öğretimin üzerinde etkisinin incelendiği diğer bir değişken argümantasyon niteliğidir. Birçok araştırmacı SBK temelli öğrenme

ortamları ve argümantasyon stratejisi içerikleri üzerine yoğunlaşmaktadır. Çünkü önemli Fen Eğitimi araştırma organizasyonları ve Eğitim Bakanlıkları SBK'lara ve bu konularda gerçekleştirilen tartışmalara, kanıt temelli savunmalara dikkat çekmektedir. Örneğin; NRC (1996) öğrencilerin SBK'lar hakkında tartışabilmesi, bilgiye dayalı kararlar verebilmesi gerektiğini belirtmektedir. MEB (2013) de SBK'ların sınıf ortamında tartışılması ve analiz edilmesinin önemine vurgu yapmaktadır. SBK'lar ile karşılaşan bireylerin konuyla ilgili fikirler ve iddialar üretme, problemlere olası çözümler bulma yeteneğine sahip olması gerektiği belirtilmektedir (Öztürk, 2011).

Farklı iddiaların ve kanıtların ileri sürüldüğü bu süreç argümantasyon olarak tanımlanmaktadır (Chin ve Osborne, 2010). Öğrenciler argümantasyon yeteneklerini geliştirdiklerinde SBK'lar hakkında kendi duruşlarını daha iyi savunabilir ve tartışmalara daha hazır bir şekilde katılabilir (Lin ve Mintzes, 2010). Ayrıca argümantasyon nitelikleri gelişen öğrencilerin muhakeme (Rebello ve Barrow, 2013) ve karar verme yeteneklerinin (Dawson ve Venville, 2009) gelişmesi, farklı bakış açılarını anlayabilmesi (Lin ve Mintzes, 2010) de muhtemeldir. SBK temelli ortamlar öğrencilerin argümantasyon sürecine dahil olmaları ve argümantasyon niteliklerinin gelişmesi için uygun içerikler sunmaktadır (Sadler, 2004a). Hatta genel olarak SBK temelli öğrenme yaklaşımı, tartışma, argüman, fikir verme, çıkarımlarda bulunma ile ilgilidir denilebilir (Polyiem ve ark., 2011). Bu nedenle SBK temelli ortamlarda öğrencilerin argümantasyon niteliklerinin gelişmesi ve bu gelişimin sonucu olarak ortaya çıkacak diğer çıktılardan (muhakeme, karar verme becerisi gibi) faydalanılması mümkün olacaktır.

SBK temelli öğretimin argümantasyon niteliğini nasıl etkilediğine dair yapılan çalışmalardan biri Dolan ve ark.'na (2009) aittir. Bu çalışmada kumsal topraklarının değiştirilmesi, fokların avlanması ve hız limiti konuları SBK'lar olarak belirlenmiştir. Derslerin işlenmesi sürecinde önce deney etkinlikleri ardından grup tartışmaları gerçekleştirilmiştir. Grup tartışmalarında öğrenciler farklı kurumları temsil ederek konuyla ilgili düşüncelerini tüm sınıfa sunmuş ve savunmuştur. Çalışma sonuçları SBK temelli öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin muhakeme ve argümantasyon yeteneklerini ilerlettiğini göstermiştir. Yapılan diğer çalışma Tal ve Kedmi'ye (2006) ait olup, araştırmacılar "SBK'ların öğretimi: Sınıf kültürü ve öğrencilerin performansları" isimli

alışmalarında SBK temelli bir ünite tasarlamıştır. Ünite boyunca laboratuvar etkinlikleri, grup tartışmaları, internet-gazete araştırmaları, alan gezileri gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonunda öğrencilerin argümantasyon niteliklerinin geliştiğı tespit edilmiştir. Bir başka çalışma Topçu ve Atabey (2014) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada SBK içerikli alan gezilerinin öğrencilerin argümantasyon niteliğı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışmada enerji santrallerine alan gezileri düzenlemiştir. SBK içerikli alan gezilerinden önce ve sonra öğrenciler tarafından tamamlanan yazılı argümantasyon formları, argüman niteliğı açısından analiz edilmiştir. Sonuçlar SBK temelli alan gezilerinin ardından öğrencilerin iddia, kanıt ve muhakeme öğelerini nitelik açıdan bir üst seviyeye taşıyabildiğini göstermiştir.

Yapılan çalışma sonuçlarına (Dolan ve ark., 2009; Tal ve Kedmi, 2006; Topçu ve Atabey, 2014) dayanarak SBK temelli öğretimin öğrencilerin argümantasyon niteliklerini geliştirmek için etkili bir yol olabileceğı iddia edilebilir. Ancak SBK temelli öğretim sürecinde argümantasyonun uygun bir şekilde kullanılmaması bu süreçten beklenen faydanın sağlanmasını engelleyecektir. Bu nedenle uygulayıcı olan öğretmenlerin SBK'lar ve argümantasyon hakkında bilgi ve tecrübeye sahip olması önem arz etmektedir. MEB (2013), Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına göre dersler planlanırken iken öğretmenlerin şu yeterliliklere sahip olması gerektiğini belirtmektedir:

“Öğretmenler, öğrencilerinin fikirlerini rahatça ifade edebildikleri, düşüncelerini farklı gerekçelerle destekleyebildikleri ve arkadaşlarının iddialarını çürütmek amacıyla karşıt argümanlar geliştirebildikleri diyaloglar içerisinde yer almalarını sağlar. Karşıt argümanları içeren yazılı veya sözlü tartışmalarda öğretmenler, öğrencilerinin geçerli verilere dayalı oluşturdukları iddiaları, haklı gerekçelerle sundukları tartışmalarda yönlendirici ve rehber rolü üstlenir.” (MEB, 2013: III)

Oysaki literatürde öğretmen ve öğretmen adaylarının argümantasyon niteliklerinin istenilen düzeyde olmadığını ortaya koyan çalışmalar mevcuttur. Genel ve Topçu (2016) tarafından SBK temelli öğretimin ortaokul sınıflarında uygulanmasına yönelik yapılan çalışmada öğretmen adaylarının sunduğı argümanların istenilen düzeyde olmadığı ve temel seviyede kaldığı görülmüştür görülmüştür. Öğretmenlerin argümantasyonlarının istenilen düzeyde olmaması onların eğitim-öğretim hayatlarında bu konuda yeterli eğitim almamalarına bağlanabilir. Bu durum öğretmenlerin

argümantasyon stratejisi ile ilgili pedagojik yeterliliklerini de olumsuz etkilemektedir. Literatürde öğretmenlerin argümantasyon süreci ile ilgili pedagojik açıdan yeterli donanımına sahip olmadığı belirtilmektedir (Driver, Newton ve Osborne, 2000). SBK temelli öğretim ortamlarında argümantasyon stratejisinin nasıl kullanılabileceği ile ilgili yapılacak yeni çalışmalar öğretmenleri bu uygulamalar açısından destekleyecektir. Ancak SBK'ların ve argümantasyonun sınıflara nasıl entegre edilebileceği ve öğretilebileceğine dair bilgiler henüz yeterli değildir (Topçu, 2015). Yapılan çalışmanın SBK temelli ünite öğretimi sürecinde argümantasyon stratejisinin kullanılması konusunda öğretmenlere rehberlik edeceği düşünülmektedir. Ayrıca çalışmada elde edilen bulgular, SBK temelli öğretimin öğrencilerin argümantasyon niteliği üzerindeki etkisine dair bilgiler de sunmaktadır.

III. BÖLÜM

YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

Araştırma eylem araştırması şeklinde tasarlanmıştır. Eğitimde eylem araştırması özellikle eğitimsel bir uygulamayı geliştirmek için kullanılır (Calhoun, 2002). Şimşek (2007) eylem araştırması ile ilgili şunları ifade etmiştir: “Eylem araştırması eğitimcilere, öğretimlerini değerlendirme ve gözden geçirme, yeni fikirleri, yöntemleri ve materyalleri test etme, keşfetme, yeni yaklaşımlar ile ilgili deneyimlerini diğer arkadaşlarıyla paylaşma ve müfredata yeni yaklaşımları dahil etme gibi fırsatlar verir” (Şimşek, 2007: 66). Bu araştırma öğretmenler tarafından okul ya da sınıf temelli konuların daha iyi bir şekilde uygulanması için kullanıldığından (Demirel, 2005), öğretmen araştırması olarak da isimlendirilmektedir (Yuladır ve Doğan, 2009). Yapılan çalışmada SBK temelli bir ünite tasarlanması ve bu ünite öğretiminin mevcut durumdan daha etkili bir şekilde uygulanıp geliştirilmesi amaçlandığı için yöntem olarak eylem araştırması tercih edilmiştir.

Eylem araştırması bazı çalışmalarda karma bazı çalışmalarda nitel yaklaşımlar arasında gösterilmektedir. Örneğin Sidekli (2010) eylem araştırmasını nitel araştırma desenlerinden biri olarak tanımlarken; Yuladır ve Doğan (2009) karma yöntem olarak belirtmiştir. Farklı kullanımlara rağmen, eylem araştırması daha çok nitel bir araştırma yöntemi olarak değerlendirilmektedir (Aksoy, 2003).

Literatürde eylem araştırması uygulamalarında farklı aşamaların izlendiği belirlenmiştir. Örneğin Lewin (1948), bu araştırmayı planlama, uygulama, gözlem ve yansıtma aşamalarından oluşan döngüsel bir süreç olarak tanımlamıştır. Lewin’e benzer bir şekilde Kemmis ve Mc Taggart (2007) da eylem araştırması adımlarının planlama, uygulama (eylem), gözlem, yansıtma ve planları gözden geçirerek yeniden planlama

olarak belirtmektedir. Farklı tanımlamalara rağmen eylem araştırmalarında döngüsel bir sürecin takip edildiği görölmektedir (Yıldırım ve şimşek, 2006).

Yapılan çalışmada, Mills'e (2003) ait olan eylem araştırması döngüsü tercih edilmiştir. Eylem araştırması sürecindeki basamakları açık ve net bir şekilde açıklaması, basamaklar arasında geçiş yapma imkanı sağlaması ve araştırma sürecinde izlenecek adımlarla uyumlu olması bu modelin seçilme nedenleridir. Çalışma kapsamında izlenecek olan bu döngü şekil 3.1.1.'de detaylı bir şekilde açıklanmıştır:



Şekil 3.1.1. Eylem araştırması döngüsü

Kaynak: Mills, G. (2003). *Action research: A guide for the teacher researcher*. New Jersey: Merrill Prentice Hall, s.19

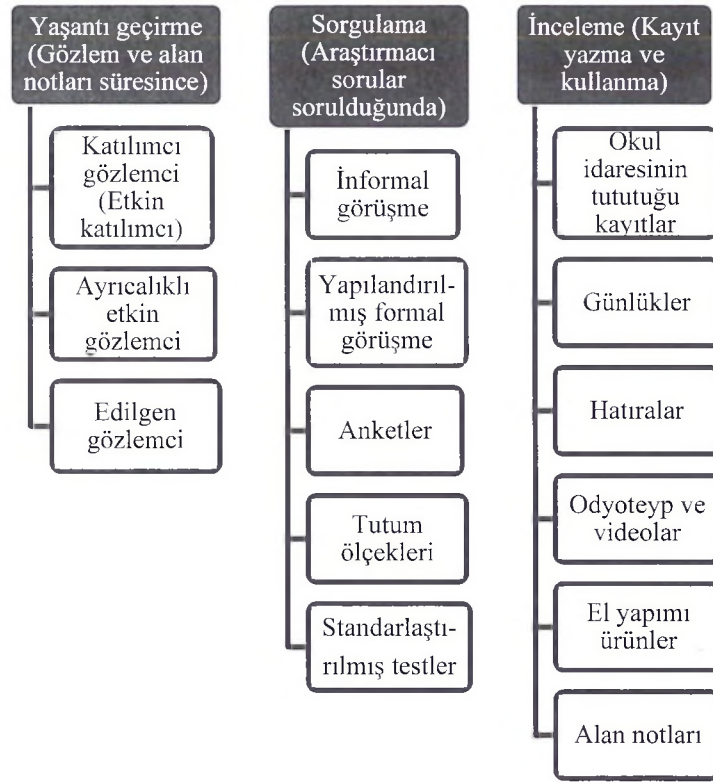
Odaklanılacak alanın belirlenmesi

Bu aşamada araştırma problemine karar verilir. Odaklanılacak alanın belirlenmesi, çalışmanın en önemli aşaması olarak kabul edilmektedir (Mills, 2003). Doğru bir problem ortaya koymak için literatür taraması ve/veya sınıf içi gözlemler, röportajlar yapılabilir. Mevcut çalışmada 5 öğretmen ile gerçekleştirilen röportaj ve literatür incelemeleri sonunda, sosyobilimsel konu (SBK)-temelli öğretime verilen önemin artmasına rağmen bu öğretimin sınıf ortamlarında uygulanmasında bir takım problemlerin yaşandığı belirlenmiştir. Bu problemlerin kaynağı olarak SBK temelli öğretimle ilgili müfredat materyallerinin sınırlı olması ve öğretmenlerin bu uygulamalar hakkında yeterince desteklenmemesi gibi iki ana gerekçe gösterilmektedir (Hofstein ve

ark., 2011). Özellikle SBK temelli öğretim konusunda öğretmenlere rehberlik edecek ders planlarının eksik olduğu göze çarpmıştır. Ayrıca literatürde SBK temelli öğretimlerin bir SBK'nın sınıf ortamında tartışılması şeklinde yürütüldüğü belirlenmiştir. Mevcut çalışmada SBK temelli öğretimin farklı bileşenleri (öğretmen özellikleri, öğrenci deneyimi, sınıf ortamı....) göz önünde bulundurularak, daha geniş kapsamlı ve tüm ünite boyunca gerçekleştirilmesi durumunda, niteliğinin artacağı düşünülmüştür. Çalışmanın odak alanı SBK temelli bir ünite öğretiminin geliştirilmesi olarak belirlenmiştir. Odak alan belirlendikten sonra araştırma problemi ve araştırma soruları ifade edilmeye çalışılmıştır.

Verilerin toplanması

Bu aşamada araştırmanın amacına ve araştırma sorularına bağlı olarak hangi verilerin, nasıl toplanacağına ilişkin kararlar alınır. Eylem araştırmalarında nitel ve nicel veri toplama kaynakları kullanılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Mills (2003) eylem araştırmasında kullanılan veri toplama araçlarını şekil 3.1.2.'de belirtmiştir:



Şekil 3.1.2. Eylem araştırması sürecinde veri toplama araçları

Kaynak: Mills, (2003). Action research. A guide for the teacher researcher. New Jersey: Personeducation. Inc. s. 71’den uyarlanmıştır.

Mevcut çalışmada şekil 3.1.2’de belirtilen veri toplama araçlarından yazılı argümantasyon formlarının, öğretmen ve öğrenci günlüklerinin, ders video kayıtlarının, ara sınavların ve alan bilgisi testlerinin kullanılmasına karar verilmiştir. Veri toplama araçları ile ilgili detaylı bilgi “veri toplama araçları” başlığı altında verilmiştir.

Eylem planının geliştirilmesi

Bu aşamada, literatür araştırmaları sonunda problemin çözümüne yönelik yapılacak uygulamalar belirlenir. Verilerin hangi sıklıkla toplanacağına karar verilir. Johnson (2015), eylem araştırmasına başlamadan önce bir plan ve takvime sahip olmak gerektiğini, süreç içerisinde veri toplama araçlarının ve planının değişebileceğini belirtmiştir. Eylem planı, çalışmada izlenecek adımları araştırmacıya gösterecek nitelikte olmalıdır. Bir eylem planında çalışmanın amacı, yöntem ve zaman çizelgesi gibi ana öğeler olmalıdır (Hinchey, 2008). Ayrıca eylem planında yapılacak uygulamaların tanımı, zamanı ve süresi açıkça belirtilir. Çünkü uygun ve yeterli

verilerin doğru zaman aralıklarında toplanabilmesi önemlidir. Çizelge 3.1.1.'de eylem planı sunulmuştur.

Çizelge 3.1.1. Eylem planı

Tarih	Amaç	Eylem
20/12/2013- 01/10/2014	Odaklanılacak alanı belirleme	Literatür taraması Sorunun daha net bir şekilde ortaya konması için öğretmenlerle röportaj yapılması Araştırmanın problem durumunun netleştirilmesi
02/10/2014- 01/03/2015	SBK temelli materyalleri hazırlama	Araştırma sorularına bağlı olarak etkinliklerin geliştirilmesi Veri toplama araçlarının hazırlanması ve geçerlik güvenirlik çalışmalarının yapılması
02/03/2015- 01/04/2015	Uygulama izinlerinin tamamlama	Uygulama yerinin belirlenmesi Okul müdürü ile görüşme Gerekli resmi izinlerin alınması
02/04/2015- 29/05/2015	Araştırmayı gerçekleştirme-Veri Toplama	34 saatlik uygulamanın tamamlanması Öğretmen ve öğrenci günlüklerinin, yazılı argümantasyon formlarının doldurulması, alan bilgisi testlerinin, ara sınavların uygulanması, video kayıtlarının yapılması Geçerlik komitesi üyelerince videoların izlenip, gözlem formlarının doldurulması Veri toplama araçlarından elde edilen verilerin analizi ve SBK temelli öğretim sürecinin geliştirilmesine dair gerekli görülen değişikliklerin yapılması
30/05/2015- 05/10/2015	Verileri analiz etme	Son testlerin analizi
06/10/2015- 09/03/2016	Bulguları yorumlama	Bulguların yorumlanması
10/03/2016- 10/07/2016	Raporlaştırma	Teze son halini verme

Eylemi gerçekleştirme

Eylem planı ve ön hazırlıklar tamamlandıktan sonra eylem gerçekleştirilmelidir. Halihazırdaki çalışmada da eylem planı hazırlandıktan sonra uygulamalara geçilmiştir. Çalışmada uygulama 8,5 hafta boyunca devam etmiştir. Haftada 4 ders saati olmak üzere toplam 34 ders saati sonunda SBK temelli ünite geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Dersler, araştırmaya başlamadan önce SBK temelli öğretime uygun bir şekilde

hazırlanan ders planlarına göre işlenmiştir. Uygulama boyunca her ders videoya kaydedilmiştir. Haftada bir bu kayıtlar geçerlik komitesi üyelerince izlenmiş ve komite üyelerinden alınan dönütler doğrultusunda ders planlarında ve işleyişinde gerekli görülen düzeltmeler yapılmıştır. Geçerlik komitesi, biri SBK'lar diğeri eylem araştırması yöntemi hakkında uzman 2 üyeden oluşmaktadır. Çalışma sürecinde hedeflenen kazanımların ne derece elde edildiğini belirlemek için toplam 3 ara sınav gerçekleştirilmiştir. Ara sınavlarda % 70'in altında doğru cevaplanan soruların hedeflediği kazanımlara yönelik yeni etkinlikler tasarlanmıştır. Ara sınavlara ve video kayıtlarından alınan geri dönütlere ek olarak öğrenci ve öğretmen günlükleri okunmuş ve SBK temelli öğretimi destekleyici ya da engelleyici öğrenme ortamları, etkinlikler tespit edilmeye çalışılmıştır.

Uygulama boyunca gerçekleştirilen etkinlikler “uygulama etkinlikleri” başlığı altında detaylı bir şekilde verilmiştir.

3.2. Çalışma Grubu

Bu araştırmada amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçlı örneklemede araştırmacılar örneklemelerini, çalışmaları için en uygun olan örneklem özelliklere karar vererek belirler (Başkale, 2016). Eylem araştırmalarında amaçlı örnekleme yöntemi sıkça tercih edilmektedir (Avcı ve Bayrak, 2013; Duban, 2008; Sidekli, 2010 ve Toraman, 2013). Çalışmada amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme kullanılmıştır. Ölçüt örneklemede belirlenen bir dizi ölçüt doğrultusunda örnekleme karar verilir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu ölçütler daha önceden belirlenmiş hazır ölçütler olabileceği gibi araştırmacı tarafından da belirlenebilir (Sidekli, 2012). Çalışma grubunun belirlenmesinde aşağıdaki ölçütler aranmıştır:

- 7. sınıf olması
- Müfredatında sosyobilimsel bir konu içermesi
- Müfredatın araştırmacıya uygun zamanı sağlaması
- Sınıfta projeksiyon cihazının olması

Çalışma grubunda farklı ekonomik seviyelerde öğrenciler bulunmaktadır. Ancak genel olarak ekonomik geliri düşük ve orta düzeyde olan öğrenciler mevcuttur. Bazı öğrenciler taşınmalı eğitime tabi olup, okuldaki ücretsiz öğle yemeğinden faydalanmaktadır.

Çalışma grubun özellikleri çizelge 3.2.1.'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.2.1. Çalışma grubunun özellikleri

	Kız	Erkek	Taşınmalı eğitime tabi öğrenci sayısı	Taşınmalı eğitime tabi olmayan öğrenci sayısı
Çalışma grubu	14	11	3	22

3.3. Sosyobilimsel Konu(SBK)-Temelli Ünite İçeriği

Çalışmada 7. sınıf müfredatında yer alan “İnsan ve Çevre” ünitesi kapsamında SBK temelli bir ünite geliştirilmiştir. Sosyobilimsel bir konu içermesi, tek bir SBK ile üniteye ait tüm kazanımların elde edilmesine olanak sağlaması, etkinliklerin uygulanması için gerekli zamanı araştırmacıya sağlaması İnsan ve Çevre ünitesinin temel alınmasının nedenlerindendir. Çalışmada kullanılan temel SBK, küresel ısınmadır. Küresel ısınma birçok çalışmada ele alınmasına rağmen hakkındaki tartışmalar sona ermemiştir. Bu konu hala yerel ve ulusal basında yer alan tartışmalarda karşımıza çıkmaktadır. Çalışmada küresel ısınma sonuçlarının toplumda meydana getirdiği endişeler de göz önünde bulundurularak öğrencilerin geleceğe hazırlanmasına katkıda bulunulacağı düşünülmüştür.

3.4. Veri Toplama Araçları

Araştırma problemini yanıtlamak için gereksinim duyulan verilerin aşağıdaki araçlarla toplanabileceği düşünülmüştür:

- Öğrenci ve öğretmen günlükleri

- Ara sınavlar
- Video kayıtları
- Proksimal ve distal konu alan bilgisi testleri
- Yazılı argümantasyon formları

Veri toplama araçlarının hazırlanmasına ve kullanılmasına ilişkin bilgiler Çizelge 3.4.1’de özetlenmiştir.

Çizelge 3.4.1. Veri toplama araçlarının hazırlanması ve kullanılması süreci

Araç	Amaç	Uygulama şekli	Kaynak	İçerik
Öğrenci günlükleri	Öğrencilerin SBK temelli öğretimle ilgili tecrübelerini, düşüncelerini açığa çıkarmak	Her blok dersin son beş dakikasında öğrencilerce tamamlandı	Öğrenciler	Öğrenci ifadeleri
Öğretmen günlüğü	SBK temelli öğretimle ilgili dönütler elde etmek	Her blok dersin son beş dakikasında öğretmen tarafından tamamlandı	Öğretmen	Öğretmen ifadeleri
Ara sınavlar	Hedeflenen içeriklerin öğrenciler tarafından ne derece öğrenildiğini tespit etmek	Uygulama boyunca üç defa tamamlandı	Araştırmacı tarafından hazırlandı	Çoktan seçmeli sorular
Videolar	SBK temelli öğretimin niteliğini arttırmaya yönelik geri dönüt elde etmek	Her ders video kamera ile kaydedildi	-	Derslere ait video kayıtları
Proksimal konu alan bilgisi testi	Ünitede hedeflenen bilgilerin ne derece kazanıldığını ölçmek	Ön-test son test	Araştırmacı tarafından hazırlandı	Çoktan seçmeli sorular
Distal konu alan bilgisi testi	Öğrenilenlerin yeni durumlara ne derece transfer edilebildiğini ölçmek ve SBK temelli öğretimin konu alan bilgisi üzerindeki etkisine dair genellenebilir bilgiler elde etmek	Ön-test son test	PISA, TIMSS, TEOG, SBS, OKS sorularından oluşturuldu	Açık uçlu ve çoktan seçmeli sorular
Yazılı argümantasyon formu	Öğrencilerin argümantasyon niteliğini değerlendirmek	Ön-test son test	Topçu (2008)	SBK içeren bir metin ve metne dair sorular

3.4.1. Öğrenci ve öğretmen günlükleri

Araştırmacının tutacağı günlükler araştırma sürecinin her adımını betimlemek yanında süreç içerisinde benzer hataları yapmamak amacıyla kullanılabilir. Yapılan çalışmada öğretmen ve öğrenciler günlük tutmuştur. Günlüklerden elde edilen bilgiler SBK temelli ünite öğretimi sürecini tanımlamak ve geliştirmek amacıyla kullanılmıştır. Araştırmacı her ders sonunda öğrenciler arasındaki etkileşimlere, konuşmalara ve beden dillerine dair notlar tutmuştur. SBK temelli öğretim uygulamalarını, bu süreçte yaşanan aksaklıkları ya da SBK temelli öğretimi destekleyici bulduğu etkinlikleri gerekçeleri ile birlikte tarih, saat ve çeşitli detaylar açısından not etmiştir. Kısacası araştırmacı, eylem araştırması sürecini ve bu süreçte karşılaşılan sorunları yazılı hale dönüştürerek günlüğünü oluşturmuştur. Öğretmen günlüğü, eylem araştırması sürecinin değerlendirilmesinde ve araştırma sürecinin eylem planına uygunluğunun kontrolünde araştırmacıya kolaylık sağlamıştır. Ayrıca bu günlük, araştırmacıya SBK temelli öğretim sürecini gözden geçirme fırsatı vermiştir. Günlüklerden alınan geri dönütler ile SBK temelli öğretimin daha nitelikli bir şekilde gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır.

Eylem araştırmalarında öğrencilerin de günlük tutması önerilmektedir (Duban, 2008). Öğrenciler tarafından tutulan günlükler sayesinde “öğretmenler öğrencilerinin o günkü derse ilişkin deneyimlerinin neler olduğunu öğrenmiş olur” (Duban, 2008: 76). Bu araştırma süreci içerisinde öğrencilerden derslerin son beş dakikasında, o gün öğrendiklerini, derste sıkıldıkları ya da zevk aldıkları noktaları gerekçeleri ile anlatmaları istenmiştir. Günlükler, aynı zamanda diğer veri kaynaklarından elde edilen bulguların desteklenmesi ve yorumlanması için kullanılmıştır. Öğrencilerin argümantasyon niteliklerindeki ve alan bilgilerindeki değişimlerin nedenlerinin ders bazında açıklanabilmesi için bu günlüklerin içeriğinden faydalanılmıştır. Günlüklerden elde edilen bilgiler aynı zamanda SBK temelli öğretimin daha etkili bir şekilde gerçekleştirilmesi için geri dönütler sağlamıştır.

Her blok dersin son 5 dakikasında öğrencilere günlükleri dağıtılmış, öğrencilerce tamamlanan günlükler tekrar geri toplanmıştır. Böylece öğrencilerden gelebilecek “günlüğümü evde unuttum, derste ne yaptığımı hatırlamıyorum” gibi mazeretlerin

önüne geçilmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin günlüklerinde şu sorulara cevap yazmaları istenmiştir:

- Bu ders hakkında ne düşünüyorsun?
- Konu ve etkinlikler nasıldı?
- Kendi performansın sence nasıldı?
- Zorlandığın ya da sıkıldığın noktalar oldu mu?
- Derste eğlendiğin anlar oldu mu?

3.4.2. Ara sınavlar

Eylem araştırmalarında gerçekleştirilen eylemin belirlenen amaçlara ulaşmayı ne derece sağladığını ortaya koymak ve eksiklikleri tamamlamak önemlidir. Uygulama boyunca gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerin konu alan bilgisini öğrenmelerini ne derece sağladığını anlamak ve eylemin niteliğini arttırmak için ara sınavlar gerçekleştirilmiştir. Ara sınavlardan elde edilen dönütler doğrultusunda eksik öğrenmelerin yeni etkinliklerle tamamlanması hedeflenmiştir.

Uygulama boyunca üç ara sınav gerçekleştirilmiştir. Ara sınavlarda % 70 altında doğru cevaplanma oranına sahip soruların hedeflediği içeriklere yönelik yeni etkinlikler tasarlanmıştır.

3.4.3. Alan bilgisi sınavları

Birçok öğretmen SBK'ları sınıf ortamlarına dahil etmeme nedenlerinden biri olarak ulusal sınavları göstermektedir. Ülkemizde ulusal sınavlar öğrencilerin bir üst öğrenim kurumuna geçmesi için yapılmaktadır. Sınavı başarı ile tamamlayan öğrencilerin hedefledikleri öğrenim kurumuna girme şansı artmaktadır. Bu nedenle okul ortamlarında kullanılan yaklaşım ve yöntemlerin genel olarak akademik başarıyı arttırması hedeflenmektedir. Yapılan çalışmada da SBK'ların içerik öğrenimindeki rolü ortaya konarak sınıflarda daha fazla kullanılması desteklenmeye çalışılmıştır. Ünite bilgisinin uygulama sonunda nasıl değiştiğini tespit etmek için hem distal hem de proksimal konu alan bilgisi testleri hazırlanmıştır.

Proksimal konu alan bilgisi testi, araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Sınavın hazırlanması sürecinde her kazanıma yönelik soruya yer vermeye çalışılmıştır. Sınavın geçerlik ve güvenilirliğinin sağlanması amacıyla bir ölçme-değerlendirme uzmanı, bir Fen Eğitimi uzmanı, bir Fen Bilgisi öğretmeni ve bir Türkçe öğretmeni tarafından sorular kontrol edilmiştir. Alınan geri dönütler ışığında gerekli görülen düzeltme ve değişiklikler yapılmış ardından konu alan bilgisi testi 8. sınıfa devam etmekte olan 25 öğrenciye uygulanmıştır. Proksimal konu alan bilgisi testinin geçerlik ve güvenilirlik çalışması için gerçekleştirilen eylemler aşağıda özetlenmiştir:

- * Araştırmacı tarafından soruların hazırlanması
- * Bir Fen Bilimleri öğretmeni tarafından soruların incelenmesi
- * Bir Türkçe öğretmeni tarafından soruların incelenmesi
- * Fen Eğitiminde uzman bir doçent tarafından soruların incelenmesi
- * Bir ölçme değerlendirme uzmanı tarafından soruların incelenmesi
- * Pilot uygulaması

Pilot uygulama toplam 270 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Bu uygulama sonunda testin güvenilirlik katsayısı 0,712 bulunmuştur.

Distal sınavlar bir üniteye odaklı sorular olmaktan öte, edinilen bilgilerin yeni durumlara ne derece transfer edildiğini ölçmek amacıyla kullanılmaktadır (Ruiz-Primo ve ark., 2002). Literatürde distal sınavlar devlet sınavları ile uluslararası sınavlarda kullanılan sorulardan oluşturulmaktadır (Sadler ve ark., 2013). Halihazırdaki çalışmada kullanılacak olan distal konu alan bilgisi soruları da TEOG, OKS, SBS, PISA ve TIMSS sınavlarında yer alan sorular arasından seçilmiştir. Distal değerlendirme soruları, mümkün olduğunca farklı kazanımlara yönelik seçilmeye çalışılmıştır. Distal testin geçerlik ve güvenilirlik çalışması için gerçekleştirilen eylemler aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- * Ulusal ve uluslararası sınavlarda “İnsan ve Çevre” ünitesi kazanımları ile ilgili çıkan soruların tespit edilmesi
- * Her kazanıma yönelik soru seçimi

- * Testin bir Fen Bilimleri öğretmeni tarafından üniteye uygunluk açısından incelenmesi
- * Testin Fen Eğitimi alanında uzman bir doçent tarafından incelenmesi
- * Testin bir ölçme değerlendirme uzmanı tarafından incelenmesi
- * Pilot uygulamanın yapılması

Pilot uygulama 8. sınıfa devam etmekte olan toplam 259 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Bu uygulama sonunda testin güvenirlik katsayısı 0,746 olarak tespit edilmiştir.

3.4.4. Video kayıtları ve gözlem formları

Video kayıtları, SBK temelli öğretim sürecini gözlemlemek ve geliştirmek amacıyla kullanılmıştır. Bu kayıtların sınıf içi uygulamalar ve eğitim ortamı konusunda görsel destek sağlayacağı ve uygulama sürecine dair objektif ve yararlı bilgiler sunacağı düşünülmüştür (Özdemir, 2009). Bu nedenle yapılan çekimler tarih belirtilerek bilgisayara kaydedilmiştir. Her hafta toplanan geçerlik komitelerinde bu kayıtlar izlenmiş, SBK temelli öğretim gözlem formu komite üyelerince doldurulmuştur. Gözlem formunun orijinali Topçu, Pitiporntapın, Foulk ve Sadler, (2016) tarafından geliştirilmiştir. Formun Türkçe'ye uyarlanmasında şu adımlar izlenmiştir:

- Gözlem formunun araştırmacı tarafından Türkçe'ye çevrilmesi
- Fen Eğitiminde uzman bir doçent tarafından incelenmesi
- Türkçe öğretmeni tarafından incelenmesi
- Pilot uygulamanın yapılması

Çalışmada kullanılan gözlem formu Ek-I'da verilmiştir.

Gözlem formundan alınan geri dönütler doğrultusunda SBK temelli öğretimin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

3.4.5. Yazılı argümantasyon formları

Çalışmada SBK temelli öğretimin öğrencilerin argümantasyon nitelikleri üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yazılı argümantasyon formları kullanılmıştır. Yazılı argümantasyon formlarında küresel ısınma ile ilgili bir SBK öğrencilere sunulmuş, öğrencilerin bireysel olarak bu konu hakkındaki fikirlerini belirtmeleri, sundukları fikirleri savunmaları ve alternatif fikirleri değerlendirmeleri istenmiştir.

Yazılı argümantasyon formunun orijinali Topçu'ya (2008) aittir. Formun Türkçe'ye uyarlanması araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Formun orijinal ve çeviri yapılmış halleri Fen Bilimleri Eğitimi alanında uzman bir doçent tarafından incelenmiştir. Gerekli değişiklikler ve düzeltmeler yapıldıktan sonra form bir Türkçe öğretmeni tarafından "dil bilgisi ve anlaşılabilirlik düzeyi" bakımından incelenmiştir. Türkçe öğretmenin uygun gördüğü şekilde bazı cümleler değiştirilmiş, bazı cümleler eklenmiş, bazı cümleler de kısaltılmıştır. Tüm bu işlemlerin ardından metnin pilot çalışması 7. sınıfta öğrenim gören 26 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerden alınan geri dönütler aşağıda sunulmuştur:

- Çok fazla yabancı devlet ve kurum ismi var.
- "Sera gazı nedir? Bu gazların çevreye zararları nelerdir" konularında daha fazla bilgi verilmeli.
- Çok fazla sayısal veri var.
- Çok resmi biraz daha samimi olmalı.
- 3. ve 4. soru aynı şeyi sormuyor mu?
- Fazla örtük, daha açık ve bilgilendirici olmalı
- Buradaki problem / tartışma ne?

Öğrencilerden alınan geri dönütler doğrultusunda

- Metinde geçen Amerika Birleşik Devletleri yerine Türkiye yazılmıştır.
- Sera gazları açıklanmıştır. Sera gazlarının çevreye verdiği zararlara dair birkaç örnek sunulmuştur.
- Sayısal veriler azaltılmıştır.
- Daha samimi bir dil kullanılmaya çalışılmıştır.

- 4. soru kaldırılmıştır.
- Daha açık ve bilgilendirici ifadeler kullanılmıştır.
- Metinde sera gazlarının azaltılması konusunda sunulan çelişki açıklanmaya çalışılmıştır.

Ardından metin tekrar Türkçe öğretmenine incelettirilmiş ve gerekli görülen düzeltmeler yapılmıştır. Öğrenciler yazılı argümantasyon formlarını çalışmanın başında ve sonunda olmak üzere toplam 2 kez tamamlamıştır. Çalışma sonunda her öğrenci için 2 yazılı argümantasyon formu elde edilmiştir. Elde edilen bu formların içeriği argümantasyon nitelikleri açısından değerlendirilmiştir.

3.5. Araştırma ve Veri Toplama Süreci

Araştırmaya, SBK temelli ünite öğretimi sonunda öğrencilerin argümantasyon niteliklerindeki değişimi tespit etmek amacıyla hazırlanan yazılı argümantasyon formlarının tamamlanması ile başlamıştır. Ardından öğrencilerin alan bilgilerinin süreç içerisinde nasıl değiştiğini tespit etmek için kullanılan proksimal ve distal konu alan bilgisi testleri uygulanmıştır. Yazılı argümantasyon formunun ve konu alan bilgisi testlerinin tamamlanması 3 ders sürmüştür.

Dördüncü ve beşinci derslerde küresel ısınma konusuna giriş ve argümantasyon sürecinin öğrencilere tanıtılması amaçlanmıştır. Burada amaç öğrencilere argümantasyon kavramını ve öğelerini tanıtmaktır. Dördüncü derse küresel ısınma ile ilgili bir video izleyerek başlanmıştır. Ardından “Videoda hangi konuda bilgi verilmektedir?”, “Küresel ısınma bir problem midir?”, “Küresel ısınma niçin bir problemdir?”, “Küresel ısınma sadece bir çevre problemi midir?” “Küresel ısınma kimleri, nasıl etkileyebilir?” soruları öğrencilere yöneltilmiştir. Öğrencilerden gelen cevaplar 3 bölüme ayrılan yazı tahtasına yazılmıştır. Birinci bölüme “küresel ısınma bir problem midir?” sorusuna verilen cevaplar, ikinci bölüme “küresel ısınma niçin bir problemdir?” sorusuna verilen cevaplar, üçüncü bölüme ise ikinci bölüme verilen cevapların nedenleri ve önemi yazılmıştır. Ardından öğrencilere, yapılan bu etkinliğin bilim insanlarının bir probleme çözüm ararken ya da bilimsel bilgiye ulaşırken

yaşadıkları süreç olduğu açıklaması yapılmıştır. Bilim insanlarının bilimsel bilgiye ulaşırken ilk olarak bir problemle yola çıktıkları ve bu problemle ilgili bir “iddia” ortaya attıkları ifade edilmiştir. Tahtadaki birinci bölüme yazılan ifadelerin de öğrencilerin iddiaları olduğu belirtilmiştir. Daha sonra bilim insanlarının ileri sürdükleri iddiaları savunmak için “kanıtlar” sunduğu, tahtanın ikinci bölümüne yazılan ifadelerin öğrencilerin kanıtları olduğu ifade edilmiştir. Son olarak da bilim insanlarının kanıtların niçin ve nasıl iddialarını desteklediğini açıkladıkları belirtilerek “muhakemeler” sundukları belirtilmiştir. Tahtanın üçüncü bölümüne yazılan ifadelerin de öğrencilerin muhakemeleri olduğu ifade edilmiştir. Ardından öğrencilerin iddialar, kanıtlar ve muhakemeler sunmalarını sağlamak amacıyla farklı örnekler verilmiştir. Yanlış ve eksik argüman öğeleri içeren ifadeler belirtilerek iyi bir argümanda iddia, yeterli ve uygun kanıt ile muhakeme olması gerektiği vurgulanmıştır. Beşinci derste öğrencilerin argümantasyon niteliklerini geliştirmek amacıyla nükleer enerji santrallerinin kurulması ile ilgili bir metin öğrencilere okutulmuş, daha önceden oluşturulan heterojen grupların bu konu ile ilgili iddialarını, kanıtlarını ve muhakemelerini sunmaları istenmiştir. Ders sonunda her grubun argümanı tahtaya yazılmış ve argüman öğeleri açısından sınıfta tartışılmıştır. Böylece öğrenciler tartışmalı bir konuda kendi düşüncelerini ifade ederken nelere dikkat etmeleri ya da değinmeleri gerektiği konusunda bilgi edinmiştir.

Altıncı ve yedinci derslerde öğrencilere “Küresel ısınmada sizin payınız var mı?” sorusu yöneltilerek küresel ısınmanın nedenlerinin sorgulanması istenmiştir. Heterojen şekilde oluşturulan gruplarda öğrencilerin, araştırmacı tarafından sınıfa getirilen dergi, kitap gibi kaynakları kullanarak konu ile ilgili araştırma yapmaları sağlanmıştır. Böylece üniteye yer alan çevre sorunları ile ilgili kazanımların elde edilmesi amaçlanmıştır. Öğretmen araştırmalar boyunca gruplar arasında gezerek, ilgili konunun araştırıldığını kontrol etmiş ve öğrencilerin dergi ve kitaplardaki ilgili bölümleri bulmalarına yardımcı olmuştur. Gruplardan küresel ısınmaya neden olan faaliyetler ile ilgili olarak buldukları bilgileri defterlerine not etmeleri istenmiştir. 1. dersin son 5 dakikasında gruplara hangi bilgilere ulaştıkları sorulmuştur. Öğrencilerden alınan cevaplar doğrultusunda hava, su, toprak kirlilikleri, sera etkisi ve ozon tabakasının incilmesi küresel ısınma nedenleri olarak belirlenmiştir. İkinci derste de belirlenen bu nedenleri, öğrencilerin tekrar sahip oldukları kaynaklardan araştırmaları istenmiştir. Araştırmacı bu 2 ders ile ünite

içeriğinde yer alan toprak, hava, su kirliliği, ozon tabakasının incelməsi, sera etkisi ve asit yağmurları konularının öğrenilmesini amaçlamıştır.

Sekizinci ve dokuzuncu derslerde, gruplarca altıncı ve yedinci derslerde öğrenilen kavramlar ile ilgili deneyler gerçekleştirilmiştir. “Sera etkisi”, “Egzozdaki, havadaki, nefesimizdeki karbondioksiti ölçelim”, “Asit yağmurlarının bitkilere etkisi”, “Asit yağmurlarının mermere etkisi”, “Toprak kirliliğinin bitki büyümesine etkisi” isimli deneylerin gruplarca tamamlanmasının ardından tekrar “Küresel ısınmada payınız var mı?” sorusu öğrencilere yöneltilmiştir. Öğrencilerden beşinci ve altıncı derslerdeki araştırmaları ve yedinci derste gerçekleştirdikleri deneyler yoluyla edindikleri bilgileri kullanarak daha nitelikli argümanlar sunmaları beklenmiştir.

Onuncu derste, sekizinci ve dokuzuncu derslerde gerçekleştirilen deney sonuçları gözlemlenerek küresel ısınmaya neden olan hava kirliliği sonucunda oluşan asit yağmurlarının bitki ve tarihi eserler üzerindeki etkisi ve toprak kirliliğinin bitki gelişimi üzerindeki etkisi açıklanmaya çalışılmıştır.

On birinci derste daha önceki derslerde öğrencilere yöneltilen “Küresel ısınmada payınız var mı?” sorusuna yeni cevaplar bulabilmek için öğrencilerin bir günde kullandıkları enerji miktarı hesaplanmış ve her öğrencinin kişisel enerji sayısı belirlenmiştir. Böylece ne kadar çok enerji harcanıyor ise küresel ısınmaya o derece katkıda bulunulduğuna dikkat çekilmiştir. Ardından öğrencilere ev ödevi olarak verilen ve öğrencilerin anneanne, babaanne ya da yaşça ileri kişilerle iklim değişikliği konusunda yaptıkları röportajlar tüm sınıfça paylaşılmıştır. Böylece iklim değişikliği ve küresel ısınmanın yaşamımıza etkisinin fark edilmesi amaçlanmıştır.

On ikinci derste, yapılan etkinliklerin öğrencilerin hedeflenen içerikleri ne derece öğrendiğini belirlemek için ilk ara sınav yapılmıştır. Ara sınavdaki maddelere verilen doğru cevapların yüzde hesaplamaları yapılmış ve doğru cevaplanma oranı % 70’in altında olan maddeler ile ilgili yeni etkinlikler hazırlanmıştır.

On üçüncü derste, on birinci ders sonunda yapılan analiz hesaplamaları ile % 16 doğru cevaplanma oranına sahip olan 8. soru ile % 58 oranında doğru cevaplanan 16. soru ile ilgili yeni etkinlikler gerçekleştirilmiştir. 8. soru sera gazlarını belirlemeyi, 16. soru toprağın yanlış kullanılmasının sonuçlarını tespit etmeyi gerektirmektedir. Bu nedenle

toprak kirliliği ve sera gazları ile ilgili yeni etkinlikler belirlenmiştir. Bu amaçla her grup “Karbondioksitin küresel ısınmaya etkisi” ile “Erozyonun toprağa etkisi” isimli deneyler gerçekleştirmiştir. Ardından gruplarca sera gazlarının ve toprak kirliliğinin bir kez daha yorumlanması sağlanmıştır.

On dördüncü ve on beşinci derslerde “Ormanların küresel ısınmadaki rolü” ve “Ormanların biyolojik çeşitlilik ve besin zinciri açısından önemi” ile ilgili bilgiler edinmek amacıyla Milas Orman Müdürlüğüne gezi düzenlenmiştir. Gezi öncesinde, öğrencilere eğitim verecek olan orman mühendisi ile görüşülerek bilgi verilmesi istenilen içerikler belirtilmiştir. Bu içerikler; ormanların biyolojik çeşitlilik açısından önemi, sera etkisindeki rolü, besin zinciri ve ağı açısından önemi, iklim üzerindeki etkisi ve küresel ısınmayı önlemek için ormanlardan faydalanma yolları olarak belirtilmiştir. Gezi esnasında öncelikle orman mühendisi tarafından ilgili içerikler hakkında sözlü açıklamalarda bulunulmuş ardından öğrencilere videolar izlettirilmiştir. Ayrıca öğrencilere ders boyunca, uzmana sorular sorabilecekleri belirtilmiştir. Son olarak da orman içinde yapılan gezi ile ormanda yaşayan canlıların, bu canlılar arasındaki ilişkilerin kısacası orman ekosisteminin yerinde görülmesi sağlanmıştır.

On altıncı ve on yedinci derslerde, orman gezisi ile edinilen bilgiler sınıfça tartışılmıştır. Böylece ekosistemler, besin zinciri, besin ağı ve biyolojik çeşitlilik kavramlarının öğrenilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca besin zinciri ve besin ağı ile ilgili olarak sınıfça “Benim besin zincirim” isimli etkinlik tamamlanmıştır.

On sekizinci derste on altıncı ve on yedinci derslerde gerçekleştirilen etkinlikler ile hedeflenen kazanımların elde edilip edilmediğini değerlendirmek amacıyla 2. ara sınav yapılmıştır. Ara sınavdaki maddelere verilen cevapların yüzde hesaplamaları yapılmış ve % 70’in altında doğru cevap verilen maddeler ile ilgili yeni etkinlikler hazırlanmıştır.

On dokuzuncu derste, on sekizinci ders sonunda yapılan analiz hesaplamaları ile % 54 oranında doğru cevaplanan 11. soru ile ilgili yeni etkinlikler gerçekleştirilmiştir. 11. soru canlılar arasındaki besin zincirinin amacını tespit etmeyi gerektirmektedir. Bu nedenle besin zinciri ile ilgili yeni bir etkinlik geliştirilmiştir. Her grup ile “besin zinciri oluşturalım” isimli etkinlik gerçekleştirilmiş ve gruplarca besin zincirinin ana amacının bir kez daha yorumlanması sağlanmıştır.

Yirminci ve yirmi birinci derslerde, küresel ısınmanın sonuçları ile ilgili kazanımların elde edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla öğrencilerden internet sitelerinden yararlanarak, “Küresel ısınma niçin bir problemidir?” sorusuna cevap aramaları istenmiştir. Öğrencilerin araştırma amacıyla girecekleri siteler tahtaya yazılarak bu sitelerde araştırmalarını yapmaları sağlanmıştır. Birinci ders sonunda araştırma sonuçları öğrencilerden alınmıştır. Öğrencilerden; “Küresel ısınma bir problemidir çünkü canlıların neslinin tükenmesine, habitatların, popülasyonların zarar görmesine, türlerin yok olmasına sebep olur” cevapları alınmıştır. 2. derste öğrencilerin habitat, popülasyon, tür, nesli tükenen canlılar ile ilgili araştırmalar yapmaları istenmiştir.

Yirmi ikinci derste öğrencilere “Küresel ısınma niçin bir problemidir?” sorusu tekrar sorulmuş, alınan cevapların ardından habitat, popülasyon, tür, nesli tükenen canlılar ile ilgili bir slayt gösterisi öğrencilere izlettirilmiştir. Bu derslerde üniteye ulaşılması hedeflenen nesli tükenen ve tükenmekte olan canlılar, tür, habitat ve popülasyon ile ilgili kazanımların elde edilmesi amaçlanmıştır.

Yirmi üçüncü derste, daha önceki derslerde gerçekleştirilen etkinlikler ile hedeflenen kazanımların elde edilip edilmediğini değerlendirmek amacıyla 3. ara sınav yapılmıştır. Ara sınavdaki maddelere verilen cevapların yüzde hesaplamaları yapılmış ve % 70’in altında doğru cevap verilen maddeler ile ilgili yeni etkinlikler hazırlanmıştır.

Yirmi dördüncü derste, yirmi üçüncü ders sonunda yapılan analiz hesaplamaları ile % 20 oranında doğru cevaplanan 3. soru ile ilgili yeni etkinlikler gerçekleştirilmiştir. 3. soru habitatlar ile ilgili verilen bilgiler arasından doğru seçeneği tespit etmeyi gerektirmektedir. Bu nedenle habitatlar ile ilgili yeni etkinlikler belirlenmiştir. <http://www.vitaminegitim.com/ortaokul/> sitesinde yer alan “kareta karettalar için habitat oluşturalım” interaktif etkinliği bilgisayar kullanmadan gerçekleştirilebilecek şekilde uygun hale getirilmiştir. Her grup kendilerine verilen ipuçları için kareta karettalar için en uygun habitatı oluşturmaya çalışmıştır. Böylece habitat kavramı, aynı habitatta farklı canlıların yaşayabileceği ve her canlının aynı habitatı farklı şekillerde kullanabileceği gibi bilgilerin kazanılması amaçlanmıştır.

Yirmi beşinci ve yirmi altıncı derste öğrencilerin önceki derslerde öğrendikleri bilgileri kullanarak argüman üretme niteliklerini geliştirmek amacıyla öğrencilere “Ülkeler sera

gazlarını azaltmalı mı?” sorusu sorulmuştur. Bu soruya cevap verirken grupların, küresel ısınma ile ilgili herhangi bir boyutu temsil eden otoriteleri (çevreci grup, fabrika sahibi, termik santrali sahibi, hükümet gibi) seçmeleri ve argümanlarını bu otoritelerin bakış açıları ile savunmaları istenmiştir. Gerçekleştirilen sınıf tartışması ile uygun kanıt ve muhakemelerin sunulması sağlanmıştır.

Yirmi yedinci derste ünite boyunca gerçekleştirilen etkinlikler gözden geçirilmiş ve edinilen bilgiler özetlenmiştir. Özet esnasında küresel ısınma gibi konuların SBK’lar olarak tanımlandığı bilgisi de verilmiştir.

Yirmi sekizinci ve yirmi dokuzuncu derslerde grupların küresel ısınma ile ilgili bir poster hazırlaması istenmiştir. Sınıf ortamında tamamlanmayan posterlerin bir sonraki derse kadar tamamlanması sağlanmıştır.

Otuzuncu ve otuz birinci derslerde hazırlanan posterler ve çalışma boyunca gerçekleştirilen tüm deneyler 2 ders saati boyunca okul bahçesinde gerçekleştirilen sergi ile tüm okula sergilenmiştir.

Otuz ikinci dersten başlamak üzere 3 ders boyunca, ön test olarak uygulanan yazılı argümantasyon formunun ve alan bilgisi testlerinin tamamlanması sağlanmıştır.

Araştırma ve veri toplama sürecinde ders bazında gerçekleştirilen etkinliklere ait bilgiler çizelge 3.5.1’de özetlenmiştir.

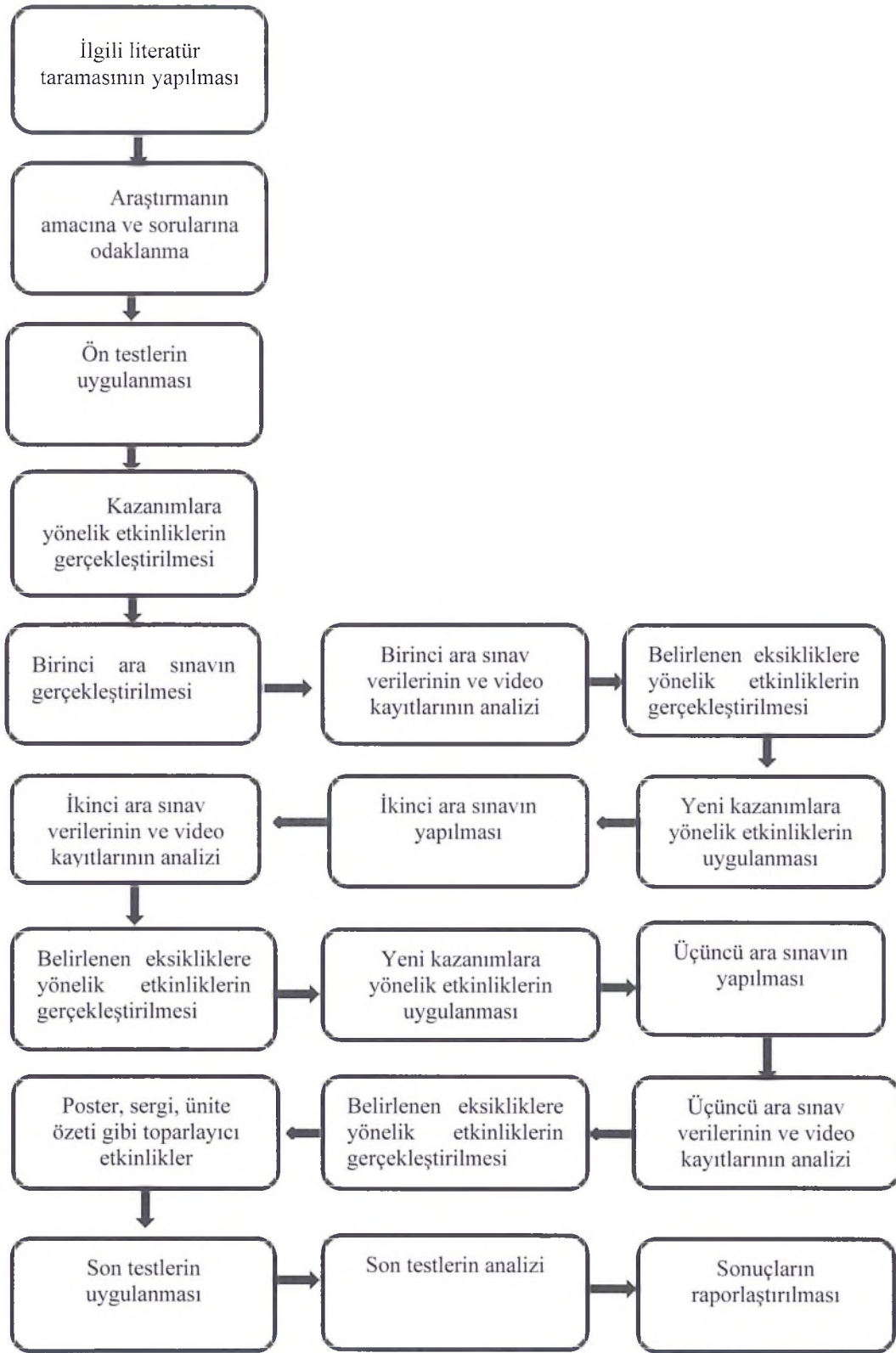
Çizelge 3.5.1. SBK temelli ünite öğretimine ait ders içerikleri

Dersler	Etkinlikler
Ders 1-2-3 (120 dk)	Proksimal ve distal konu alanı değerlendirme sorularının cevaplanması Ön-test argümantasyon formlarının doldurulması
Ders 4-5 (80 dk)	Küresel ısınma ile ilgili bir video izlenmesi Argümantasyon öğelerinin açıklanması Küçük grup tartışması Tüm sınıf tartışması
Ders 6-7 (80 dk)	Bilim teknik dergileri, ansiklopediler gibi kaynaklardan küresel ısınmanın nedenlerinin araştırılması Bilim teknik dergileri, ansiklopediler gibi kaynaklardan hava, toprak, su kirliliği, sera etkisi ve ozon tabakasının incelenmesi, asit yağmurları, nükleer kirlilik konularının araştırılması
Ders 8-9 (80 dk)	Deneyler: Sera etkisi”, “Egzozdaki, havadaki, nefesimizdeki karbondioksiti ölçelim”, “Asit yağmurlarının bitkilere etkisi”, “Asit yağmurlarının mermere etkisi”, “Toprak kirliliğinin bitki büyümesine etkisi” isimli deneylerin tamamlanması ve sonuçların tartışılması
Ders 10 (40 dk)	Deney sonuçlarının yorumlanması
Ders 11 (40 dk)	Kişisel enerji miktarının hesaplanması İklim değişikliği konusunda yaşça ileri gelenlerle yapılan röportajların sunulması
Ders 12 (40 dk)	Birinci ara sınavın tamamlanması
Ders 13 (40 dk)	Birinci ara sınavda tespit edilen eksik öğrenmelere yönelik “Karbondioksitin küresel ısınmaya etkisi” ile “Erozyon ve toprak kirliliği” deneylerinin gerçekleştirilmesi
Ders 14-15 (80 dk)	Orman müdürlüğü işbirliği yapılarak ormana alan gezisi düzenlenmesi
Ders 16-17 (80 dk)	Orman gezisi ile edinilen bilgilerin sınıfça tartışılması “Benim besin zincirim” isimli etkinliğin tamamlanması

Çizelge 3.5.1.^(devamı)

Dersler	Etkinlikler
Ders 18 (40 dk)	İkinci ara sınavın tamamlanması
Ders 19 (40 dk)	İkinci ara sınavda tespit edilen eksik öğrenmeye yönelik “Besin zinciri oluşturalım” etkinliğinin tamamlanması
Ders 20-21 (80 dk)	Öğrencilerin farklı internet sitelerini kullanarak küresel ısınmanın sonuçlarını araştırması
Ders 22 (40 dk)	Habitat, popülasyon, tür, nesli tükenen canlılar ile ilgili bir slayt gösterisi
Ders 23 (40 dk)	Üçüncü ara sınavın tamamlanması
Ders 24 (40 dk)	Üçüncü ara sınavda tespit edilen öğrenme eksikliğine yönelik “Kareta karettalar için habitat oluşturalım” etkinliğinin tamamlanması
Ders 25-26 (80 dk)	“Ülkeler sera gazlarını azaltmalı mı?” sorusuna cevap bulmak için grupların, küresel ısınma ile ilgili herhangi bir boyutu temsil eden otoriteleri (çevreci grup, fabrika sahibi, termik santrali sahibi, hükümet gibi) seçmeleri ve argümanlarını bu otoritelerin bakış açıları ile savunması
Ders 27 (40 dk)	Ünitenin özetlenmesi Küresel ısınma gibi konuların SBK olarak tanımlanması
Ders 28-29 (80 dk)	Poster hazırlama Slogan belirleme
Ders 30-31 (80 dk)	Posterlerin ve deneylerin okul bahçesinde düzenlenen sergide diğer öğrencilerle paylaşılması
Ders 32-33-34 (120 dk)	Alan bilgisi testinin uygulanması Argümantasyon formunun uygulanması

SBK temelli öğretim sürecinde ders içeriklerinin belirlenmesi için öncelikle odaklanılacak alan belirlenmiş sonra etkinlikler ve veri toplama araçlarının nasıl kullanılacağına karar verilmiştir. Tüm bu süreç şekil 3.5.1.’de özetlenmiştir.



Şekil 3.5.1. Araştırma ve uygulama süreci

3.6. Araştırmacının Rolü

Yapılan çalışmada araştırmacı aynı zamanda öğretmen olarak süreçte etkin bir şekilde yer almıştır. Eylem araştırmalarında araştırmayı yapan ve uygulayan kişi aynı kişi olduğunda "etkin katılımcı gözlemci" rolünden bahsedilir (Mills, 2003). Bu araştırmada da araştırmacı aynı zamanda uygulayıcı olduğundan etkin katılımcı gözlemci rolünü üstlenmiştir.

Araştırmacı eylem araştırması ve araştırma konusunda yeterliliklere sahiptir. Lisansüstü eğitimi sürecinde almış olduğu "bilimsel araştırma yöntemleri" isimli derste araştırma yöntemi hakkında ayrıntılı bilgi sahibi olma imkanı bulmuştur. Bu süreçte eylem araştırmasının hangi durumlarda nasıl kullanılabileceği, verilerin toplanması ve analiz edilmesi süreçleri ile ilgili bilgiler edinmiştir. Araştırmacı sadece araştırma yöntemi konusunda değil, çalışmanın konusu olan SBK temelli öğretim ve argümantasyon hakkında da çalışmayı yürütecek yeterliğe sahiptir. Doktora dersleri boyunca SBK'lar ve argümantasyon uygulamaları ile ilgili yayınlar üretmiştir. Ayrıca SBK'lar ve argümantasyon ile ilgili olmak üzere Tübitak 4004 Doğa Eğitimi projesi kapsamında gerçekleştirilen "Cennet ilimiz Muğla'da enerji kaynakları: SBK'lara yolculuk" isimli projede uzman görevini üstlenmiştir. Araştırmacı gerektiği zamanlarda danışmanından ve tez izleme komitesi üyelerinden profesyonel anlamda destek almıştır.

Araştırmacı çalışmada kullanılan ünite içeriği hakkında da yeterli donanıma sahiptir. Kendisi farklı ilköğretim kurumlarında 10 yıl boyunca Fen Bilimleri dersine girmiştir ve hala bir ilköğretim kurumunda görevine devam etmektedir. Bu nedenle değişen Fen Bilimleri programları ve bu değişikliklerin sınıf içi uygulamalara ne derece aktarılabildiği konusunda yeterli bilgiye sahiptir. Türkiye'de 2013 yılında değişen Fen Bilimleri müfredatına SBK'lar ve argümantasyon uygulamalarına yönelik kazanımlar eklense de öğretmen ve öğrencilerin bu konularda yeterince bilgi sahibi olmadığı gözlemlenmiştir. Bu nedenle SBK temelli öğretim ve argümantasyon stratejisinin sınıf içi uygulamalarını geliştirmek amacıyla bir eylem araştırması yapma gereği duymuştur.

Araştırmacı çalışma hakkında velileri bilgilendirmek üzere uygulamadan önce bir toplantı düzenlemiştir. Bu toplantıda araştırma süreci, araştırmanın nedeni ve olası faydaları velilere açıklanmıştır. Okuldaki diğer Fen Bilimleri öğretmenleri ile

görüşülerek SBK'lar ve argümantasyon uygulamaları ile ilgili bilgi edinilmeye çalışılmıştır. Böylece bu uygulamalarla ilgili problemleri tespit etmek ve ileriye dönük önlemler almak amaçlanmıştır.

Nicel araştırmalarda araştırmacı dışarıdan biri gibi davranırken nitel araştırmalarda sürece doğrudan dahil olur. Bu nedenle araştırmacının yeterlilikleri, kişisel değerleri ve   n yargıları geçerlik ve güvenirlik çalışmaları açısından oldukça önemlidir. Araştırmacı eylem araştırması sürecinde aynı zamanda   ğretmen rolünü üstlendiği için çalışmanın geçerlik ve güvenirliğini sağlamaya yönelik önlemler de almıştır. Eylem araştırması için nicel araştırmalardan farklı olarak i   geçerlik, dış geçerlik, güvenirlik kavramları kullanılmaz. Bunlar yerine inandırıcılık, transfer edilebilirlik, güvenilmeye layık olma ve onaylanabilirlik kavramları kullanılmaktadır (Guba ve Lincoln, 1982).

  nandırıcılık: Araştırmacının tüm süreci açıklayabilmesidir. Bu amaçla video ve ses kayıtları kullanılabilir, ortamda uzun süre bulunarak gözlem yapılabilir, uzmanlar arası görüş birliği sağlanabilir (Uzuner, 2005). Mevcut çalışmada tüm dersler video ile kaydedilmiştir. Araştırmacı bizzat uygulayıcı olduğu için süreci gözlemleme imkanı bulmuş ve bu gözlemlerini günlüğüne not etmiştir. Ayrıca hem SBK temelli   ğretim sürecinin değerlendirilmesi hem de verilerin yorumlanması aşamalarında uzman görüşlerinden faydalanmıştır.

Transfer edilebilirlik: Çalışma sonuçlarının farklı durum ya da ortamlara uygulanabilme özelliğini ortaya koymaktır (Başkale, 2016). Örnekleme seçme kriterleri, katılımcıların özellikleri ve araştırma süreci detaylı bir şekilde açıklanarak aktarılabilirliğe karar verilebilir (Anney, 2014). Yapılan çalışmada, çalışma grubunun özellikleri, seçilme kriterleri ve araştırma süreci detaylı bir şekilde açıklanarak transfer edilebilirlik sağlanmaya çalışılmıştır.

Onaylanabilirlik: Verilerin objektif bir şekilde toplanmasıdır. Onaylanabilirliği sağlamak için çeşitli veriler karşılaştırılabilir (Uzuner, 2005). Çalışmanın onaylanabilirliğini ortaya koymak için çalışma katılımcılarına ait doğrudan alıntılar, ham veriler (video, ses kayıtları)   ok önemlidir (Başkale, 2016). Amaç araştırma sürecinin açıkça anlatılıp, benzer çalışmaları yapacak kişilere rehberlik etmek olup çalışma hedefleri, yöntemleri,   l  me araçları ve bulgular detaylı bir şekilde

açıklanmalıdır (Başkale, 2016). Mevcut çalışmada onaylanabilirliği arttırmak için veri çeşitlemesi yapılmıştır. Eylem araştırmalarında çeşitleme farklı veri toplama araçları kullanma, farklı türde veri toplama, verileri değişik zamanlarda toplama, farklı kişilerce elde edilen bulguların gözden geçirilmesi ve doğrulanması şekillerinde gerçekleştirilebilir (Johnson, 2015). Çeşitleme yöntemsel çeşitleme, kuramsal çeşitleme, veri çeşitlemesi, araştırmacı çeşitlemesi olarak gerçekleştirilebilir (Patton, 2002). Yapılan çalışmada da günlüklerden, video kayıtlarından elde edilen veriler birbirleri ile desteklenerek ortaya konulmuş ve yöntemsel çeşitleme sağlanmıştır. Araştırma amacı, yöntemi, bulgular ve ölçme araçları açıkça anlatılmıştır. Ayrıca öğrencilere, öğretmene ve geçerlik komitesi üyelerine ait doğrudan alıntılara yer verilerek çalışmanın onaylanabilirliği artırılmaya çalışılmıştır.

Güvenilmeye layık olma: Aynı ya da benzer örneklem ile çalışma tekrarlandığında benzer bulguların elde edilme olasılığını ifade eder (Başkale, 2016). Çalışmanın güvenilmeye layık olması için farklı veri toplama kaynakları kullanılabilir ve bu verilerin farklı kişilerce kontrol edilmesi sağlanabilir (Uzuner, 2005). Ayrıca çeşitleme yapılarak çalışmanın güvenilmeye layık olması amaçlanmıştır. Yapılan çalışmada günlükler, ara sınavlar, video kayıtları ve yazılı argümantasyon formları gibi farklı veri toplama araçları kullanılarak veriler toplanmıştır (yöntemsel çeşitleme). Toplanan bu veriler farklı çerçeveler ile analiz edilmiştir (kuramsal çeşitleme). Verilerin toplanmasında kullanılan günlükler her dersin sonunda, ara sınavlar iki haftada bir, konu alan bilgisi testleri ile yazılı argümantasyon formları çalışmanın başında ve sonunda uygulanarak farklı zamanlarda veriler toplanmıştır (veri çeşitlemesi). Ayrıca video kayıtlarının ve distal sınavların analizinde uzman görüşleri dikkate alınmıştır (araştırmacı çeşitlemesi).

3.7. Verilerin Analizi

Bu bölümde verilerin nasıl analiz edildiği açıklanmıştır.

3.7.1. Öğrenci ve araştırmacı günlüklerinin analizi

Günlüklerin analizinde Presley ve ark.'na (2013) ait olan SBK temelli öğretim çerçevesi kullanılmıştır. Bu çerçevede yer alan özelliklerin ne derece yerine getirildiği günlüklerden alınan ifadeler ile ortaya konmaya çalışılmıştır. Ayrıca öğrencilerin sıkıcı, yararsız buldukları etkinlikler ile zevk aldıkları ve faydalı buldukları etkinlikler öğrenci ifadelerinden tespit edilmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin hangi etkinlikleri niçin sıkıcı ve yararsız buldukları ya da niçin zevkli buldukları da araştırılmıştır. Böylece SBK temelli ünite öğretimini hangi etkinliklerin ne açılardan desteklediği de ortaya konmaya çalışılmıştır.

3.7.2. Ara sınavların analizi

Ara sınavlar çoktan seçmeli ve boşluk doldurmayı gerektiren sorulardan oluşmaktadır. Çoktan seçmeli sorularda uygun seçeneği işaretleyen ve boşluk doldurmalı sorularda uygun sözcüğü yazan öğrencilerin cevapları 1 puan ile yanlış cevaplar 0 puan ile değerlendirilmiştir. %70 doğru cevaplanma sınırı bir içeriğin öğrenilmesi için alt sınır olarak belirlenmiştir. Bu oran altında doğru cevaplanan içerikler için yeni etkinlikler tasarlanmıştır.

3.7.3. Konu alan bilgisi testlerinin analizi

Araştırmada kullanılan alan bilgisi testlerinden elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) paket programı kullanılarak çözümlenmiştir. Testte yer alan tüm sorular çoktan seçmeli sorular olup, doğru cevaplara 1, yanlış cevaplara 0 puan verilmiştir. Proksimal konu alan bilgisi testinde toplam 17 soru bulunmaktadır. Bu

testten en yüksek 17, en düşük 0 puan alınmaktadır. Mevcut çalışmada 30 dakika içerisinde proksimal konu alan bilgisi testi tüm öğrenciler tarafından cevaplanmıştır. Distal değerlendirme testinde hem çoktan seçmeli hem de açık uçlu sorular yer almaktadır. Açık uçlu sorularda doğru cevap 1, kısmi cevap 0,5, yanlış cevap 0 puan ile değerlendirilmiştir. Çoktan seçmeli sorularda da doğru cevap 1, yanlış cevap 0 puan ile değerlendirilmiştir. Distal konu alan bilgisi testinde toplam 16 soru bulunmaktadır. Bu testten en yüksek 16, en düşük 0 puan alınmaktadır. Yapılan çalışmada bu test 40 dakika içerisinde tüm öğrenciler tarafından cevaplanmıştır. Açık uçlu soruların puanlandırılmasında soruların alındığı kaynak olan PISA ve TIMSS sınavlarının puanlama anahtarı kullanılmıştır. Ayrıca bu soruların puanlandırılmasında 2 farklı Fen Bilimleri öğretmeninin ayrı puanlamalar yapması ve ardından görüş birliğinin sağlanması esas alınmıştır. İlk olarak beş öğrenciye ait olan distal konu alan bilgisi test kağıtları, iki farklı araştırmacı tarafından kodlanmış ve kodlamalar arasında % 95 uyum görülmüştür. Nitel çalışmalarda kodlamalar arasındaki uyumun % 70 ve üzerinde olması güvenilirlik için yeterli görülmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu nedenle kodlamalarda yeterli güvenirliliğin sağlandığı kabul edilerek araştırmacılar arasında tespit edilen görüş ayrılıkları giderildikten sonra geri kalan testler araştırmacı tarafından analiz edilmiştir.

Puanlamanın yapılmasının ardından uygun istatistiksel analizlerin yapılabilmesi için varsayımlar kontrol edilmiştir. Varsayımların kontrolünden elde edilen bilgiye göre ilişkili ölçümler arasındaki anlamlı farklılığın tespit edilmesinde kullanılan bağımlı örneklem t-testi gerçekleştirilmiştir.

3.7.4. Video kayıtları ve gözlem formlarının analizi

Bu çalışmada çekilen videoların analizinde şu adımlar izlenmiştir:

Video kayıtları araştırmacı tarafından tek tek izlenerek, etkinliklerin yapıldığı yer, tarih, saat ve dersin adını içeren bir dosya hazırlanmıştır. Her haftaya ait video kayıtları geçerlik komitesi üyelerince izlenmiştir. Geçerlik komitesinde bulunan uzmanlar, video kayıtlarını SBK temelli öğretim gözlem formunu kullanarak analiz etmiştir. Topçu ve ark. (2016) tarafından geliştirilen gözlem formu SBK temelli öğretime ilişkin

özelliklerin sınıfta ne derece uygulandığını ortaya koymak amacıyla kullanılmıştır. Her özelliğin sınıfta uygulanma derecesi “hiçbir zaman, nadiren ve sıklıkla” ifadeleri ile tespit edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca formda geçerlik komitesi üyelerinin gözlemlerini açıklayabilecekleri boş satırlar bulunmaktadır.

3.7.5. Yazılı argümantasyon formlarının analizi

Çalışmada öğrenciler tarafından sunulan yazılı argümanların analizi için Toulmin (1958) modeli temel alınarak Lizotte, Harris, McNeill, Marx ve Krajcik (2003) tarafından geliştirilen argümantasyon analiz çerçevesi kullanılmıştır. Çerçeve iddia, kanıt, muhakeme ve çürütme olmak üzere dört bileşeni içermektedir. İddia, soruya verilen bir cevap ya da çıkarım; kanıt, iddiayı destekleyen uygun ve yeterli veri olarak tanımlanmaktadır. Muhakeme, Toulmin (1958) modelinde yer alan destek ve gerekçe öğelerinin tek bir öğede birleştirilmesi ile türetilmiştir. Muhakeme, kanıtların iddiaları nasıl ve niçin desteklediğini açıklayan bir öğe olarak ifade edilmektedir. Çürütme ise farklı bir iddianın niçin kabul edilemeyeceğine dair yapılan savunma olarak tanımlanmıştır (Knight ve McNeill, 2012).

Çalışmada ölçülmek istenen davranışlar ile örtüşmesi, uygulanışının kolay (kullanışlı) olması, açık ve net bir şekilde argüman seviyelerinin belirtilmesi ve içeriğin doğruluğunun sorgulanması bu çerçevenin tercih edilme nedenleri arasındadır. Çalışmada çerçevede yer alan çürütme öğesi kullanılmamış, sadece iddia, kanıt ve muhakeme öğeleri dikkate alınmıştır. McNeill ve Pelletier (2012), 6. ve 8. sınıf seviyeleri arasında argüman niteliklerinin değerlendirilmesinde iddia, kanıt ve muhakeme öğelerinin yeterli olduğunu, çürütme öğesinin ise 9. ve 12. sınıf seviyeleri için daha uygun olduğunu ifade etmiştir. Çalışmada argümanlar 0-2 puanları arasında seviyelendirilmiştir. 0 puan en düşük seviyeyi temsil ederken, 2 puan en yüksek seviyeyi temsil etmektedir. Kullanılan çerçeve çizelge 3. 7.5.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.7.5.1. Argümantasyon niteliği çerçevesi (Lizotte, Harris, McNeill, Marx ve Krajcik, 2003)

Sevîyeler	İddia	Kanıt	Muhakeme
	<i>Soruya cevap veren bir durum ya da çıkarım</i>	<i>İddiayı destekleyen yeterli ve uygun veri</i>	<i>Kanıt iddiayı nasıl ve niçin destekler?</i>
0	İddia sunmaz ya da yanlış iddia sunar.	Kanıt sunmaz ya da uygun olmayan kanıt sunar.	Muhakeme içermez ya da uygun olmayan muhakeme içerir.
1	Doğru ama eksik iddia sunar.	Uygun ancak yetersiz kanıt sunar ya da uygun olmayan bazı kanıtlar sunar.	Uygun ancak yetersiz muhakeme içerir.
2	Doğru ve tam iddia sunar.	Uygun ve yeterli kanıt sunar.	Uygun ve yeterli muhakeme içerir.

Çalışma sonunda her öğrenciye ait 2 yazılı argümantasyon formu elde edilmiştir. Bu formlarda yer alan argümanlar, 2 farklı araştırmacı tarafından analiz edilmiştir. Öncelikle rastgele seçilen beş öğrenciye ait yazılı argümantasyon formu iki farklı araştırmacı tarafından kodlanmıştır. Kodlamalar arasında % 75 uyum olduğu görülmüştür. Nitel çalışmalarda farklı kodlamalar arasındaki uyumun % 70 ve üzerinde olması güvenilirlik için yeterli kabul edilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu nedenle kodlamaların güvenilir olduğu kabul edilerek araştırmacılar arasında tespit edilen görüş ayrılıkları giderildikten sonra geri kalan yazılı argümantasyon formları araştırmacı tarafından analiz etmiştir. Ardından ön test- son test şeklinde uygulanan yazılı argümantasyon formlarında öğrencilerin sundukları argüman öğelerine ait ortalama puanlar hesaplanmıştır. Ayrıca her bir öğeye ait ortalama puanlar arasındaki anlamlı farklılık bağımlı örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Böylece SBK temelli ünite öğretimi sonunda öğrencilerin argümantasyon niteliğinin nasıl değiştiği ortaya konulmuştur.

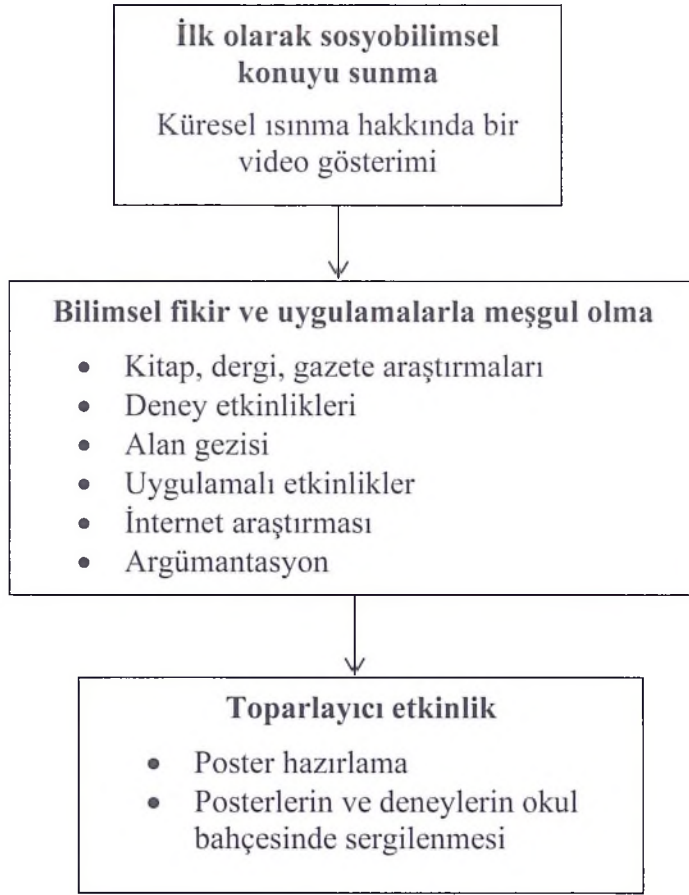
IV. BÖLÜM

BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın bulguları ve yorumları araştırma problemine çözüm getirecek şekilde sunulmakta ve açıklanmaktadır.

4.1. Sosyobilimsel Konu (SBK) Temelli Ünitenin Geliştirilmesi

Çalışmanın ana amacı SBK temelli ünite öğretimini geliştirmektir. Ünite Presley ve ark.'na (2013) ait olan SBK temelli öğretim çerçevesine göre tasarlanmıştır. Çerçeve tasarımı bileşenleri, öğretmen özellikleri ve öğrenci deneyimi olarak isimlendirilen 3 temel bileşen yer almaktadır. Bu bileşenler sınıf ortamı ve dışsal etkiler bileşenleri ile çerçevelenmektedir. SBK temelli öğretimin tasarlanması sürecinde tüm bu bileşenlerin göz önünde bulundurulması gerektiği belirtilmektedir. Bu çerçeveye göre SBK temelli ünite sosyobilimsel problemin sunulması ile başlamalı, bilimsel etkinlikler ile devam etmeli ve toparlayıcı bir etkinlik ile sonlandırılmalıdır. Yapılan çalışmada da 7. sınıf Fen Bilimleri öğretim programında yer alan “İnsan ve Çevre” ünitesi kapsamında SBK temelli bir ünite geliştirilmiştir. Ünite küresel ısınma SBK'sının tanıtılması ile başlamış, bilimsel etkinliklerle devam etmiş, poster ve sergi etkinlikleri ile tamamlanmıştır. Geliştirilen SBK temelli ünitenin öğretimi süreci şekil 4.1.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.1.1. SBK temelli ünite öğretimi süreci

Tasarlanan bu ünitenin SBK temelli öğretimin bileşenlerine ve özelliklerine ne derece uygun bir şekilde yürütüldüğü farklı veri toplama araçları kullanılarak değerlendirilmiştir. Bulgular, çerçevedeki tasarım bileşenleri, öğretmen özellikleri, öğrenci deneyimleri, sınıf ortamı ve dışsal etkiler başlıkları altında sunulmuştur. Ayrıca çerçevedeki alt özellikler bu bileşenler kapsamında açıklanmıştır.

SBK temelli öğretim tasarım bileşeni

Çerçevede yer alan tasarım bileşenleri “İlgi çekici bir konu etrafında öğretimi tasarlama”, “Önce sorunu sunma”, “Üst düzey uygulamalar için çerçeve sunma”, “Sonuçlandırıcı/toparlayıcı bir etkinlik sunma”, “Sınıf etkinliklerini gerçek dünya ile ilişkilendirmek için medyayı kullanma” ve “Öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırmak için teknolojiyi kullanma” özelliklerini kapsamaktadır.

SBK temelli öğretimde öğretimin ilgi çekici bir konu etrafında tasarlanması önemli olup geliştirilen ünite küresel ısınma SBK'sı etrafında tasarlanmıştır. Öğrenci günlüklerinden alınan ifadeler öğretimin ilgi çekici bir konu etrafında tasarlandığını ortaya koymaktadır:

Ö2. Eğlenceli geçtiğini ve günümüzde konuşulması gereken bir konu olduğunu düşünüyorum.

Ö16. Bizi akıllandıracak kadar güzeldi. İlgimi çok çekti çünkü yaşamımızı zor duruma düşüren olaylar vardı. Bundan dolayı bizim geleceğimiz söz konusu.

Ö14. Konu ve etkinlikler bence ilginçti. İlgimi çekti. Çünkü konumuz tüm insanlarla alakalıydı ve yapmamız gereken şeyler anlatıldı.

Öğretmenin günlüğünde tuttuğu ifadeler de öğrencilerin konuyu ilginç bulduğuna dair kanıtlar sunmaktadır:

“Video gösterimi sonrasında yönelttiğim soruları neredeyse tüm öğrenciler cevaplamak ve düşüncelerini ifade etmek istedi. Konunun onları meraklandığını ve ilgisini çektiğini düşünüyorum”

Çerçevede yer alan diğer bir özellik SBK'nın öğretimin başında sunulması gerektiğini vurgulamaktadır. Geçerlik komitesi üyeleri tüm formlarda “Öğretmen önce problemi sundu ve sonra konuya değinmeye devam etti” gözlem maddesini onaylamıştır. 2. komite üyesi bu gözlemlerine “Önce küresel ısınma problemi sunuldu sonra konuya devam edildi” açıklamasını getirmiştir. Bu açıklama ve gözlemler öğretmenin önce problemi sunduğunu göstermektedir.

Tasarım bileşenleri kapsamında yer alan diğer bir özellik “üst düzey uygulamalar için çerçeve sunma” şeklinde belirtilmektedir. Bu özellik ile ilgili olarak öğrenci günlüklerinde yer alan ifadeler şöyledir:

Ö3. Bugün yeni bir şey öğrendik. İddia, kanıt, muhakeme. Bundan sonra tartışırken bunları söyleyiz.

Öğretmen tarafından tutulan bazı notlar öğrencilerin ifadelerini desteklemektedir:

“Öğrencilerin iddia ve kanıt anlamakta zorlanmadıklarını düşünüyorum. Ancak muhakeme ögesini sunarken doğru noktalara vurgu yapmıyorlar. Muhakeme ögesinin mantığını anlamakta sanırım zorlandılar.”

Geçerlik komitesi üyeleri de bu özellik ile ilgili olarak gözlem formlarında “öğretmen üst düzey uygulamalar için sıklıkla çerçeve sundu” gözlem maddesini onaylamış ve gözlemlerine “iddia, kanıt ve muhakeme” (Üye 1); “İddia, kanıt ve muhakeme öğelerine yer verdi” (Üye 2) açıklamalarını getirmiştir. Öğrenci, öğretmen ve geçerlik komitesi üyelerinin ifadeleri öğretmenin üst düzey uygulamalar için çerçeve sunduğunu kanıtlamaktadır.

Tasarım bileşenlerinin kapsadığı diğer özellikler “Toparlayıcı bir etkinlik sunma” ve “Sınıf etkinliklerini gerçek dünya ile ilişkilendirmek için medyayı kullanma” gerektiği yönündedir. Yapılan çalışmada öğretmen her dersin sonunda özetleyici tartışmalara ve ifadelere yer vermiştir. Ayrıca SBK temelli ünite sonunda öğrenciler tüm öğrendiklerini yansıtabilecekleri poster ve afişler hazırlamıştır. Bu etkinlik ile ilgili olarak öğrenci günlüklerinde şu ifadeler yer almaktadır:

Ö16. Dersin faydalı olduğunu düşünüyorum çünkü poster hazırlamak bunun için slogan ve resim bulmak bizi zorladı. Biz de araştırma yaparak bulmaya çalıştık. Tüm öğrendiklerimizi posterlerimizde kullanmaya çalıştık.

Öğretmen günlüğünden bu özellik ile ilgili elde edilen kesitler ise şöyledir:

“Öğrenciler posterlerinde küresel ısınmanın nedenleri ve sonuçlarına dair öğrendikleri birçok şeyi yansıtmıştır. Anlamlı ve etkileyici resimler bulmuş, çizmiş ve sloganlar belirlemişler. Hazırlanan posterlere baktığımda ünitedeki içeriklerinin öğrenildiğini anlayabiliyorum.”

Bu ifadeler SBK temelli öğretimin tasarım bileşenleri kapsamında yer alan “Toparlayıcı bir etkinlik sunma” özelliğinin gerçekleştirildiği şeklinde yorumlanmıştır.

Tasarım bileşenleri kapsamında yer alan diğer bir özellik SBK’nın medya ile ilişkilendirilmesi gerektiği yönündedir. Öğrenci günlüğünde bu özellik ile ilgili yer alan bir ifade şu şekildedir:

Ö2. Afiş yaparken çok zevk aldım. Gazete haberlerini kesip afişlerimize yapıştırdık. Çok güzel oldu.

Öğretmenin tuttuğu notlar da öğrencilerin SBK’yı medya ile ilişkilendirdiğini ve konuyu sunmak için medyadan faydalandığını göstermektedir:

“Her grubun hazırladığı poster farklı özellikte idi. Ancak hepsi çok anlamlı ve etkileyici idi. Posterlerde konuyla ilgili ve doğru içeriklere yer verdiklerini gördüm. Bazıları kendi çizimlerini kullanmış, bazıları gazetelerden resimler kesmiş, bazıları kitaplardan bölümler kesip yapıştırmış.”

Geçerlik komitesi üyeleri de problemin içerikle bağdaştırılması için sıklıkla medyanın kullanıldığı yönündeki gözlem maddesini onaylamıştır.

Öğrenci, öğretmen ifadeleri ve geçerlik komitesi üyelerinin görüşleri, medyanın içerikle bağdaştırıldığını ortaya koymaktadır.

Tasarım bileşenlerinin kapsadığı son özellik “Öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırmak için teknolojiyi kullanma” olarak belirtilmektedir. Öğrenci günlüklerinden bu özellik ile ilgili şu notlar elde edilmiştir:

Ö15. Projeksiyon yardımıyla dersimizi işledik. Arkadaşlarımızla bazı konular hakkında tartıştık. Zevkliydi.

Yine bu özellik ile ilgili olmak kaydıyla öğretmenin günlüğünde tuttuğu notlar şu şekildedir:

“Öğrenciler projeksiyonla duvara yansıtılan video gösterimini dikkatle izlediler. Video boyunca kendi aralarında konuşma ya da başka bir şeyle ilgilenme gibi uğraşlar içerisine girmediler.”

“Bugün öğrenciler internet ortamında küresel ısınmanın sonuçlarını araştırdı. Oldukça mutlu oldukları görünüyordu. Dersi yönlendirmede zorlanmadım. Öğrenciler bilgisayarı kullanmada ve aradıkları bilgilere ulaşmada zorluk çekmediler. Benim verdiğim siteler yanında kendi buldukları sitelerden de araştırmalarına devam ettiler”

Bu ifadeler yapılan çalışmada SBK temelli öğretim sürecinde teknolojiden yararlanıldığını göstermektedir.

SBK temelli öğretimin “öğretmen özellikleri” bileşeni

SBK temelli öğretim çerçevesinde yer alan özelliklerden biri “öğretmen özellikleri” olarak belirtilmektedir. Bu bileşen “Sorunla ilgili fen içeriği hakkında bilgi sahibi olma”, “Sorunun sosyal boyutlarının farkında olma”, “Bilgi sınırlılıkları konusunda

dürüst olma”, “Tek otorite olmaktan ziyade bilgiye katkıda bulunan kişi rolünü üstlenmeye istekli olma” özelliklerini içermektedir.

Çerçeve de öğretmen özellikleri bileşeninin kapsadığı “Sorunla ilgili fen içeriği hakkında bilgi sahibi olma” özelliği ile ilgili olarak geçerlik komitesi üyeleri ilk derste öğretmenin içeriği bildiğini daha açık bir şekilde vurgulaması gerektiğini belirtmiştir. Bu eleştiri üzerine öğretmen ilerleyen derslerde öğrencilerin cevaplarını kendi görüş ve bilgisi ile desteklemeye ve konu hakkındaki bilgisini daha net bir şekilde ortaya koymaya çalışmıştır.

Öğretmen günlüğünde yer alan şu ifadeler öğretmenin içerik bilgisini daha net açığa vurmaya çalıştığını göstermektedir:

“Geçen hafta komite üyeleri içeriği bildiğimi daha açık vurgulamam gerektiğini söylemişti. Bu derste öğrenciler deneyleri gerçekleştirirken deneylerin öğrenciler tarafından gerçekleştirilmesinin ve deney sonuçlarının yorumlanmasının ardından kendim de detaylı açıklamalarda bulundum ve deneylerin günlük yaşamla ilişkilendirilmesi için ek güncel bilgiler sundum.”

Yine bir başka ders için öğretmen günlüğüne şu açıklamaları not almıştır:

“Bu derste alan gezisinin ardından ormanların küresel ısınmadaki rolü, besin zinciri, besin ağı, ekosistem kavramları ile ilgili dersin sonunda ben de özetlemeler ve açıklamalarda bulundum.”

Komite üyeleri de gözlem formlarında bu dersler için “Öğretmen problemle ilgili fen içeriğini bildiğini gösteren belirtileri sıklıkla gösterdi” (Üye 1 ve 2) görüşünü onaylamıştır.

SBK temelli öğretimde öğretmenin SBK ile ilgili bilimsel içeriğin yanı sıra sosyal boyutların da farkında olması gerekmektedir. Komite üyeleri araştırma sürecindeki ilk derslerde öğretmenin konunun sosyal boyutlarına nadiren değindiğini, ekonomik ve politik boyutun vurgulanmasına rağmen özellikle politik boyutun eksik kaldığını ifade etmiştir. Ayrıca “küresel ısınmanın bir problem olduğu tartışılıyor ama bunun siyasi ve ekonomik boyutları ele alınmıyor” (Üye 1); “Daha derinlemesine işlenmeli” (Üye 2) eleştirilerinde de bulunmuşlardır. İlerleyen derslerde öğretmen öğrencilerin küresel ısınmayı farklı otoriteleri (çevreci grup, politikacı, çiftçi, fabrika sahibi) temsil ederek

savunacakları etkinlikler tasarlamıştır. Öğrenciler günlüklerinde bu etkinlik ile ilgili şu notları tutmuştur:

Ö15. Bugün bizim grubumuz küresel ısınmayı savunurken çevre örgütü oldu...”

Ö3. Küresel ısınma her şeyi etkiliyor. Çiftçiyi, fabrikada çalışan işçileri, devleti bile...”

Öğretmenin uygulama sonunda günlüğüne tuttuğu notlar SBK temelli ünite öğretimi boyunca farklı etkinliklerin SBK’nın farklı boyutlarının fark edilmesini desteklediğini ortaya koymaktadır. Bu notlar şu şekildedir:

“Öğrencilerin küresel ısınmanın farklı boyutlarını keşfetmesi için gruplar arası argümantasyon etkinliği tasarladım. Bu etkinlikte her grup farklı otoriteleri (çiftçi, fabrika sahibi, hükümet, çevreci grup..) temsil etti, gruplar “Ülkeler atmosfere saldıkları sera gazını azaltmalı mı?” sorusuna verdikleri cevabı tüm sınıfa sundu ve sınıfça tartıştı”.

Komite üyeleri de çalışma sonunda “Öğretmen problemin sosyal boyutlarına sıkça değindi” (Üye 1 ve 2) gözlem maddesini onaylamıştır.

Günlüklerden alınan ifadeler ile komite üyelerinin gözlemleri öğretmenin konunun sosyal boyutlarının farkında olduğunu göstermektedir. Ayrıca komite üyelerinin düşüncelerinde meydana gelen olumlu değişiklik öğretmenin SBK temelli öğretimini geliştirdiği şeklinde yorumlanmıştır.

SBK temelli öğretim sürecinde öğretmenin SBK ile ilgili yeterli bilgi ve farkındalıklara sahip olması gerekmele birlikte bilgi sınırlılıkları konusunda dürüst olması da önemlidir. Öğrenci günlüklerinde yer alan şu ifadeler öğretmenin öğrencilere bu anlamda dürüst davrandığı şeklinde yorumlanmıştır.

Ö3. Küresel ısınma her şeyi etkiliyor. Çiftçiyi, fabrikada çalışan işçileri, devleti bile. Hepsini bilmek çok zor. Karar veremiyorum. Zaten öğretmenimiz de bilmiyormuş.

Ö12. Küresel ısınmanın ne kadar kötü olduğunu her zaman bilemeyiz. Öğretmenimiz ben de bilmiyorum dedi.

Öğretmen günlüğünde bu özellik ile ilgili şu notları yazmıştır:

“Öğrenciler bazen çok detay sorular soruyor. Örneğin termik santralleri havaya ne kadar kirli gaz salıyor? Kaç yıl daha su problemi yaşamayacağız? Hepsini cevaplamakta ya da öğrencileri yönlendirmekte zorluk yaşıyorum. Bu noktada onlara küresel ısınma gibi tartışmalı konuların çok farklı etkileri olduğunu her boyutu açıklamamızın mümkün olmadığını ve bir öğretmen olarak benim de bilmediğim, cevaplayamayacağım içerikler olduğunu açıkladım”

“Öğretmen özellikleri” bileşeninin kapsadığı diğer bir özellik “Öğretmen tek otorite olmaktan ziyade bilgiye katkıda bulunan kişi konumunda olmaya istekli olmalı” şeklindedir. Öğretmen günlüğüne bu özelliği yerine getirmekte zorlandığını belirten ifadeler yazmıştır:

“Öğrencilerin tartışmaları fazla uzuyor, bu nedenle zamanı yetiştirememe endişesi yaşıyorum. Tartışmalar bazen istenmeyen yönlelere kayıyor”.

Geçerlik komitesi üyelerinin de ilk derslerde getirdiği eleştiriler şöyledir:

“Öğretmen nadiren otorite yerine öğrenmeyi kolaylaştırıcı bir rol üstlendi, öğrencilerin kendi aralarında tartışmaları için zemin hazırlaması gerekir” (Üye 1); “Daha rahat bir ortam sunulmalı. Öğrenciler çok fazla sınırlanmamalı” (Üye 2)

Araştırmacı SBK temelli öğretimde otoritesini öğrenciler ile paylaşmaya istekli olması gerektiği hakkında bilgi sahibi olmasına rağmen zamanı iyi kullanamama endişesi ve tartışmaların farklı yönlelere kaymasını engelleme çabası bu özellikler açısından onu yetersiz kılmıştır. Bu endişe öğretmenin fazla kontrollü davranmasına neden olmuştur. İlerleyen derslerde öğretmen eleştirileri de göz önünde bulundurarak sınıfta tek otorite gibi davranmaktan ziyade öğrencilerin bilgi ve fikir üretimlerini destekleyici bir rol üstlenmeye çalışmıştır. Bu amaçla öğrencilerin düşüncelerini açıklamaları için onlara gerekli zamanı tanımış ve sorularla tartışmaları ya da fikirleri yönlendirerek bilgi üretimini desteklemiştir. Tekrarlayan öğrenci ifadelerinden sonra yeni etkinliğe geçerek tartışmaları öğrencilerin bitirmesine izin vermiştir. Yanlış ifadeleri “belki biraz daha düşünebiliriz”, doğru ifadeleri “aferrin, mükemmel” gibi dönütlerle cevaplamış böylece her öğrenciyi derse katılmaya ve fikir üretmeye cesaretlendirmeye çalışmıştır. İlerleyen derslerde komite üyeleri gözlem formlarında şu açıklamaları getirmiştir:

“Öğrencilerin fikirleri sorularak onların cevapları üzerinden ders işlendi.” (Üye 1); “Öğrenciler grupça konuyu tartıştı. Ardından gruplar fikirlerini tüm sınıfa sundu ve öğrencilerin fikirleri doğrultusunda ders devam etti” (Üye 2).

Komite üyelerinin gözlemlerinde gerçekleşen bu değişiklik öğretmenin SBK temelli ünite öğretimi sürecinde otoritesini öğrencileri ile paylaşmaya istekli olduğu ve SBK temelli ünite öğretimini geliştirdiği şeklinde yorumlanmıştır.

SBK temelli Öğretimin Öğrenci Deneyimi Bileşenleri

Çerçevede yer alan diğer bir bileşen öğrenci deneyimi olup, bu bileşen “Üst düzey uygulamalarla meşgul olma”, “Sorunla ilgili bilimsel fikir ve teorilerle karşılaşma”, “Sorunla ilgili bilimsel veriyi toplama ve analiz etme”, “Konunun sosyal boyutlarını görüşme”, “Konunun etik boyutlarıyla yüzleşme” ve “Sorunla ilgili bilimin doğası temalarını düşünme” özelliklerini kapsamaktadır.

SBK temelli öğretim sürecinde öğrencilerin üst düzey uygulamalarla meşgul olması gerektiği yönündeki bileşen ile ilgili olarak öğrenci günlüklerinden şu ifadeler elde edilmiştir.

Ö16. Bugün öğretmenimiz küresel ısınmada payınız var mı diye sordu ve biz de kitaplardan araştırdık. Bence payımız var. Çünkü olduğuyla ilgili birçok kanıt topladık.

Öğretmenin bu özellik ile ilgili olarak günlüğünde tuttuğu notlar şöyledir:

“Öğrencilerin iddia ve kanıt anlamakta zorlanmadığını düşünüyorum. Ancak muhakeme ögesini sunarken doğru noktalara vurgu yapmıyorlar. Muhakeme ögesinin mantığını anlamakta sanırım zorlandılar.”

Komite üyeleri ilk derslerde “Öğrenciler üst düzey uygulamalara nadiren katıldı” (Üye 1 ve 2) görüşünü onaylamış ve argümantasyon stratejisinin öğelerine daha çok vurgu yapılması gerektiğini belirtmiştir. İlerleyen derslerde öğretmen öğrencileri argüman öğelerini her tartışmada kullanmaları konusunda cesaretlendirmiş, aksi durumda uyarmıştır. Öğretmen komite üyelerinin eleştirileri doğrultusunda küresel ısınma hakkında farklı otoriteleri (siyasi, ekonomik, çevresel ve politik boyutlarını) temsil eden grupların argümanlar üretmesi ve grupların argümanlarını sınıfa sunmasını içeren bir ders tasarlamıştır. Bu dersle ilgili olarak öğrenci günlüklerinden alınan kesitler aşağıdaki gibidir:

Ö15. Bugün bizim grubumuz küresel ısınmayı savunurken çevre örgütü oldu. Bizim iddiamız küresel ısınmayı önlemek için ülkelerin sera gazlarını azaltması gerektiği idi. Çünkü küresel ısınma buzulları eritiyor. Buzullar eriyince orada yaşayan kutup ayısı gibi canlılar yaşayacak alan bulamıyor. Bunlar bizim iddia ve kanıtlarımız.

Ö15. Ders güzeldi. Öğretmenimiz bir konu verdi ve o konu hakkında arkadaşlarımızla aramızda münazarada gibi tartıştık. Konumuz çok güzeldi. İlğimi çekti. Çünkü biz böyle bir şey yapmıyorduk. Bir konu üzerine tartışmıyorduk.

Ö8. Konu ve etkinlikler çok güzeldi. Özellikle tartışma.

Ö2. Bazı tartışma konularında zorlandım ama hiç sıkılmadım.

Ö16. Dersimiz çok güzel geçti. Çok eğlendik. Küresel ısınma ile ilgili tartışma yaptık. Gruplar bununla ilgili tartıştı.

Ö16. Konumuz çok güzeldi. Çok tartışılacak bir konu, ilgimi çekti. Çünkü küresel ısınma yüzünden çok şey olacak. Bizler bundan etkileneceğiz ve hayat zorlaşacak gerçekten ilgi çekici bir konu.

Öğrenci günlüklerinde yer alan tartışma kelimesinden kastedilen kavramın argümantasyon olduğu söylenebilir. Çünkü araştırmacı bizzat uygulayıcı olduğu için süreç içerisinde aktif bir şekilde yer almıştır. Öğrencilerin tartışmalarda kanıt, muhakeme ve iddia sunduğunu yani argüman ürettiğini gözlemlemiştir. Öğrencilerin günlüklerinde yazdıkları bu ifadelerle dayanarak öğrenci deneyimi ile ilgili “üst düzey uygulamalarla meşgul olma” özelliğinin gerçekleştirildiği söylenebilir.

Dersler ilerledikçe öğretmen günlüğüne “Öğrenciler artık argüman öğelerini kullanmadıklarında kendileri bunu fark ediyor ve kendi hatalarını düzeltiyorlar. Argümantasyon sürecine katılmakta zorlanmıyorlar” ifadelerini yazmıştır.

Komite üyelerinin ilk derslerde öğrencilerin nadiren üst düzey uygulamalara katıldığı yönündeki eleştirisi süreç ilerledikçe “Öğrenciler üst düzey uygulamalara sıklıkla katıldı” (Üye 1 ve 2); “Ders boyunca öğrenciler düşüncelerini argüman öğelerini kullanarak ifade etti. Öğrenciler argüman sunmada zorluk yaşamadı” (Üye 2) şeklinde değişmiştir. Komite üyelerinin eleştirilerindeki bu değişiklik öğretmenin SBK temelli

ünite öğretimini geliştirdiği ve bu süreçte üst düzey uygulama olarak argümantasyon stratejisinin kullanıldığı şeklinde yorumlanmıştır.

Çerçevede öğrenci deneyimi ile ilgili olarak yer alan diğer özellikler , “Sorunla ilgili bilimsel fikir ve teorilerle karşılaşma” ve “Sorunla ilgili bilimsel veriyi toplama ve analiz etme” şeklindedir. SBK temelli öğretim sürecinde öğrenciler bilim teknik dergileri, ansiklopediler gibi yazılı kaynaklardan yaptıkları araştırmalar hakkında şu notları günlüklerine yazmıştır:

Ö7. Bugün araştırma yaptık ve öğretmenimizin sorusuna kendimiz cevap aradık. Herkes farklı cevaplar buldu. Bu cevapları tartışarak küresel ısınmada farklı insanların payı olduğunu öğrendik. Tabi benim de payım olduğunu.

Ö8. Bugün dergilerden ve kitaplardan küresel ısınmada payımızın olup olmadığını araştırdık. Yeni bilgiler öğrendik ve tartıştık.

Ö19. Bugün kitapları karıştırırken sera etkisini, ozon tabakasını öğrendim. İnsanlar havayı kirleterek küresel ısınmaya neden oluyor.

Bu özellik ile ilgili öğretmen günlüğünden alınan kesitler ise şöyledir:

“İnternet ortamında yaptıkları araştırmalar sonunda öğrenciler küresel ısınmanın sonuçlarına dair birçok bilgi sunabildiler. Buzulların erimesi, iklim değişiklikleri, çölleşme, hayvanların neslinin tükenmesi öğrencilerin sunduğu bilgilerden bazıları.

Geçerlik komitesi üyeleri ise ilk derslerde “Öğrenciler problemle ilgili bilimsel verileri nadiren toplayıp/ analiz etti” eleştirisini getirmiştir” (Üye 1). Yapılan eleştirilerin ardından öğretmen öğrencilerin veriler toplayıp analiz edebileceği yeni etkinlikler tasarlamıştır. Örneğin öğretmen öğrencilerin küresel ısınmanın nedenlerini ve sonuçlarını gözlemleyebileceği deneyler tasarlamıştır. “Sera etkisi”, “Egzozdaki, havadaki, nefesimizdeki karbondioksiti ölçelim”, “Asit yağmurlarının bitkilere etkisi”, “Asit yağmurlarının mermere etkisi”, “Toprak kirliliğinin bitki büyümesine etkisi” isimli deneyler gruplarca okul bahçesinde gerçekleştirilmiştir. Öğretmen günlüğünden alınan kesitler ise aşağıda verilmiştir:

“Öğrenciler deneyler boyunca gözlem ve ölçüm yaptı. Deney sonuçlarını analiz etti, yorumladı ve gerçek yaşamlarıyla ilişkilendirdi. Egzoz gazındaki ve

nefeslerindeki karbondioksit miktarını karşılaştırdıkları deney sonunda nefes alarak bile küresel ısınmaya neden olduklarını keşfettiler ve bu sonuca şaşırdılar.”

Bu derslerden sonra komite üyeleri de “Öğrenciler problemle ilgili bilimsel verileri sıklıkla toplayıp/ analiz etti” gözlem maddesini onaylamış ve “*Deneyler boyunca öğrenciler ölçümler ve gözlemler yaptı*” açıklamasını getirmiştir (Üye 2).

Bir başka derste de öğrencilerin bilimsel veriler toplayıp analiz etmesi amacıyla “karetta karettalar için habitat oluşturalım” etkinliği gerçekleştirilmiştir. Bu etkinlikte öğrenciler gruplar halinde canlıların yaşam alanı (habitatlar) ile ilgili bir etkinlik gerçekleştirmiştir. Komite üyeleri bu etkinlik ile ilgili olarak “Öğrenciler problemle ilgili bilimsel verileri sıklıkla toplayıp/analiz etti” görüşünü belirtmiş ve “*Önceden yapılan araştırma sonucunda elde edilen bilgiler paylaşıldı. Örn. Habitat örnekleri*” (Üye 1); “*Bir önceki derste edinilen bilgiler tartışıldı ve yorumlandı*” (Üye 2) ifadeleri ile bu gözlemi açıklamıştır.

Öğretmen ve öğrenci günlüklerinden alınan ifadelere ve komite üyelerinin görüşlerine dayanarak SBK temelli öğretim sürecinde öğrencilerin bilimsel veriler toplayıp analiz ettiği söylenebilir. Ayrıca komite üyelerinin görüşlerinin süreç içerisinde değişmesi öğretmenin SBK temelli öğretimini geliştirdiğine dair bir kanıt sunmaktadır.

Çerçeve öğrenci özellikleri kapsamında yer alan diğer özellik öğrencilerin konunun sosyal boyutlarının farkında olmasıdır. Öğrenci günlüklerinde bu özellik ile ilgili yer alan ifadeler şu şekildedir:

Ö9. ...Deney sonuçları yaşamımızla ilişkilendirdik ve hayatımıza etkisini tartıştık....

Ö3. Küresel ısınma her şeyi etkiliyor. Çiftçiyi, fabrikada çalışan işçileri, devleti bile.....

Geçerlik komitesi üyeleri ilk derslerde “*Sosyal problem ele alınıyor ama detaylı bir tartışması yapılmıyor*” (Üye 2) eleştirisinde bulunmuştur. Öğretmen bu eleştiriye göz önünde bulundurarak öğrencilerin küresel ısınma SBK’sının sosyal boyutlarını tartışabilecekleri etkinlikler tasarlamıştır. Örneğin öğrencilerin küresel ısınma hakkında farklı otoriteleri temsil ederek ürettikleri argümanları sınıfa sunmasını, her bir

öğrencinin bireysel olarak kişisel enerji miktarını hesaplamasını, öğrencilerin yaşça büyük akraba ve tanıdıklarıyla iklim değişikliği ve günlük yaşama etkileri hakkında gerçekleştirdiği röportajları sınıfa sunmasını sağlamıştır.

Öğrenciler bu dersler ile ilgili şu notları tutmuştur:

Ö15. Bugün bizim grubumuz küresel ısınmayı savunurken çevre örgütü oldu. Bizim iddiamız küresel ısınmayı önlemek için ülkelerin sera gazlarını azaltması gerektiği idi. Çünkü küresel ısınma buzulları eritiyor. Buzullar eriyince orada yaşayan kutup ayısı gibi canlılar yaşayacak alan bulamıyor. Bunlar bizim iddia ve kanıtlarımız.

Öğretmen günlüğünde yer alan ifadeler ise şöyledir: “Öğrenciler konunun ekonomik, politik ve çevre boyutunu tartışırken çok heyecanlandılar. Bir grup öğrenci çiftçi olduklarını küresel ısınma devam ederse geçim kaynaklarının yok olacağını ifade ederek küresel ısınmayı azaltmak için ülkelerin üretimlerini azaltması gerektiğini savunmuştur. Bir grup öğrenci de fabrikada çalışan işçilerin işsiz kalacağını ve bu durumdan kötü etkileneceğini belirtmiştir. Bazıları da fabrikalar kapatılırsa ülke ekonomisinin kötüye gideceğini belirtmiştir. Diğer bir grup öğrenci ise çevrenin her şeyden üstün olduğunu, doğa ve yeşillikler zarar görürse yaşamın da yok olacağını dile getirmiş ve küresel ısınmaya neden olan faaliyetlerin azaltılması gerektiğini belirtmiştir.”

Bu derslerin ardından komite üyeleri eleştirilerini “Öğrenciler problemin sosyal boyutlarını sıklıkla tartıştı” (Üye 1 ve 2) şeklinde değiştirmiştir.

Öğretmen, öğrenci ifadeleri ve geçerlik komitesi üyelerinin görüşleri doğrultusunda öğrencilerin konunun sosyal boyutlarına değindiği ve öğretmenin SBK temelli öğretimini geliştirdiği iddia edilebilir.

SBK temelli öğretimde öğrencilerin konunun etik boyutuyla yüzleşmesi de gerekmektedir. Yapılan çalışmada öğrencilerin gerçekleştirdiği etkinliklerden biri alan gezileridir. Öğrenciler bu gezinin ardından günlüklerine şu ifadeleri yazmıştır:

Ö15. Konu ve etkinlikler harikaydı. İlgimi çekti. Çünkü hem eğlendik hem de orman hakkında bilgi aldık. Ormanların küresel ısınmadaki rolünü öğrendik.

Ama ormanları yeterince koruyamadığımızı ve üzerimize düşen görevleri yerine getirmediğimizi fark ettik.

Ö4. Ormanı gezerken bir sürü çöp gördüm. İnsanlar ormanları kirletiyor ve yok ediyor.

Öğretmen alan gezisi ardından “Öğrenciler ormandaki çöpleri toplarken insanların sorumsuz olduğunu ifade ederek bu durumdan şikayetçi oldular. İnsanların bu davranışlarının doğru olmadığını ifade ettiler” ifadelerini günlüklerine yazmıştır. Geçerlik komitesi üyeleri de “öğrenciler konunun etik boyutuyla yüzleşti” (Üye 1 ve 2) gözlem maddesini onaylamıştır. Öğretmen ve öğrenci günlüklerindeki ve gözlem formlarındaki ifadeler, öğrencilerin konunun etik boyutuyla yüzleştiğini göstermektedir.

Öğrenci deneyimi başlığı altında yer alan diğer bir özellik “Sorunla ilgili bilimin doğası temalarını düşünme” şeklinde belirtilmektedir. Öğrenci günlüklerinde bu özellik ile ilgili şu ifadeler göze çarpmaktadır:

Ö14. En çok ilgimi çeken bilgi farklı ülkelerin küresel ısınmayla ilgili farklı düşünmesi oldu. Amerika gibi ülkeler küresel ısınma problem olmasına rağmen önlem almak istemiyorlar ama ben alınması gerektiğini düşünüyorum.

Öğretmen günlüğünde bu özellik ile ilgili olarak şu notları tutmuştur:

“Öğrenciler her ülkenin sera gazını azaltma konusunda farklı düşündüğünü dile getirdi. Bu çıkarım, öğrencilerin bilimsel bilgilerin sosyal ve kültürel bir yapıya sahip olduğu hakkında bir farkındalık kazandığını göstermektedir.”

Geçerlik komitesi üyeleri de SBK temelli öğretim sürecinde bilimin doğası temalarının göz önünde bulundurulduğu yönündeki gözlem maddesini onaylamıştır.

Günlüklerden ve gözlem formlarından alınan dönütler SBK temelli öğretim sürecinde “Sorunla ilgili bilimin doğası temalarını düşünme” özelliğinin yerine getirildiğini göstermektedir.

SBK temelli öğretimde sınıf ortamı bileşeni

Sınıf ortamı bileşeni “Öğrenci katılımına dair yüksek beklenti”, “İşbirlikli ve etkileşimli ortamlar”, “Öğretmen ve öğrenciler birbirine saygı gösterir”, “Öğretmen ve öğrenciler kendilerini güvende hisseder” özelliklerini içermektedir.

SBK temelli öğretim sürecinde öğrenciler yazılı kaynaklardan, internetten araştırma yapmış, alan gezisine katılmış, deneyler gerçekleştirmiştir. Tüm bu etkinlikler boyunca öğrenciler bilimsel veriler toplayıp analiz etmiş, etkinliklere bizzat katılmış, aktif bir şekilde düşüncelerini ifade etmiş, tartışmış ve deneyleri gerçekleştirmiştir. Öğrenciler bu dersler ile ilgili olarak günlüklerine şu ifadeleri not etmiştir:

Ö2. Bugün ders boyunca öğretmenimizin sorusuna grupça cevap aradık, Ama sonunda hepimiz bulduk. Bence biz en güzel cevapları bulduk.

Ö11. Küresel ısınmanın sonuçlarını araştırdık. Herkes değişik cevaplar buldu.... Bilgisayardan araştırmak çok güzeldi.

Ö7. Bugün tartışma yaptık....Diğer gruplarla tartıştık.

Bu ifadeler öğrencilerin SBK temelli öğretim sürecinde aktif olduğunu ve etkin bir rol üstlendiğini göstermektedir. Öğretmen günlüğündeki şu ifadeler de bu durumu desteklemektedir:

“Öğrenciler etkinliklere odaklanmış görünüyordu. İddiaları için kanıt bulmaya çalıştılar, tüm öğrenciler bu amaçla meşgul görünüyordu.”

“Öğrenciler deneyleri gerçekleştirmekten zevk almış görünüyordu. Özellikle okul bahçesinde dersin işlenmesi onları daha da motive etti. Grupça deneylerini gerçekleştirdiler, gözlemlerini ve ölçümlerini not ettiler”

ifadeleri SBK temelli öğretimde sınıf ortamı ile ilgili “Öğrenci katılımına dair yüksek beklenti” boyutunun karşılandığı şeklinde yorumlanmıştır.

SBK temelli ünite öğretimi sürecinde sınıf ortamının işbirlikli ve etkileşimli olması, karşılıklı saygı ve güven duygusunun hissedilmesi önemlidir. Yapılan çalışmada öğrenciler çoğu etkinliği grup içerisinde gerçekleştirmiştir. Grup çalışmalarına yönelik öğrencilerden alınan dönütler aşağıda verilmiştir:

Ö1. Dersin bugün çok yararlı geçtiğini düşünüyorum ve derste arkadaşlarımla bir takım olup çalıştık.

Ö11. Etkinlikler çok hoşuma gidiyor. İlgimi de çekiyor. Çünkü grupla birlikte yapıyoruz ve yardımlaşmayı öğreniyoruz.

Ö7. Bazı grup arkadaşlarımız farklı düşünüyordu ama biz onlara saygı gösterdik.

Öğretmen grup çalışmaları ile ilgili olarak günlüğüne şu notları tutmuştur:

“Öğrenciler gruplarında araştırma yaparken süreçten zevk aldıkları belli idi. Grup üyelerinin fikirlerini birbirlerine rahatça ifade edebildiğini gözlemledim. Öğrenciler düşüncelerini ifade ederken heyecanlıydı.”

“Grup çalışmalarında öğrenciler sınıfa yöneltilen bir soruya cevap bulabilmek için farklı kaynakları önce bireysel olarak araştırmış sonra edindikleri bilgileri diğer grup arkadaşları ile paylaşmıştır. Gerek edinilen bilgilerin paylaşılması gerek yorumlanması aşamasında öğrencilerin birbirlerine saygı gösterdiği görülmüştür.”

Öğretmenin günlüğüne not ettiği şu ifadeler de öğrencilerin birbirleri ile uyum ve saygı içerisinde çalıştığını göstermektedir.

“Öğrenciler kitap ve dergilerden konuyu araştırırken buldukları bilgileri birbirleriyle heyecanla paylaştılar. Kitapta ve dergide aradığı bilginin hangi sayfada olabileceğini bulamayan öğrenciler grup arkadaşlarından yardım istedi. Öğrenciler arasında yardımlaşma vardı. Her öğrenci bulduğu cevabı önce kendi defterine not etti. Ardından seçtikleri bir arkadaşlarının defterinde cevaplarını sentezleyip, sınıfa sunacak bir şekilde topladılar.”

Komite üyeleri de gözlem formlarında “Öğretmen ve öğrenciler birbirlerine sıklıkla saygı gösterdi” gözlem maddesini onaylamış ve şu açıklamaları getirmiştir: “Herkesin fikri alındı. Gerekliğinde tekrarlandı. Takdir ve teşekkür vardı. Güzel...gibi” (Üye 1); “Öğrencilerin cevapları olumlu pekiştireçler ile desteklendi” (Üye 2). Komite üyeleri diğer bir ders için de “Sınıfta işbirlikli ve etkileşimli bir ortam gerçekleştirildi” gözlemini “Grup çalışması karşılıklı fikir alış veriş” (Üye 1) açıklaması ile desteklemiştir.

Öğrenci ve öğretmen günlüklerindeki ifadelere ve komite üyelerinin gözlemlerine dayanarak SBK temelli öğretimin “İşbirlikli ve etkileşimli ortamlar”, “Öğretmen ve öğrenciler diğerlerine saygı gösterir”, “Öğretmen ve öğrenciler ortamda kendilerini güvende hissederler” özelliklerinin gerçekleştirildiği şeklinde yorumlanmıştır.

SBK temelli öğretimde dışsal etkiler

Çerçevede yer alan diğer bir bileşen dışsal etkilerdir. Bu bileşen, “SBK temelli materyallere ulaşım”, “SBK temelli öğretimin adapte edilmesine izin veren esnek müfredat”, “SBK temelli öğretimi destekleyecek bölgesel/yerel toplumsal konuların varlığı ve farkındalığı” “SBK temelli öğretimin ulusal ya da bölgesel müfredat amaçları ile ilişkilendirilmesi” özelliklerini içermektedir.

Mevcut çalışmaya başlamadan önce veri toplama araçlarına, gerçekleştirilecek etkinliklere ve bu etkinlikleri gerçekleştirmek için gerekli olan materyallere karar verilmiştir. SBK temelli ünite öğretimi boyunca kullanılmak üzere her derse ait ders planı hazırlanmış ve bu ders planlarında hangi etkinliklerin nasıl gerçekleştirileceği açıkça belirtilmiştir. Etkinliklerde kullanılmak üzere ihtiyaç duyulacak deney malzemeleri, çalışma kağıtları, internet siteleri, projeksiyon, bilgisayar donanımları, kitap, gazete, dergiler, slayt gösterileri, videolar, veri toplama araçları belirlenip temin edilmiştir. Bu nedenle SBK temelli öğretimin dışsal etkiler bileşeni başlığı altında yer alan “SBK temelli materyallere ulaşım” özelliğinin yerine getirildiği düşünülmektedir.

SBK temelli öğretimin müfredata adapte edilmesi önemlidir. Yapılan çalışmada küresel ısınma konusu odak SBK olarak belirlenmiş ve tüm ünite içeriğinin bu konudan yola çıkarak kazanılması amaçlanmıştır. Küresel ısınma konusu müfredat içerisinde yer alan bir içerik olup, SBK temelli öğretimin Fen Bilimleri programına adapte edilmesi sürecinde büyük bir zorluk yaşanmamıştır.

Dışsal etkiler bileşeninin kapsadığı diğer özellik “SBK temelli öğretimi destekleyecek bölgesel/yerel toplumsal konuların varlığı ve farkındalığı” şeklindedir. Öğrenci günlüklerinde bu özellik ile ilgili şu ifadeler elde edilmiştir:

Ö5. Bugün çok güzeldi. Şehrimizdeki ormanlar hakkında büyük bir bilgiye sahip olduk. Ormanların bizim için önemini öğrendik. Bu dersimiz çok güzel geçti. Ormanın içindeki çöpleri gördük ve insanların doğaya nasıl zarar verdiklerini fark ettik.

Ö15. Derste çok iyi şeyler öğreniyorum, ileriki zamanlarda mutlaka işime yarayacak şeyler olduğunu düşünüyorum.

Ö10. Bence konumuz çok iyiydi. Zaten dünyamızdaki sorunlar arasında yer alan bir konuydu....Bu konuyu işlediğimiz ve üstünde düşünmemiz iyi oldu.

Ö3. Yaşadığımız yerde bazen az bazen çok yağmur yağıyor. Bunun nedeninin küresel ısınma olduğunu öğrendim.

Öğretmen günlüğüne bu özellik ile ilgili olarak şu notları tutmuştur:

“Öğrenciler ilimiz ormanındaki çöpleri toplarken insanların sorumsuz olduğunu ifade ederek bu durumdan şikayetçi oldular. İnsanların bu davranışlarının doğru olmadığını ifade ettiler”

Öğretmen ve öğrenci ifadelerine dayanarak SBK temelli öğretimde dışsal etkiler ile ilgili “SBK temelli öğretimi destekleyecek bölgesel/yerel toplumsal konuların varlığı ve farkındalığı” özelliğine dikkat çekildiği söylenebilir.

Dışsal etkiler bileşenine ait son özellik SBK temelli öğretimin ulusal ya da bölgesel müfredat amaçları ile ilişkilendirilmesidir. Yapılan çalışmada SBK temelli öğretim sürecindeki etkinlikler tasarlanırken, bu etkinliklerin 7. sınıf Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan kazanımların elde edilmesine hizmet etmesi amaçlanmıştır. Tüm etkinlik ve materyaller ulusal amaçlar doğrultusunda hazırlanmıştır. SBK temelli öğretim sonunda öğrencilerin Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan “İnsan ve Çevre” ünitesinin içeriğini öğrenmesi amaçlanmıştır. Bu nedenle SBK temelli öğretimin ulusal müfredat amaçları ile ilişkilendirildiği düşünülmektedir.

4.2. Sosyobilimsel Konu (SBK) Temelli Ünite Öğretiminin Konu Alan Bilgisi Üzerindeki Etkisine İlişkin Bulgular

Mevcut çalışmada araştırılan problemlerden biri SBK temelli ünite öğretiminin öğrencilerin konu alan bilgisi üzerindeki etkisidir. Bu amaçla çalışmada proksimal ve distal konu alan bilgisi testleri kullanılmış olup, bu testlerden elde edilen bulgulara aşağıda yer verilmiştir.

4.2.1. Proksimal konu alan bilgisi testinden elde edilen bulgular

Proksimal konu alan bilgisi testi puanları arasındaki anlamlı farklılık sorgulanmadan önce ön ve son test puanları arasındaki fark puan dizisinin dağılımının normalliği sınanmıştır. Bu analize ait veriler Çizelge 4.2.1.1’de sunulmuştur.

Çizelge 4.2.1.1. Proksimal konu alan bilgisi testi normal dağılım sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	istatistik	df	Sig.	istatistik	df	Sig.
Fark	,144	25	,192	,952	25	,272

Örneklem sayısının 30’dan az olduğu durumlarda normallik testi sonuçlarının yorumlanması için shapiro-Wilk değeri dikkate alınır (Can, 2013). p değerinin 0,05’ten büyük olduğu durumlarda “normalle aralarında fark yoktur” hipotezi kabul edilir (Can, 2013). Çizelge 4.2.1.1 incelendiğinde shapiro-wilk p değerinin 0,05’ten büyük olduğu görülmektedir. Bu veriye göre çalışma grubunun ön test ve son test puanları arasındaki fark puan dizisinin normal bir dağılım gösterdiği kabul edilmiştir.

Proksimal puanlara ait normallik varsayımının sağlanmasının ardından ön test ve son test puanları arasındaki anlamlı farklılık sorgulanmıştır. Proksimal konu alan bilgisi testi için ön ve son test puanlarına ait tanımlayıcı istatistikler ve bağımlı örneklem t-testi sonuçları Çizelge 4.2.1.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2.1.2. Öğrencilerin proksimal konu alan bilgisi testi puanlarına ait bağımlı örneklem t-testi sonuçları

Çalışma grubu	Öğrenci sayısı (n)	Aritmetik ortalama (X)	Standart sapma (SS)	t değeri	Serbestlik derecesi (SD)	Önem değeri (p)
Ön test	25	7,8	3,30	9,925	24	,000
Son test	25	12,2	3,02			

Çizelge 4.2.1.2 incelendiğinde, öğrencilerin SBK temelli öğretim öncesinde proksimal konu alan bilgisi testine ait puan ortalaması 7,8 olarak hesaplanmıştır. SBK temelli öğretim sonrasında bu ortalama 12,2'ye yükselmiştir. Bu artışın anlamlılığını test etmek için uygulanan bağımlı örneklem t-testi sonuçları öğrencilerin proksimal konu alan bilgisi testi için ön ve son test puanları arasında istatistiksel anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir [$t(24)=9,925$, $p < 0,05$]. Sonuç olarak SBK temelli öğretimin öğrencilerin proksimal konu alan bilgisi puanlarını anlamlı bir şekilde ilerlettiği söylenebilir.

Öğrencilerin proksimal konu alan bilgileri ön ve son test puanları arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı bir derecede arttığı tespit edildikten sonra etki büyüklüğü değeri incelenmiştir. İlişkili örneklem arasındaki ortalama fark puanlarının anlamlılığının hesaplandığı analizler için Cohen's d formülü araştırmacılar tarafından sıklıkla tercih edilmektedir (Özsoy ve Özsoy, 2013). Çalışmada cohen's d değeri yanında r^2 değeri hesaplanmıştır. Böylece SBK-temelli ünite öğretiminin proksimal konu alan bilgisi üzerinde ne derece etkili olduğu ortaya konmaya çalışılmıştır. Cohen's d değeri ,20'den küçük ise küçük etki büyüklüğü; ,50 ise orta etki büyüklüğü; ,80 ve 0,80'den büyük ise büyük etki büyüklüğünden bahsedilir (Cohen, 1988).

Cohen's d değeri $\bar{X}_D$ (örneklem ortalamaları farkı) değerinin S_D (harmanlanmış standart sapma) değerine bölünmesi ile hesaplanabilmektedir (Özsoy ve Özsoy, 2013). Mevcut çalışmada $\bar{X}_D=4,48$ ve $S_D= 2,25684$ olarak tespit edilmiştir. Bu veriler ışığında cohen's d değeri 1,9850 olarak hesaplanmış olup yüksek etki düzeyini temsil etmektedir. Bu sonuç SBK temelli ünite öğretimi öncesi ve sonrası proksimal konu alan bilgisi testi puanları arasındaki farkın 1,98 standart sapma kadar olduğunu göstermektedir. Cohens d değerinin hesaplanmasının ardından varyans yüzdesi hesaplanmıştır. Varyans yüzdesi t değeri ile df değeri kullanılarak ve aşağıda verilen formülü ile hesaplanabilmektedir (Gravetter ve Wallnau, 2007).

$$r^2 = t^2 / (t^2 + df)$$

Mevcut çalışmada t değeri 9,925; öğrenci sayısı 25'tir. Bu veriler ışığında r^2 değeri 0,8040 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre öğrencilerin proksimal ön ve son test puanlarında gözlenen değişimin yüzde 80,40'ının SBK-temelli ünite öğretimi ile açıklanabileceği söylenebilir.

4.2.2. Distal konu alan bilgisi testinden elde edilen bulgular

Distal sınav puanları arasındaki anlamlı farklılık sorgulanmadan önce ön ve son test puanları arasındaki fark puan dizisine ait dağılımın normalliği sorgulanmıştır. Bu analize ait veriler çizelge 4.2.2.1’de sunulmuştur.

Çizelge 4.2.2.1. Distal konu alan bilgisi testi normal dağılım sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	df	Sig.	İstatistik	df	Sig.
Fark	,149	24	,178	,972	24	,706

Çizelge 4.2.2.1 incelendiğinde shapiro-wilk p değerinin 0,05’ten büyük olduğu görülmektedir. P değerinin 0,05’ten büyük olması puanların normal dağıldığını kabul etmek için yeterli olup, yapılan çalışmada öğrencilerin ön test ve son test puanları arasındaki fark puan dizisinin normal bir dağılım gösterdiği kabul edilmiştir.

Verilerin normal dağılım gösterdiğinin ortaya konmasının ardından distal konu alan bilgisi testi ön test ve son test puanları arasındaki anlamlı farklılık sorgulanmıştır. Bu amaçla gerçekleştirilen bağımlı örneklem t-testi sonuçları Çizelge 4.2.2.2’de belirtilmiştir.

Çizelge 4.2.2.2. Öğrencilerin distal konu alan bilgisi testi puanlarına ait bağımlı örneklem t-testi sonuçları

Çalışma grubu	Öğrenci sayısı (n)	Aritmetik ortalama (X)	Standart sapma (SS)	t değeri	Serbestlik derecesi (SD)	Önem değeri (p)
Ön test	24	4,31	3,14	8,944	23	,000
Son test	24	10,27	2,57			

Çizelge 4.2.2.2 incelendiğinde, öğrencilerin SBK temelli öğretim öncesinde distal sınav puanları ortalaması 4,31 olarak hesaplanmıştır. SBK temelli öğretim sonunda ise bu ortalamanın 10,27’ye yükseldiği görülmüştür. Bu veriler, öğrencilerin SBK temelli öğretim sonunda distal konu alan bilgisi testine ait ortalama puanlarının arttığını göstermektedir. Bu artışın anlamlılığını test etmek için bağımlı örneklem t-testi

uygulanmıştır. Bağımlı örneklem t-testi sonuçları öğrencilerin distal konu alan bilgisi testine ait ön ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir [$t(24)=8,944$, $p < 0,05$]. Bu verilere dayanarak SBK temelli ünite öğretiminin öğrencilerin distal puanlarını anlamlı bir şekilde ilerlettiği tespit edilmiştir.

Öğrencilerin distal konu alan bilgisi testine ait ön test ve son test puanları arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı bir derecede arttığı tespit edildikten sonra etki büyüklüğü değeri incelenmiştir. Mevcut çalışmada $\bar{X}_D = 5,95833$ ve $S_D = 3,26349$ olarak tespit edilmiştir. Bu veriler ışığında cohen's d değeri 1,8257 olarak hesaplanmış olup bu değer yüksek etki düzeyini temsil etmektedir. Elde edilen bu bulgu ışığında SBK temelli ünite öğretimi öncesi ve sonrası için distal puanlar arasındaki farkın 1,8257 standart sapma kadar olduğunu söyleyebiliriz. Aynı zamanda SBK temelli ünite öğretiminin distal konu alan bilgisinin gelişmesinde güçlü bir ana etki gösterdiğini belirtebiliriz.

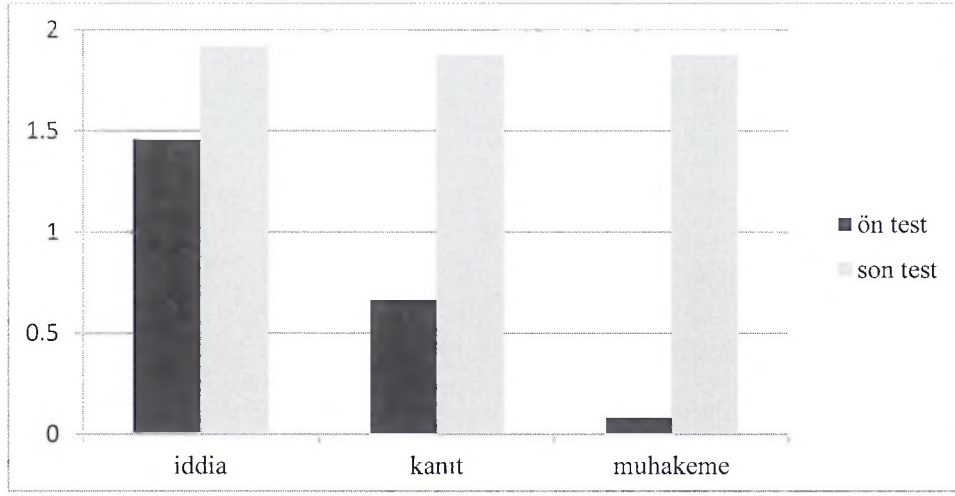
Cohen's d değerinin hesaplanmasının ardından varyans yüzdesi hesaplanmıştır. Mevcut çalışmada t değeri 8,944; öğrenci sayısı 24'tir. Bu veriler ışığında r^2 değeri 0,7766 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre öğrencilerin distal ön ve son test puanlarında gözlenen değişimin yüzde 77,66'sının SBK-temelli öğretim ile açıklanabileceği söylenebilir.

4.3. Sosyobilimsel Konu (SBK)-Temelli Ünite Öğretiminin Argümantasyon Niteliği Üzerindeki Etkisine İlişkin Bulgular

Yapılan çalışmada araştırılan konulardan bir diğeri de SBK temelli ünite öğretiminin ortaokul öğrencilerinin argümantasyon nitelikleri üzerindeki etkisidir. Bu bölümde SBK temelli ünite öğretiminin öğrencilerin argümantasyon nitelikleri üzerindeki etkisine ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

SBK temelli ünite öğretiminin öğrencilerin argümantasyon niteliklerini nasıl etkilediğini tespit etmek amacıyla yazılı argümantasyon formları kullanılmıştır. Çalışmada tek bir yazılı argümantasyon formu kullanılmış olup, bu form öğrenciler tarafından ön ve son test şeklinde iki kez tamamlamıştır. Öğrencilerin bu formlarda sunduğu argümanlar iddia, kanıt ve muhakeme öğeleri açısından analiz edilmiştir. Bu öğeler nitelik açısından en yüksek 2 puanla en düşük 0 puanla değerlendirilmiştir. Şekil

4.3.1.'de ön ve son yazılı argümantasyon formlarından elde edilen iddia, kanıt ve muhakeme öğelerine ait ortalama puanlar sunulmuştur.



Şekil 4.3.1. Argüman öğelerine ait ortalama puanlar

Şekil 4.3.1.'de görüldüğü üzere SBK temelli ünite öğretimi öncesinde uygulanan yazılı argümantasyon formunda öğrencilerin iddia ögesine ait ortalama puanları 1,45 iken son testte bu puan 1,91'e yükselmiştir. Bu sonuçlar SBK temelli öğretimin öğrencilerin argümantasyonlarını iddia ögesi açısından geliştirdiği şeklinde yorumlanabilir.

Şekil 4.3.1.'de ortaya konan diğer bulgu, öğrencilerin kanıt puanlarının da SBK temelli öğretim sürecinde arttığı yönündedir. SBK temelli ünite öğretimine başlamadan önce öğrencilerin kanıt ögesine ait ortalama puanları 0,66 iken bu puan araştırma sonunda 1,87'ye yükselmiştir. Bu sonuçlara dayanarak SBK temelli öğretimin öğrencilerin sunduğu kanıtların niteliğini geliştirdiği söylenebilir.

Şekil 4.3.1.'de öğrencilerin muhakemelerine ait ortalama puanlarının da çalışma sonunda arttığı görülmektedir. SBK temelli ünite öğretimi öncesinde öğrencilerin muhakeme ortalamaları 0,083 iken çalışma sonunda bu puan 1,87'ye yükselmiştir. Bu sonuç öğrencilerin muhakemelerini geliştirmek için SBK temelli öğretimin etkili bir uygulama olabileceği şeklinde yorumlanabilir.

Elde edilen sonuçlar SBK temelli ünite öğretimi sürecinde öğrencilerin tüm argüman ögelerine ait ortalama puanlarının arttığını göstermektedir. Halihazırdaki çalışmada bu artışın istatistiksel olarak anlamlılığı da merak edilmiş ve araştırılmıştır. Bu amaçla

öğrencilerin ön test ve son test puanları arasındaki anlamlı farklılık tespit edilmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin iddia ögesine ait ön ve son test puanları arasındaki anlamlı farklılık sorgulanmadan önce verilerin normal dağılıp dağılmadığı araştırılmıştır. Bu analize ait veriler Çizelge 4.3.1’de sunulmuştur.

Çizelge 4.3.1. İddia ögesine ait normal dağılım sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	istatistik	df	Sig.	istatistik	df	Sig.
Fark	,459	24	,000	,554	24	,000

Çizelge 4.3.1 incelendiğinde shapiro-wilk p değerinin 0,05’ten küçük olduğu görülmektedir. Bu veriye göre çalışma grubunun iddia ögesine ait ön test ve son test puanları arasındaki fark puan dizisinin normal bir dağılım göstermediği tespit edilmiştir. Normallik varsayımının sağlanmadığı durumlarda örneklem ortalamalarının karşılaştırılacağı iki ölçüm için bağımlı örneklem t-testi yerine parametrik olmayan Wilcoxon İşaretli Sıralar testi kullanılır (Can, 2013). Yapılan çalışmada iddia ögesine ait Wilcoxon İşaretli Sıralar test sonuçları Çizelge 4.3.2’de sunulmuştur.

Çizelge 4.3.2. Öğrencilerin iddia puanlarına ait Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları

Ön test-Son test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıralar	0	0	0	-2,333	,020
Pozitif Sıralar	6	3,5	21		
Fark Olmayan	18				

Çizelge 4.3.2 incelendiğinde ön teste göre son testte hiçbir öğrencinin iddia puanının azalmadığı, 6 öğrencinin iddia puanının arttığı ve 18 öğrencinin iddia puanının değişmediği görülmüştür. P değerine bakıldığında bu değer 0,05’ten küçük olduğu görülmüştür. P değerinin 0,05’ten küçük olduğu durumlarda “sıra ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur” hipotezi reddedilir (Can, 2013). Bu nedenle SBK temelli öğretime katılan öğrencilerin araştırma öncesi ve sonrasına ait iddia puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlenmiştir ($z = -2,333$, $p < 0,05$). Bu verilere

dayanarak SBK temelli ünite öğretiminin öğrencilerin yazılı argümantasyon niteliğini iddia ögesi açısından desteklediğini söyleyebiliriz.

İddia ögesine ait analizlerin ardından öğrencilerin sunduğu kanıtların süreç içerisinde nasıl değiştiği incelenmiştir. Kanıt puanlarının normal dağılım testine ilişkin bulgular Çizelge 4.3.3'te sunulmuştur.

Çizelge 4.3.3. Kanıt ögesine ait normal dağılım sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	istatistik	df	Sig.	istatistik	df	Sig.
Fark	,344	24	,000	,699	24	,000

Çizelge 4.3.3 incelendiğinde shapiro-wilk p değerinin 0,05'ten küçük olduğu görülmektedir. Bu veriye göre öğrencilerin kanıt ögesine ait puanlarının normal bir dağılım göstermediği tespit edilmiştir. Normallik varsayımı sağlanmadığı için kanıt ögesine ait ön test ve son test puanları arasındaki anlamlı farklılık Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ile analiz edilmiştir. Kanıt ögesine ait Wilcoxon İşaretli Sıralar test sonuçları çizelge 4.3.4'te sunulmuştur.

Çizelge 4.3.4. Öğrencilerin kanıt puanlarına ait Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları

Ön test-Son test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıralar	0	0	0	-3,755	,000
Pozitif Sıralar	16	8,5	136		
Fark Olmayan	8				

Çizelge 4.3.4'te SBK temelli ünite öğretimi sürecinde kanıt ögesi açısından hiçbir öğrencinin kanıt puanının düşmediği, 16 öğrencinin kanıt puanının arttığı, 8 öğrencinin ise kanıt puanının değişmediği görülmektedir. Ayrıca p değeri 0,05'ten küçük olduğu için öğrencilerin kanıt puanları sıra ortalamaları için istatistiki açıdan anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($z = -3,755$, $p < 0,05$). Bu sonuçlar SBK temelli öğretimin

öğrencilerin kanıtlarını geliştirmek için etkili bir yol olabileceği şeklinde yorumlanabilir.

Son olarak öğrencilerin sunduğu muhakemelere ait ön test ve son test puan karşılaştırmalarına ait normal dağılım verileri Çizelge 4.3.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.3.5. Muhakeme ögesine ait normal dağılım sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	istatistik	df	Sig.	istatistik	df	Sig.
Fark	,513	24	,000	,396	24	,000

Çizelge 4.3.5 incelendiğinde shapiro-wilk p değerinin 0,05'ten küçük olduğu görülmektedir. Bu veriye göre öğrencilerin ön test ve son test puanları arasındaki fark puan dizisinin normal bir dağılım göstermediği tespit edilmiştir. Bu nedenle muhakeme ögesine ait ön test ve son test puanları arasındaki anlamlı farklılık Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ile analiz edilmiştir. Muhakeme ögesine ait Wilcoxon İşaretli Sıralar test sonuçları çizelge 4.3.6'da sunulmuştur.

Çizelge 4.3.6. Öğrencilerin muhakeme puanlarına ait Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları

Ön test-Son test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıralar	0	0	0	-4,6	,000
Pozitif Sıralar	22	11,5	253		
Fark Olmayan	2				

Çizelge 4.3.6'da görüldüğü üzere son testte 22 öğrencinin muhakeme ögesi puanları ön teste göre artmış ve 2 öğrencinin puanı değişmemiştir. Ayrıca p değeri 0,05'ten küçük olduğu için öğrencilerin kanıt puanları sıra ortalamaları için anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($z = -4.6, p < 0,05$).

Bu sonuçlara dayanarak SBK temelli öğretimin öğrencilerin yazılı argümantasyonlarını iddia, kanıt ve muhakeme öğeleri açısından geliştirdiğini iddia edebiliriz.

V. BÖLÜM

TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Bu bölümde çalışmada elde edilen bulgular tartışılmış ve ulaşılan sonuçlara yer verilmiştir. Tartışma üç temel başlık altında gerçekleştirilmiştir. Bu başlıklardan ilkinde Sosyobilimsel Konu (SBK)-temelli ünitenin geliştirilmesine yönelik elde edilen bulgular tartışılmıştır. İkinci başlıkta SBK temelli ünite öğretiminin öğrencilerin argümantasyon niteliği üzerindeki etkisi ele alınmıştır. Son bölümde ise SBK temelli öğretimin öğrencilerin konu alan bilgileri üzerindeki etkisi tartışılmıştır.

5.1. SBK Temelli Ünitenin Geliştirilmesi

Fen Bilimleri dersi bireylerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesini esas alır. Fen okur yazarı olan bireylerin problem çözebilmesi, analiz ve sentez becerilerine sahip olması, bir problem hakkında iddialar sunabilmesi ve bu iddialarını uygun kanıt ve muhakemelerle savunabilmesi beklenmektedir (Presley ve ark., 2013). İstenilen özelliklerin bireylerce kazanılabilmesi için uygun öğretimsel etkinliklerin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. SBK temelli öğretim bu noktada etkili bir yaklaşım sunmaktadır. SBK temelli öğretim öğrencilerin günlük yaşamda karşılaşması muhtemel konuları çevresel, ekonomik, siyasal, sosyal ve bilimsel yönleri ile sınıf ortamına taşımaktadır. Bu öğretim sürecinde öğrenciler, SBK'nın farklı boyutlarını araştırır, sosyobilimsel problemle ilgili kendi duruşunu belirtir, savunur ve argümanları için kanıt toplar. Böylece gerek veri toplama ve verileri analiz etme, gerekse bunları sentezleme ve argümantasyon sürecinde aktif rol alırlar.

SBK temelli öğretimin eğitime sunduğu çıktılar nedeniyle bu öğretimin Fen Bilimleri sınıflarında daha çok yer alması yönünde yoğun çaba gösterilmektedir. Ancak

literatürde SBK temelli uygulamaların sınıf içinde nasıl gerçekleştirilebileceğini gösteren çalışma sayısının yetersiz olduğu görülmektedir. Literatürdeki bu eksiklik göz önünde bulundurularak mevcut çalışmada SBK temelli bir ünitenin tasarlanması ve geliştirilmesi amaçlanmıştır. 7. sınıf Fen Bilimleri müfredatında yer alan “İnsan ve Çevre” ünitesi Presley ve ark.’na (2013) ait olan çerçeveye göre SBK temelli bir ünite olarak tasarlanmıştır. Bu ünitenin odak noktası olarak küresel ısınma konusu belirlenmiş, ünitedeki tüm kazanımlara bu SBK’dan yola çıkarak ulaşılması amaçlanmıştır.

Çalışmada SBK temelli öğretim, Presley ve ark.’na (2013) ait olan çerçevedeki bileşenler ışığında tasarlanmıştır. Bu bileşenlerden biri tasarım bileşenleridir. Tasarım bileşenleri kapsamında ünitenin ilgi çekici bir SBK etrafında tasarlanması gerektiği vurgulanmaktadır. SBK’nın programa ve öğrenci seviyesine uygun olması, bir öğrenme içeriği sunması (Lenz ve Willcox, 2012), ilgi çekici ve güncel olması gerekmektedir (Dawson ve Venville, 2009). Ayrıca SBK’ların farklı bakış açılarını içermesi ve öğrencilerin tartışmasına izin vermesi önemlidir (Friedrichsen, Sadler, Graham ve Brown, 2016). Yapılan çalışmada SBK olarak küresel ısınma konusu seçilmiştir. Öğrencilerin küresel ısınma konusuyla karşılaştığında derse motive olduğu ve konuyla ilgili düşüncelerini ifade etmede sabırsızlandığı gözlemlenmiştir. Öğrenci günlüklerinden elde edilen

Ö10. ...Zaten dünyamızdaki sorunlar arasında yer alan bir konuydu....Bu konuyu işlediğimiz ve üstünde düşünmemiz iyi oldu,

Ö15. Derste çok iyi şeyler öğreniyorum, ileriki zamanlarda mutlaka işime yarayacak şeyler olduğunu düşünüyorum

ifadeleri öğrencilerin konuyu anlamlı, ilginç ve faydalı bulduğunu göstermektedir. Literatürde küresel ısınma konusunu SBK temelli öğretim sürecinde öğrencilerin ilgisini çekmek ve motivasyonlarını arttırmak amacıyla kullanan başka çalışmalar da mevcuttur. Sadler ve Klosterman (2009) yaptıkları çalışmada küresel ısınmayı toplumların karşılaştığı en önemli problemlerden biri olarak tanımlamıştır. SBK’ların multidisipliner yapısını ve farklı bakış açıları ile değerlendirilebileceğini ortaya koymak üzere küresel ısınma konusu seçilmiştir Wongsri ve Nuangchalerm (2010) da küresel ısınmayı

toplumun her kesimini etkileyebilecek bir konu olarak nitelendirmiş ve bu konunun okullarda öğretilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Bu nedenle SBK temelli öğretim sürecinde etkili öğrenme ortamlarının oluşturulması ve SBK temelli öğretimin gerekliliklerinin yerine getirilmesi amacıyla küresel ısınma konusunun kullanılması tavsiye edilmektedir.

Tasarım bileşenleri kapsamında yer alan diğer bir özellik, SBK'nın öğretimin başında sunulmasıdır (Sadler, 2011). Yapılan çalışmada SBK temelli öğretime küresel ısınma konusu ile ilgili tanıtıcı bir videonun izlenmesi ile başlanmıştır. SBK'nın çalışmanın başında tanıtılması öğrenme için bir içerik sunmakta ve SBK temelli öğretimin özelliklerinin yerine getirilmesini desteklemektedir (Presley ve ark., 2013). Eğitim-öğretim ortamlarında bu durumun aksine problem genellikle öğretimin ardından verilmektedir. Ancak SBK temelli öğretimde öğrencilerin SBK'dan yola çıkarak diğer kazanımlara ulaşması, bu süreçte sosyobilimsel probleme cevap bulmak ve problemi keşfetmek için aktif olması beklenmektedir. Problemin öğretimin başında sunulması böyle bir ortamı destekleyerek, diğer öğrenme içerikleri ve etkinlikleri için öğrencilere bir amaç sağlamaktadır. Bu nedenle SBK'ların Fen sınıflarında kullanılması sürecinde öğretime bir gazete metniyle, başlığıyla ya da farklı bir şekilde problemin sunulmasıyla başlanması tavsiye edilmektedir (Wilmes ve Howarth, 2009).

SBK temelli öğretim sürecinde öğrencilerin üst düzey uygulamalarla meşgul olması da önemlidir (Presley ve ark., 2013). Üst düzey uygulamalara örnek olarak argümantasyon, eleştirel düşünme, problem çözme, bilimsel modelleme ve yaratıcı düşünme verilebilir (Aydın ve Yılmaz, 2010; Tal ve Hochberg, 2002). Yapılan çalışmada öğretmen üst düzey uygulama olarak argümantasyon stratejisini kullanmış ve öğrenciler için iddia, kanıt ve muhakeme öğelerini içeren bir çerçeve sunmuştur. SBK temelli öğretim boyunca öğretmen öğrencileri, düşüncelerini iddia, kanıt ve muhakeme öğelerini kullanarak savunmaları konusunda cesaretlendirmiştir. Geçerlik komitesi üyeleri de öğretmenin öğrencilerin üst düzey uygulamalarla meşgul olmasını sağlayacak öğrenme ortamları oluşturduğunu ifade etmiştir. Argümantasyon, SBK temelli öğretimin önemli özelliklerinden biri olarak tanımlanmakta ve SBK temelli birçok çalışmada kullanılmıştır (Dolan, ve ark., 2009; Tal ve Kedmi, 2006; Topçu ve Atabey, 2014). Bu çalışmalar SBK temelli öğretimlerin öğrencilerin argümantasyon gibi üst düzey

uygulamalara katılmasını desteklediğini göstermektedir (Sadler ve Murakami, 2014). Mevcut çalışma sonunda da öğrencilerin argümantasyon niteliğinin geliştiği göz önünde bulundurularak SBK temelli öğretim sürecinde öğrencilerin üst düzey uygulamalarla meşgul olduğu ve bu uygulamalarını geliştirmek için fırsatlar elde ettiği ifade edilebilir.

SBK temelli öğretim, toparlayıcı bir etkinlik ile sonlandırılmalıdır (Presley ve ark., 2013). İyi tasarlanmış toparlayıcı etkinlikler SBK temelli öğretimin önemli öğelerinden birini oluşturur (Brush, Glazewski, Shin, Shin ve Jung, 2014). Toparlayıcı etkinlikler tartışma, rol oynama ve duyuru ilanları gibi farklı formlarda olabilir (Sadler ve Murakami, 2014). Bu etkinlikler, öğrencilere kendi öğrenmelerini gözden geçirme ve öğrendiklerini kullanma fırsatı verir (Sadler, 2011). Yapılan çalışmada toparlayıcı etkinlik olarak poster ve slogan çalışmaları kullanılmıştır. Öğrencilerden SBK temelli ünite öğretimi sürecindeki tüm öğrenmelerini posterlerinde sentezlemesi istenmiştir. Öğrenciler tarafından hazırlanan posterler ve araştırma boyunca gerçekleştirilen laboratuvar etkinlikleri okul bahçesinde düzenlenen sergide diğer öğrencilere tanıtılmıştır. Sergi boyunca katılımcılar çalışmalarını akranlarına anlatmıştır. SBK temelli ünite öğretimi sonunda toparlayıcı etkinlik olarak gerçekleştirilen poster ve sergi çalışmasının, literatürdeki çalışma sonuçları ile benzer bir şekilde öğrencilerin öğrenmelerini sentezlemesi ve gözden geçirmesi için fırsatlar sunduğu gözlemlenmiştir.

SBK temelli öğretimde öğretmenlerin de bazı özelliklere sahip olması gerekmektedir. Öğretmen SBK hakkında bilgi sahibi olmalıdır. Yapılan çalışmada SBK temelli ünite öğretimine ait ilk derslerde komite üyeleri öğretmeni, konu hakkında bilgi sahibi olduğunu çok açık bir şekilde ortaya koymadığı ve konunun sosyal boyutlarına yeterince değinmediği yönünde eleştirmiştir. Bu eleştiriler üzerine öğretmen ilerleyen derslerde öğrencilerin düşüncelerini kendi bilgisi ile desteklemiş, ek bilgiler vermekten çekinmemiş ve öğrencilerin küresel ısınma SBK'sını farklı boyutları (ekonomik, politik, çevresel...) ile ele alabileceği argümantasyon etkinlikleri düzenlemiştir. Süreç içerisinde komite üyelerinin görüşleri öğretmenin konu hakkında bilgi sahibi olduğunu açıkça belli ettiği ve sosyal boyutlarına sıklıkla değindiği şeklinde değişmiştir. Komite üyelerinin görüşlerindeki bu değişiklik öğretmenin SBK temelli ünite öğretimini geliştirdiği ve öğretmenin konunun bilimsel ve sosyal boyutları hakkında bilgi sahibi olduğu şeklinde yorumlanmıştır. SBK temelli öğretimin etkili bir şekilde uygulanması

öğretmenin sosyobilimsel problemin bilimsel boyutuyla ilgili belli bir bilgi birikimine sahip olmasına ve konunun sosyal boyutlarının farkında olmasına bağlıdır (Sadler ve Murakami, 2014). Çünkü SBK temelli öğretimin tasarlanması ve gerçekleştirilecek etkinliklerin belirlenmesi noktasında öğretmenlerin bu yeterliliklerini kullanması gerekmektedir. Ancak SBK ile ilgili ne derece bilgi sahibi olunacağı da önemli bir noktadır. Öğretmenin SBK'nın bilimsel ve sosyal boyutlarının farkında olması istenilen bir durum iken her boyut hakkında derinlemesine bilgi sahibi olunamayacağı hususunda da dürüst olunmalıdır (Sadler, 2011). Çünkü SBK'nın tüm boyutları hakkında uzmanlık derecesinde bilgi sahibi olmak pek mümkün değildir (Presley ve ark., 2013).

SBK temelli öğretimlerde öğretmenin öğrencilerin düşüncelerini rahatça ifade edebileceği öğrenme ortamları oluşturması gerekir. SBK temelli öğretime ait ilk derslerde komite üyeleri öğretmeni sınıfta tek otorite gibi davrandığı yönünde eleştirmiştir. Oysaki SBK temelli öğretimin başarılı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için öğretmenin otoritesini sınıf ile paylaşmaya istekli olması, öğrencilerin de bilgi üretimine ve problemlerin çözümüne katkıda bulunması gerekmektedir (Sadler ve Murakami, 2014). Öğretmenin günlüğünde tuttuğu *“zamanı yetiştirememe endişesi yaşıyorum ve tartışmaların istenmeyen yönlere kaymasını engellemekte zorlanıyorum”* ifadelerinin, komite üyelerinin görüşleri ile uyduğu görülmüştür. Öğretmenin taşıdığı bu endişeler onun fazla kontrollü davranmasına neden olmuştur. Bu durum SBK temelli öğretimlerde sadece bilgi sahibi olmanın yeterli olmadığını, bu uygulamalar hakkında tecrübe ve deneyim sahibi olmanın da önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Öğretmenler SBK'ları zor içerikler olarak değerlendirmekte (Ekborg ve Ottander, 2010) ve kendilerini sınıflarında SBK'yı kullanma konusunda cesaretli hissetmemektedir (Bryce ve Gray, 2004). Öğretmenlerin SBK ile ilgili önyargılarının giderilmesi ve özgüvenlerinin artırılması durumunda SBK temelli uygulamaların kalitesinin ve sınıflarda kullanılma sıklığının artacağı, öğretmenlerin SBK temelli öğretim sürecinde üstlenmeleri gereken rollere adapte olacağı düşünülmektedir.

SBK temelli öğretim sürecinde öğrencilerin de üstleneceği bazı sorumluluk ve roller vardır. Bu süreçte öğrencilerin üst düzey uygulamalarla meşgul olması, sorunla ilgili bilimsel fikir ve teorilerle karşılaşması, bilimsel veri toplayıp analiz etmesi, konunun sosyal boyutlarını görüşmesi, etik boyutlarıyla yüzleşmesi ve sorunla ilgili bilimin

doğası temalarının farkında olması gerekmektedir (Presley ve ark., 2013). Yapılan çalışmada öğretmen öğrencilerin bilimsel fikir ve teorilerle karşılaşmasını sağlamak amacıyla yazılı kaynaklardan ve internet ortamından araştırma yapmayı içeren farklı etkinlikler tasarlamıştır. Bu etkinliklerde öğrenciler küresel ısınmanın nedenleri ve sonuçları ile ilgili bilimsel bilgilerle karşılaşmış, bu bilgileri sentezleyerek tüm sınıf arkadaşlarına sunmuştur. Bir başka derste de küresel ısınmanın etkilerinin gözlemlenebileceği çeşitli deneyler gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler gruplar halinde gerçekleştirdikleri deneylerde ölçüm ve gözlemler yaparak veriler toplamış, ardından bu verileri analiz etmiş ve deney sonuçlarından çıkarımlara ulaşmıştır. SBK temelli öğretim sürecinde SBK'nın bilimsel boyutunun anlaşılması ve ilgili verilerin toplanması için farklı çalışmalarda da deney etkinlikleri tercih edilmiştir (Sadler ve ark., 2015). Öğrencilerin deneyleri gerçekleştirme ve veri toplama süreçlerine aktif bir şekilde katıldığında daha anlamlı savunmalar sunabildiği ve savunmalarında konu alan bilgilerini daha doğru bir şekilde kullanabildiği gözlemlenmiştir (Testa, 2013). SBK temelli ünite öğretimi sürecinde öğrencilerin bilimsel bilgilerle karşılaşması ve topladığı bu verileri analiz etmesi için deney etkinliklerinin ve internet, kitap gibi ortamlardan araştırma yapabileceği etkinliklerin tasarlanması tavsiye edilmektedir (Presley ve ark., 2013; Topçu, 2015).

SBK temelli öğretimlerde öğrencilerin konunun etik boyutuyla yüzleşmesi de tavsiye edilmektedir. Yapılan çalışmada gerçekleştirilen etkinliklerden biri alan gezisidir. Alan gezisi sonrasında öğrenci günlüğünden alınan Ö11. "*Ormanı gezerken bir sürü çöp gördüm. İnsanlar ormanları kirletiyor ve yok ediyor*" ifadesi öğrencilerin etik açıdan uygun olmayan insan davranışlarını fark ettiğini göstermektedir. Bir başka derste öğrenciler kişisel enerji miktarlarını hesaplamıştır. Tükettikleri enerjinin karşılanması için elektrik santrallerinin çalışması gerektiğini ifade etmiş, bu durumda havaya salınan karbondioksit gazının artacağını belirtmişlerdir. Öğrenci günlüğünde yer alan Ö19. "*Artık boş odadaki elektrikleri yakmıcam. Çünkü küresel ısınmaya neden oluyorum*" ifadesi konunun etik boyutuna dikkat çekildiğini göstermektedir. Bu dönütlere dayanarak alan gezilerinin ve öğrencilerin günlük yaşamlarıyla ilişkilendirilen etkinliklerin SBK temelli öğretimlerde etik boyuta dikkat çekmek amacıyla kullanılabileceğini göstermektedir. Wilmes and Howarth (2009) da sosyal boyutları

olan konuların sınıf ortamlarında kullanılması sürecinde bu konuların kişiselleştirilmesi yani öğrencilerin hayatları ile ilişkilendirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Fen eğitiminin en genel amacının Fen okuryazarı bireyler yetiştirmek olduğu göz önünde bulundurulur ise öğrencilerin etik konularla yüzleşmesi ve Fen programlarına etik ve ahlaki konuların eklenmesi gerekmektedir (Sadler, 2004b). Çünkü Fen okuryazarlığı günlük yaşamda karşılaşılan problemlerin hem bilimsel hem de etik açıdan değerlendirilmesini kapsar (Zeidler ve Kahn, 2014).

SBK temelli öğretimin etkili bir şekilde gerçekleştirilmesi için sınıf ortamının işbirlikli ve etkileşimli olması, sınıfta saygı, güven ve hoşgörünün hissedilmesi önemlidir (Presley ve ark., 2013). SBK temelli öğrenme ortamları genel sınıf ortamlarında da beklenen özellikler olarak karşılıklı saygı ve hoşgörüyü gerektirir (Zeidler ve Nichols, 2009). Öğrencilerin kendini güvende hissetmesi, farklı fikirlerin dile getirilmesini ve argümanların savunulmasını destekleyecektir. Yapılan çalışmada öğretmen işbirlikli ve etkileşimli bir sınıf ortamı oluşturmak için grup çalışmaları tasarlamış, bu çalışmalarda saygı, hoşgörü ve sorumluluk paylaşımına vurgu yapmıştır. Konuşurken söz hakkı almak ve kişisel eleştirilerden uzak durulması gerektiğini belirtmiştir. Zeidler ve Kahn (2014) da öğrenci tartışmalarında bazı kuralların konması gerektiğini ifade etmiştir. Bu kuralları da söz hakkı alma, eleştirilerde saygılı olma, konuşan arkadaşları dinleme şeklinde örneklendirmişlerdir. Böylece saygı ve hoşgörünün hakim olduğu sınıf ortamında öğrenciler düşüncelerini açıklamakta tereddüt etmemiş ve farklı fikirler, argümanlar ortaya çıkmıştır. SBK temelli öğrenme ortamlarında bireyler farklı fikirlere sahip olabileceği ve karşıt fikirler dile getirilebileceği için kişilerin kendini güvende hissetmesi ve birbirlerine saygı göstermesi önemlidir (Topçu, 2015).

SBK temelli öğretimin gerekliliklerinden bir diğeri öğrenci merkezli öğrenme ortamlarının tasarlanmasıdır. Öğrencilerin aktif olduğu öğrenme ortamlarında, farklı düşüncelere karşı hoşgörü ve saygılı olma, düşünceleri ifade etme, öğrenilenleri sorgulama ve anlamlandırma becerileri desteklenir (Maden, Durukan ve Akbaş, 2011). Yapılan çalışmada öğrenciler işbirlikli ve öğrenci merkezli birçok etkinliğe katılmıştır. Bu etkinliklerden biri gruplar halinde gerçekleştirilen deneylerdir. Deney etkinlikleri ile ilgili olarak öğretmen günlüğüne şu notları almıştır:

“Öğrenciler deneyler boyunca gözlem ve ölçüm yaptı. Deney sonuçlarını analiz etti, yorumladı ve gerçek yaşamlarıyla ilişkilendirdi...”

Öğrencilerin katıldığı diğer etkinlik grup çalışmasıdır. Öğrenciler grup çalışmaları ile ilgili olarak günlüklerine şu notları almıştır:

Ö1. ... Derste arkadaşlarımla bir takım olup çalıştık.

Ö11. Etkinlikler çok hoşuma gidiyor. İlğimi de çekiyor. Çünkü grupta birlikte yapıyoruz ve yardımlaşmayı öğreniyoruz.

Elde edilen verilere dayanarak deneylerin ve grupça gerçekleştirilen etkinliklerin SBK temelli öğretim sürecinde öğrenci merkezli etkinliklerin gerçekleştirilmesi amacıyla kullanılabileceğini ifade edebiliriz. Böylece öğrencilerin bilgiyi kullanan ve üreten olduğu sınıf ortamları desteklenecektir (Özden, 2005). SBK temelli öğretimlerde birçok araştırmada grup çalışması ve deney etkinlikleri tercih edilmektedir (Friedrichsen ve ark., 2016; Nuangchalerm ve Kwuanthong, 2010; Sadler ve ark., 2015; Tal ve Kedmi, 2006; Topçu ve Atabey, 2014). Bu araştırmalar ve mevcut çalışma sonuçları grup çalışmalarının ve deneylerin, öğrencilerin SBK’ların bilimsel ve sosyal boyutlarının keşfedilmesi sürecinde aktif bir şekilde görev alması için fırsatlar sunduğunu ortaya koymaktadır.

SBK temelli öğretimin tasarlanması sürecinde göz önünde bulundurulması gereken özelliklerden biri de SBK’nın program ile ilişkilendirilmesi gerektiği yönündedir. SBK temelli öğretimin başarılı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için SBK ile öğretim programı arasında bağlantı kurulması ve öğretmenlerin bu konuda desteklenmesi gerekmektedir (Topçu, 2015). Yapılan çalışmada seçilen küresel ısınma SBK’sı 7. sınıf Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan “İnsan ve Çevre” ünitesi içeriklerinden biridir. Bu nedenle SBK’nın programla ilişkilendirilmesinde zorluk yaşanmamıştır. SBK temelli öğretime başlamadan önce dikkat edilmesi gereken diğer nokta süreç içerisinde ihtiyaç duyulacak tüm materyallerin temin edilmesi ve hazırlanması yönündedir. Mevcut çalışmada SBK temelli öğretim öncesinde her derse ait ders planları hazırlanmış, öğrencilerin araştırma yapacağı yazılı kaynaklar toplanmış, internet siteleri belirlenmiş ve deney malzemeleri temin edilmiştir. Böylece uygulama öncesinde SBK temelli materyallerin elde edilmesi amaçlanmıştır. Literatüre bakıldığında öğretmenlerin SBK temelli öğretim sürecinde faydalanabileceği

materyallerin sınırlı olduğu gör÷lmektedir (Forbes ve Davis, 2008; Hofstein ve ark., 2011). Bu nedenle Fen Bilimleri dersine ait program materyalleri SBK temelli öğretime göre adapte edilmelidir (Forbes ve Davis, 2008). Yeni materyallerin tasarlanması SBK temelli öğretimlerin sınıf ortamlarında daha fazla yer bulmasını destekleyecektir.

5.2. SBK temelli Ünite Öğretiminin Konu Alan Bilgisi Üzerindeki Etkisi

Bu bölümde, SBK temelli öğretimin öğrencilerin konu alan bilgileri üzerindeki etkisine dair elde edilen bulgular tartışılmıştır. Öğrencilerin konu alan bilgilerindeki değişimin tespit edilmesi için çalışma başında ve sonunda distal ve proksimal konu alan bilgisi testleri uygulanmıştır. Proksimal testler ünite odaklı olup, ünite boyunca öğrenilenlerin değerlendirilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Distal testler ise PISA, TIMMS, ulusal sınavlar gibi öğrencileri uluslararası ya da ulusal boyutta karşılaştırmaya imkan veren standart testler olarak tanımlanmaktadır. PISA gibi uluslararası standart sınavlar, öğrencilerin bilimsel bilgileri ifade etmelerinden ziyade bir problemi analiz etmek ve çözmek amacıyla bilginin kullanılmasını ve uygulanmasını gerektirir (Burek, 2012). Dolayısıyla standart bir test olarak kabul edilen distal değerlendirmeler ile öğrencilerin öğrendiklerini yeni durumlara ne derece transfer edebildiği ve bilgilerini kullanabildiği değerlendirilir (Ruiz-Primo ve ark., 2002).

Literatürde SBK temelli öğretimin konu alan bilgisi üzerindeki etkisini proksimal ve distal testlerle ölçen çalışmalar mevcuttur (Klosterman ve Sadler, 2010; Ruiz-Primo ve ark., 2002; Sadler ve ark.; 2013). Bu çalışmalarda SBK temelli öğretimin müfredat üzerindeki yakın etkileri yanında yerel, ulusal ve uluslararası testlerin ölçtüğü daha uzak soluklu etkilerinin de ölçülmesi gerektiği belirtilmektedir. Böylece bilimsel bir yeniliğin etkilerinin daha geniş bir bakış açısıyla değerlendirilmesine katkı sağlanacağı belirtilmektedir. Çok seviyeli değerlendirme olarak isimlendirilen bu değerlendirmeler 2, 3, 4 seviyeli olabilmektedir (Barab, Sadler, Heiselt, Hickey ve Zuiker, 2007; Klosterman ve Sadler, 2010). Yapılan çalışmada proksimal konu alan bilgisi testi ve distal konu alan bilgisi testi olmak üzere iki seviyeli değerlendirme kullanılmıştır. Proksimal test, öğrencilerin tüm ünite içeriğini ne derece kazandığını tespit etmek

amacıyla ünite sonunda uygulanmıştır. Distal konu alan bilgisi testi ise öğrencilerin öğrendiklerini yeni durumlara ne derece transfer edebildiğini ve bilgilerini günlük hayat problemlerini çözmek için ne derece kullanabildiğini değerlendirmek amacıyla hazırlanmıştır.

Konu alan bilgisi testleri analiz edildiğinde şu bulgular elde edilmiştir. Öğrencilerin proksimal konu alan bilgisi için ön test puan ortalaması 7,8; son test ortalaması 12,2 olarak hesaplanmıştır. Ön test ve son test puanları arasındaki anlamlı farklılık bağımlı örneklem t-testi ile sorgulanmış ve öğrencilerin ön test puanlarının son test puanlarına göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Ayrıca etki büyüklüğü cohen's d değeri ,9850; r^2 değeri ,8040 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar, SBK temelli öğretimin proksimal konu alan bilgisinin gelişmesini güçlü bir şekilde desteklediği şeklinde yorumlanmıştır. Proksimal konu alan bilgisi testinin ünite içeriğinin ne derece kazanıldığını tespit etmek için kullanıldığı göz önünde bulundurulur ise SBK temelli öğretimin ünite içeriğinin öğrenilmesinde etkili olduğu ifade edilebilir. Sadler ve ark. (2013) tarafından yapılan çalışma sonuçları da bu bulguları desteklemektedir. Sadler ve ark. (2013) biyoteknoloji ile ilgili tasarlanan oyun temelli öğretimin öğrencilerin konu alan bilgisi üzerindeki etkisini ölçmek için proksimal ve distal testleri kullanmıştır. Çalışma sonunda proksimal sınav için öğrencilerin puanları arasında geniş etki değerine sahip anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Shoulders ve Myers (2013) tarafından yapılan çalışmada SBK temelli öğretim sonunda öğrencilerin tarım bilgilerinin nasıl değiştiği araştırılmıştır. SBK temelli öğretim 6 hafta devam etmiştir. Çalışma sonunda elde edilen bulgulardan biri öğrencilerin proksimal konu alan bilgilerinin ilerlediği yönündedir. Halihazırdaki çalışmanın bulguları ve literatürdeki araştırmalar ışığında SBK temelli öğretimin Fen Eğitiminde ünite içeriğini öğrenmeyi destekleyen bir yaklaşım olduğu söylenebilir.

Çalışmada kullanılan diğer konu alan bilgisi testi olan distal teste ait analizler, öğrencilerin ön test puanlarının 4,31 iken son test ortalama puanlarının 10,27'ye yükseldiğini göstermiştir. Bu artışın anlamlılığı bağımlı örneklem t-testi ile sorgulanmış ve öğrencilerin distal teste ait ön ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu ortaya konmuştur ($p < 0,05$). Ayrıca cohen's d değeri 1,8257; r^2 değeri 77,66 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar SBK temelli öğretimin öğrencilerin distal konu alan bilgisini anlamlı ve yüksek etki düzeyinde arttırdığı şeklinde yorumlanmıştır. Distal

konu alan bilgisi testinin öğrenilenlerin yeni içeriklere ve olaylara transfer edilme derecesini ölçtüğü göz önünde bulundurulur ise, SBK temelli öğretimin bu anlamda da destekleyici olduğu söylenebilir. Bu sonuca gerekçe olarak SBK'ların özellikleri gösterilebilir. SBK'ların multidisipliner yapısı farklı alanlarda bilgi sahibi olmayı gerektirmek yanında bu boyutlar arasında bilgi transferlerini de gerektirmektedir. Bu gereklilik öğrencilerin öğrendiklerini yeni durumlara transfer etme becerilerini geliştirerek distal test puanlarını arttırmış olabilir. SBK temelli öğretimin distal konu alan bilgisini olumlu bir şekilde etkilediği farklı çalışmalarla da ortaya konmuştur (Klosterman ve Sadler, 2010). Sadler ve ark. (2013) yaptıkları çalışma sonunda SBK temelli ünite elde edinilen bilgilerin, öğrencilerin hem ünite ile doğrudan ilişkili olan içeriği öğrenmelerini hem de PISA, TIMSS gibi standart sınavlarda hedeflenen içeriği öğrenmelerini desteklediğini belirtmiştir. Shoulders ve Myers (2013) da SBK temelli ünite öğretimi sonunda öğrencilerin distal puanlarının arttığını ortaya koymuştur.

Öğrencilerin gerek proksimal gerekse distal konu alan bilgilerinin artmasında, SBK temelli öğretimin özelliklerinin etkili olduğu düşünülmektedir. SBK temelli ünite öğretimi boyunca, karşılıklı saygının ve yüksek öğrenci katılımının olduğu, işbirlikli öğrenmenin esas alındığı öğrenci merkezli bir sınıf ortamı oluşturulmalıdır (Sadler, 2011). Aktif ve işbirlikli öğrenme ortamlarının öğrencilerin başarılarını arttırdığı birçok çalışma ile ortaya konmuştur (Aydede ve Matyar, 2009; Kıncal, Ergül ve Timur, 2007). Bu nedenle SBK temelli öğretimlerin özelliklerinin yerine getirilmesi durumunda eğitim-öğretimde hedeflenen içeriklere ulaşılacağı düşünülmektedir.

Çalışmada göze çarpan diğer bir bulgu öğrencilerin proksimal testte distal teste göre daha başarılı sonuçlar elde etmesidir. Öğrencilerin SBK temelli öğretim sonunda proksimal konu alan bilgisi testine ait ortalamaları 12,2 iken distal konu alan bilgisi testine ait ortalamaları 10,27 olarak tespit edilmiştir. Barab ve ark. (2007) tarafından yapılan çalışma sonuçları bu bulgular ile benzerlik göstermektedir. Barab ve ark. (2007), 2 haftalık bir ünite öğretiminin öğrencilerin konu alan bilgileri üzerindeki etkisini ölçmek amacıyla 4 seviyeli bir değerlendirme yapmıştır. Analizler sonunda öğrencilerin proksimal bilgilerinde artış tespit edilirken distal bilgilerinde anlamlı bir artış tespit edilmemiştir. Klosterman and Sadler (2010) da küresel ısınma konusu ile ilgili tasarladıkları SBK temelli ünite öğretiminin alan bilgisi üzerindeki etkisini ölçmek için proksimal ve distal testleri kullanmıştır. Her iki test için anlamlı farklılıklar

keşfetseler de distal teste ait etki değerinin proksimal teste ait etki değeriinden daha küçük olduğunu bulmuşlardır. Cros, Taasoobshirazi, Hendricks ve Hickey, (2008) da bu çalışmalar ile benzer sonuçlar elde etmiş ve 2 haftalık bir uygulama sonunda öğrencilerin proksimal alan bilgilerinde artış tespit etmelerine rağmen distal değerlendirmeler için bu artışı tespit edememişlerdir. Bu sonuçlar distal değerlendirmelerde öğrencilerin proksimal değerlendirmelere göre daha çok zorlandıkları şeklinde yorumlanabilir. Distal değerlendirmelerin müfredattan uzak olması ve bilgi transferini gerektirmesi bu sonucun nedeni olabilir.

Distal değerlendirmelerde proksimal değerlendirmelere göre daha az bir artış tespit edilse de her iki testteki bu artışın, SBK temelli öğretimin gerçekleştirilmesi önündeki engellerden birinin aşılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Çünkü SBK temelli öğretimin gerçekleştirilmesi önündeki engellerden biri olarak ulusal ve uluslararası sınavlar gerekçe gösterilmektedir. Öğretmenler öğrencilerini bu sınavlara hazırlamak için farklı yöntem ve yaklaşımları zaman kaybı olarak değerlendirebilmektedir. Oysaki yapılan birçok çalışma sonucu SBK temelli öğretimin öğrencilerin alan bilgilerini hem ulusal hem de uluslararası sınavlar için ilerlettiğini göstermektedir (Dolan ve ark., 2009; Shoulders ve Myers, 2013). Özellikle ülkemiz için öğrencilerin uluslararası sınavlarda başarılı olmasını sağlayacak yeni yaklaşımlara ihtiyaç vardır. Türkiye'nin PISA sınavında fen okuryazarlığı puanı 463 iken OECD ülkelerinin ortalama puanı 501'dir (Yıldırım, Yıldırım, Yetişir ve Ceylan, 2013). Bu puanla Türkiye OECD ülkeleri arasında sondan üçüncü sıradadır. Dolayısıyla Türkiye'de öğrencilerin uluslararası sınavlarda istenilen seviyeye ulaşması için SBK temelli öğretimin çıktılarından yararlanılabilir.

5.3. SBK temelli Ünite Öğretiminin Argümantasyon Niteliği Üzerindeki Etkisi

Bu bölümde SBK temelli ünite öğretiminin öğrencilerin argümantasyon nitelikleri üzerindeki etkisine ilişkin elde edilen bulgular tartışılmıştır. Öğrencilerin argümantasyonlarının süreç içerisinde nasıl değiştiğini tespit etmek amacıyla çalışma başında ve sonunda öğrenciler aynı yazılı argümantasyon formlarını tamamlamıştır. Bu

formlar Lizotte ve ark. (2003) tarafından geliştirilen argümantasyon analiz çerçevesine göre analiz edilmiştir.

Analizler sonunda elde edilen bulgulara göre öğrencilerin iddia ögesine ait ön test ortalama puanı olan 1,45 değeri son testte 1,91'e yükselmiştir. Bu artışın istatistiksel açıdan anlamlılığı sorgulanmış, gerekli varsayımlar sağlanmadığından dolayı Wilcoxon İşaretli Sıralar testi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonunda öğrencilerin iddia ögesi açısından ön test ve son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($z = -2,333, p < 0,05$).

İddia ögesine ait benzer sonuçlar kanıt ve muhakeme ögeleri için de elde edilmiştir. Öğrencilerin kanıt puanları ön testte 0,66 iken son testte bu puan 1,87'ye yükselmiştir. Yine bu artışın anlamlılığını sorgulamak için varsayımlar kontrol edilmiş ve verilerin normal dağılmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle kanıt ögesine ait ön test ve son test puanları arasındaki anlamlı farklılık Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ile sorgulanmıştır. Analizler öğrencilerin kanıt puanlarının SBK temelli öğretim sonunda anlamlı bir şekilde arttığını ortaya koymuştur ($z = -3,755, p < 0,05$).

Son olarak muhakeme ögesine ait puanların çalışma sonunda nasıl değiştiği araştırılmıştır. Yapılan hesaplamalar sonunda öğrencilerin muhakeme puanlarının SBK temelli öğretim sonunda 0,083'ten 1,87'ye yükseldiği tespit edilmiştir. Varsayımların sağlanmaması nedeniyle öğrencilerin muhakeme puanlarının anlamlı bir şekilde artıp artmadığı Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ile analiz edilmiştir. Sonuçlar öğrencilerin muhakeme puanlarını çalışma sonunda anlamlı derecede arttırdığını ortaya koymuştur ($z = -4,6, p < 0,05$).

Bu sonuçlar literatürde SBK temelli öğretimin kanıt temelli muhakemeleri (evidence-based reasoning) ve argümantasyonu güçlendirdiğini belirten çalışma sonuçları ile desteklenmektedir. Dawson ve Venville (2009) argümantasyon odaklı tasarladıkları SBK ünitesinin öğrencilerin argümantasyon nitelikleri ve informal muhakemeleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Deney ve kontrol gruplarıyla gerçekleştirilen çalışma sonunda SBK temelli etkinliklerle meşgul olan öğrencilerin argümantasyon ve informal muhakemelerinin, kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı derecede ilerlediğini tespit etmişlerdir. Zohar ve Nemet (2002) tasarladıkları "Genetik Devrim" isimli SBK temelli ünite öğretiminin, öğrencilerin argümantasyon nitelikleri üzerindeki etkisini

incelemiştir. Çalışma sonucunda deney gruplarındaki öğrencilerin iddiaları için birden fazla savunma sunabildiğini, kontrol grubundaki öğrencilerin ise sadece bir savunma ile yetindiğini tespit etmişlerdir. Bu bulguya dayanarak SBK temelli öğretimin öğrencilerin argümantasyon niteliklerini geliştirdiğini ifade etmişlerdir. Dolan ve ark. (2009) yaptıkları çalışmada 5. sınıf öğrencileri için SBK temelli öğretim ortamları hazırlamıştır. SBK temelli derslerin işlenmesi sürecinde deney etkinlikleri, grup ve sınıf tartışmaları gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonunda öğrencilerin argümantasyonlarının süreç içerisinde geliştiği tespit edilmiştir. Tal ve Kedmi (2006) 10. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdikleri çalışmada SBK temelli bir ünite tasarlamıştır. Ünite boyunca öğrenciler deneyler, sınıf ve grup tartışmaları, internet ve yazılı kaynaklardan araştırmalar yapma ve alan gezileri gibi etkinlikler gerçekleştirmiştir. Çalışma sonunda öğrencilerin iddiaları için daha fazla kanıt sunabildiği ve argümanlarının geliştiği tespit edilmiştir. Ayrıca sunulan argümanların içeriğinin bilimsel açıdan daha doğru ve uygun olduğu belirtilmiştir. Bir başka çalışma Topçu ve Atabey (2014) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada SBK içerikli alan gezilerinin öğrencilerin argümantasyon nitelikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada termik, rüzgâr ve hidroelektrik santrallerine geziler düzenlenmiştir. Alan gezileri boyunca enerji santralleri gezilmiş, santrallerin çalışma prensipleri uzmanlarca açıklanmış, santral çevrelerinden toprak numuneleri alınmış, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Laboratuvarlarında bu numunelerin analizleri yapılmıştır. Her santral gezisinden önce ve sonra aynı argümantasyon formları gruplarca doldurulmuştur. Yazılı argümantasyon formlarının analizleri öğrencilerin iddia, kanıt ve muhakemelerini bir üst düzeye taşıyabildiğini göstermiştir. Mevcut çalışma ve literatürdeki araştırma sonuçları SBK temelli öğretimin argümantasyon niteliğini desteklediğini ortaya koymaktadır.

5.4. Sonuç

SBK temelli uygulamalar Fen Bilimleri dersi ile öğrencilerin gerçek yaşamları arasında bir köprü kurarak fen okuryazarı bireylerin yetişmesine katkı sağlamaktadır (Dolan ve ark., 2009). Ancak SBK temelli öğretimin sınıflarda nasıl gerçekleştirilebileceğine ilişkin yapılan çalışma sayısının ve öğretim materyalinin henüz yeterli olmadığı

görülmektedir (Hofstein ve ark., 2011). Yapılan çalışmada literatürdeki bu eksiklikler göz önünde bulundurularak SBK temelli bir ünitenin tasarlanması ve geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla 7. sınıf Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan “İnsan ve Çevre” ünitesi Presley ve ark.’na (2013) ait olan çerçeveye göre SBK temelli bir ünite şeklinde tasarlanmıştır. Bu çerçeve üç ana bileşenden oluşmaktadır: Öğretmen özellikleri, öğrenci deneyimi ve tasarım öğeleri. Bu bileşenler sınıf ortamı ve dışsal etkiler bileşenleri ile çerçevelenmektedir. Çalışma sonunda tüm bileşenler ışığında küresel ısınma sosyobilimsel konusunun sunulması ile başlayan, bilimsel etkinliklerle devam eden ve poster, sergi gibi toparlayıcı etkinliklerle tamamlanan SBK temelli bir ünite elde edilmiştir.

Çalışma SBK temelli ünite öğretiminin geliştirilmesinin yanı sıra bu öğretimin öğrencilerin konu alan bilgisi üzerindeki etkisi ile ilgili bulgular da sunmaktadır. Öğrencilerin konu alan bilgilerindeki artış proksimal ve distal konu alan bilgisi testleri ile ölçülmüştür. Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin hem proksimal hem de distal konu alan bilgilerinin anlamlı farklılık oluşturacak şekilde geliştiği tespit edilmiştir.

Çalışmanın diğer bir amacı SBK temelli ünite öğretiminin öğrencilerin argümantasyon niteliği üzerindeki etkisini incelemektir. Sonuçlar öğrencilerin iddia, kanıt ve muhakeme öğelerine ait puanların SBK temelli ünite öğretimi sonunda istatistiksel açıdan anlamlı bir şekilde arttığını ortaya koymuştur. Bu sonuçlar SBK temelli öğretimin argümantasyon niteliğinin gelişmesini desteklediğini göstermektedir.

Sonuç olarak SBK temelli öğretimin etkili bir şekilde gerçekleştirilmesi için öğretmen-öğrenci özellikleri, sınıf ortamı, dışsal etkiler ve tasarım öğeleri gibi farklı bileşenler göz önünde bulundurulmalıdır. Bunun yanı sıra SBK temelli öğretim SBK’nın sunulması ile başlamalı, SBK’yı keşfetmeyi sağlayacak etkinliklerle devam etmeli ve toparlayıcı bir etkinlik ile tamamlanmalıdır. Fen eğitiminde SBK temelli öğretimin gerekliliklerinin yerine getirilmesi durumunda, bu öğretimin öğrencilerin konu alan bilgisi ve argümantasyon nitelikleri gibi farklı değişkenler üzerindeki olumlu etkilerinin olacağı görülmektedir.

5.5. Öneriler

SBK temelli öğretim, eğitime sunduğu katkılar nedeniyle birçok çalışmaya konu olmaktadır (Ratcliffe ve Grace, 2003; Zohar ve Nemet, 2002). Buna rağmen SBK temelli uygulamaların Fen derslerine nasıl entegre edilebileceğine ilişkin yapılan çalışma sayısı çok azdır (Friedrichsen ve ark., 2016). SBK temelli öğretim ile ilgili program materyallerinin sınırlı olduğu ve öğretmenlere bu uygulamaların gerçekleştirilmesi için yeterli desteğin verilmediği bilinmektedir (Hofstein ve ark., 2011). Mevcut çalışmanın SBK temelli öğretimin gerçekleştirilmesi noktasında öğretmenlere yol göstereceği düşünülmektedir. Çalışmada Presley ve ark.,'na (2013) ait olan SBK öğretim çerçevesi baz alınarak SBK temelli bir ünite tasarlanmış ve ünitenin başlamasından bitmesine kadar olan süreçte nelere dikkat edilmesi gerektiğine dair detaylı bilgiler verilmiştir. Bu nedenle çalışmanın SBK temelli öğretim sürecine dair merak edilen birçok soru için cevaplar barındırdığı düşünülmektedir. Çalışmada literatürde var olan SBK öğretim çerçevelerinden biri baz alınarak sadece bir ünite için SBK temelli öğretim geliştirilmiştir; diğer ünitelerle ilgili yapılacak yeni araştırmalar, Fen eğitiminde SBK temelli öğretimin yaygınlaşmasını sağlayacaktır.

Çalışmanın SBK temelli öğretimin sınıflarda kullanılması önündeki engellerden bazılarının ortadan kalkmasına da katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu engellerden biri SBK temelli materyallerin istenilen düzeyde olmamasıdır. Halihazırdaki çalışmada SBK temelli ünite için her derse ait ders planları, deney raporları, etkinlikler, değerlendirme formları hazırlanmış ve bu formlar ekte verilmiştir. Bu nedenle çalışma, öğretmenlere SBK temelli öğretim sürecinin adım adım nasıl planlandığı hakkında detaylı bilgi sunmaktadır. Bu planlar aynı zamanda ileride tasarlanacak olan SBK temelli öğretimler için şablon olarak kullanılabilir. Bu ders planı şablonlarının SBK temelli öğretimin öğretmenler tarafından daha kısa süre ve daha az enerji ile planlanmasına yardımcı olunacağı düşünülmektedir. Yapılacak yeni çalışmalar ile ders planlarının işlevselliği test edilebilir ve geliştirilebilir.

Çalışma, SBK temelli öğretim sürecinde dikkat edilmesi gereken bileşenlere de vurgu yapmaktadır. Öğretmenlerin bu bileşenlerin farkında olması onların sınıf içi öğretim uygulamalarını ilerletecektir. Örneğin SBK temelli öğretimde öğrenci katılımının

yüksek, işbirliği ve saygının hakim olduğu bir sınıf ortamının sağlanması gerektiğini bilen öğretmenler etkinliklerini bu özellikleri göz önünde bulundurarak düzenleyecektir. Böylece bu öğretimin daha nitelikli bir şekilde gerçekleştirilmesine katkı sağlanacaktır. SBK temelli öğretimde öğretmenlerin de üstleneceği bazı roller vardır. Öğretmenlerin bu görev ve sorumlulukları yerine getirebilmesi için SBK temelli öğretimle ilgili tecrübeleri önem arz etmektedir. Kara (2012) tarafından yapılan çalışmada öğretmenlerin SBK'yı öğretme konusundaki öz yeterlik algılarının düşük olduğu tespit edilmiştir. Öğretmenler ve öğretmen adayları SBK'nın içeriği, bu konuların Fen Bilimleri derslerinde nasıl kullanılabileceği ve fen okuryazarı bireyleri yetiştirmedeki rolü ile ilgili bilgilendirilmeli (Topçu, Muğaloğlu ve Güven, 2014), böylece öğretmenlere gerekli olan profesyonel destek sağlanmalıdır.

SBK'ların fen bilimleri öğrenimi ve öğretimini geliştirmede kullanılması için gelecekte yapılabilecek çalışmalar ve uygulamalar adına bazı önerilerde bulunulabilir:

- 1- SBK temelli öğretim sürecinde gerçekleştirilebilecek etkinlikler tasarlamaya yönelik araştırmalar yapılabilir.
- 2- Fen bilimleri kitaplarında SBK'lara daha fazla yer verilebilir.
- 3- SBK temelli öğretimin distal ve proksimal konu alan bilgisi üzerindeki etkisini farklı üniteler ile ortaya koyan çalışmalar yapılabilir.
- 4- Daha farklı sınıf seviyelerinde ve konularda SBK temelli üniteler tasarlanabilir.
- 5- SBK temelli öğretimlerin geliştirilmesi için yurt dışı ortaklı projeler yapılarak farklı ülkelerdeki SBK temelli öğretimler ile ülkemizdeki uygulamalar karşılaştırılabilir.
- 6- Öğretmenlerin SBK temelli öğretim hakkında bilgilendirilmesine yönelik hizmet öncesi ve hizmeti içi eğitimler verilebilir.

KAYNAKÇA

- Aksoy, N. (2003). Eylem Araştırması: Eğitimsel Uygulamaları İyileştirme ve Değiştirmede Kullanılacak Bir Yöntem. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 36: 474-489.
- American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1990). *Benchmarks for Science Literacy, Project 2061*. Oxford University Press, New York.
- Anney, V.N. (2014). Ensuring the Quality of the Findings of Qualitative Research: Looking at Trustworthiness Criteria. *Journal of Emerging Trends in Educational Research and Policy Studies, (JETERAPS)*, 5, 2: 272-281.
- Avcı, D.E. ve Bayrak, E.B. (2013). Investigating Teacher Candidates' Opinions Related to Scenario-Based Learning: An Action Research. *İlköğretim Online*, 12, 2: 528-549.
- Aydede, M.N. ve Matyar, F. (2009). Fen Bilgisi Öğretiminde Aktif Öğrenme Yaklaşımının Bilişsel Düzeyde Öğrenci Başarısına Etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6, 1: 115-127.
- Aydın, N. ve Yılmaz, A. (2010). Yapılandırıcı Yaklaşımın Öğrencilerin Üst Düzey Bilişsel Becerilerine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39: 57-68.
- Barab, S.A., Sadler, T.D., Heiselt, C., Hickey, D. ve Zuiker, S. (2007). Relating Narrative, Inquiry, And Inscriptions: Supporting Consequential Play. *Journal of Science Education and Technology*, 16, 1: 59-82.
- Başkale, H. (2016). Nitel Araştırmalarda Geçerlik, Güvenirlik ve Örneklem Büyüklüğü. Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi, 9, 1, 23-28. 10 Haziran 2016 tarihinde <http://www.deuhyoedergi.org> adresinden alınmıştır.
- Bryce, T. ve Gray, D. (2004). Tough Acts to Follow: The Challenges to Science Teachers Presented by Biotechnological Progress. *International Journal of Science Education*, 26, 6: 717-733.

- Brush, T., Glazewski, K., Shin, S., Shin, S., Jung, J. (2014). Implementation of a socioscientific inquiry unit in a high school biology classroom: A teachers perspective. *The Annual Meeting of the American Educational Research Association*, April, Philadelphia, PA.
- Burek, K. (2012). *The Impact of Socioscientific Issues Based Curriculum Involving Environmental Outdoor Education for Fourth Grade Students*. Master's Dissertation, 15 Mayıs tarihinde <http://scholarcommons.usf.edu/etd/3997> adresinden alınmıştır.
- Calhoun, E.F. (2002). Action Research for School Improvement. *Educational Leadership*, 59, 6: 18-24.
- Can, A. (2013). *SPSS ile Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi*. Pegem Akademi, Ankara.
- Chang-Rundgren, S.N. ve 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.
- Chin, C. ve Osborne, J. (2010). Students' Questions and Discursive Interaction: Their Impact on Argumentation During Collaborative Group Discussions in Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 47, 7: 883-908.
- Cross, D., Taasoobshirazi, G., Hendricks, S. ve Hickey, D. (2008). Argumentation: A Strategy for Improving Achievement and Revealing Scientific Identities. *International Journal of Science Education*, 30, 6: 837-861.
- Dawson, V. ve Venville, G.J. (2009). High-School Students' Informal Reasoning and Argumentation about Biotechnology: An Indicator of Science Literacy. *International Journal of Science Education*, 31, 1: 1421-1445.
- DeBoer, G.E. (1991). *A History of Ideas in Science Education: Implications for Practice*. Teachers College Press, New York.
- Demirel, Ö. (2005). *Eğitim Sözlüğü*. Pegem Yayıncılık, Ankara.

- Dolan, T.J., Nichols, B.H. ve Zeidler, D.L. (2009). Using Socioscientific Issues in Primary Classes. *Journal of Elementary Science Education*, 21: 1-12.
- Driver, R., Newton, P. ve Osborne, J. (2000). Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms, *Science Education*, 84: 287-312.
- Duban, N. (2008). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinin Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Göre İşlenmesi: Bir Eylem Araştırması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi: Eskişehir.
- Eastwood, J.L., Sadler, T.D., Zeidler, D.L., Lewis, A., Amiri, L. ve Applebaum, S. (2012). Contextualizing Nature of Science Instruction in Socioscientific Issues. *International Journal of Science Education*, 34, 15: 2289-2315.
- Ekborg, M. ve Ottander, C. (2010). Working with Socio-scientific Issues –Students and Teachers Experiences. *Proceedings of the XIV Symposium of the International Organization for Science and Technology Education (IOSTE)*, 13-18 Haziran 2010, Slovenya, 09 Mayıs 2016 tarihinde https://dspace.mah.se/bitstream/handle/2043/13094/XVI_IOSTE_Conference_%20PROCEEDINGS_ekborg_ottander.pdf?sequence=2 adresinden alınmıştır.
- Forbes, C.T. ve Davis, E.A. (2008). Exploring Preservice Elementary Teachers' Critique and Adaptation of Science Curriculum Materials in Respect to Socioscientific Issues. *Science & Education*, 17: 829-854.
- Friedrichsen, P., Sadler, T. D., Graham, K. ve 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: 1-18.
- Genel, A. ve Topçu, M.S. (2016). Turkish Preservice Science Teachers' Socioscientific Issues-Based Teaching Practices in Middle School Science Classrooms. *Research in Science & Technological Education*, 34, 1: 105-123.
- Gravetter, F.J. ve Wallnau, L.B. (2007). *Statistics for the Behavioral Sciences*. 7th edition, Thomson Wadsworth, Belmont.
- Guba, E.G. ve Lincoln, Y.S. (1982). Establishing Dependability and Confirmability in Naturalistic Inquiry through an Audit. *Annual Meeting of the American Educational Research Association*, 19-23 Mart, New York, NY. 06 Şubat tarihinde <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED216019.pdf> adresinden alınmıştır.

- Gutierrez, S.B. (2015). Integrating Socio-Scientific Issues to Enhance the Bioethical Decision-Making Skills of High School Students. *International Education Studies*, 8, 1: 142-151.
- Hickey, D.T. ve Pellegrino, J.W. (2005). Theory, level, and function: Three dimensions for understanding transfer and student assessment. Mestre, J.P. (Ed.), *Transfer of Learning from a Modern Multidisciplinary Perspective*. 251–293, Information Age Publishers, Greenwich, CT.
- Hinchey, P.A. (2008). *Action Research Primer*. Peter Lang Primer, New York.
- Hofstein, A., Eilks, I. ve Bybee, R.W. (2011). Societal Issues and Their Importance for Contemporary Science Education: A Pedagogical Justification and the State-of-the-Art in Israel, Germany, and the USA. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9: 1459-1483.
- Johnson, A.P. (2015). A Short Guide to Action Reseach. Uzuner, Y. ve Anay, M. Ö. (Edts.), *Eylem Araştırması El Kitabı*. 2. Baskı, Anı Yayıncılık, Ankara.
- Kara, Y. (2012). Pre-service Biology Teachers' Perceptions on the Instruction of Socio-Scientific Issues in the Curriculum. *European Journal of Teacher Education*, 35, 1: 111-129.
- Kemmis, S. ve McTaggart, R. (2007). Participatory action research: Communicative action and the public sphere. Denzin, N. ve Lincoln, Y. (Edts), *The Sage handbook of qualitative research*. 559-603, 3th edition, Sage Publications, London.
- Kıncal, R.Y., Ergül, R. ve Timur, S. (2007). Fen Bilgisi Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 1: 156-163.
- Klosterman, M.L., ve Sadler, T.D. (2010). Multi-Level Assessment of Scientific Content Knowledge Gains Associated with Socioscientific Issues-Based Instruction. *International Journal of Science Education*, 32: 1017-1043.
- Knight, A.M. ve McNeill, K.L. (2012). Comparing Students' Written and Verbal Scientific Arguments. National Association for Research in Science Teaching, Mayıs, Indianapolis, IN.

- Kolstø, S.D. (2001). Scientific Literacy for Citizenship: Tools for Dealing with the Science Dimension of Controversial Socioscientific Issues. *Science Education*, 85, 3: 291-310.
- Lee, H., Chang, H., Choi, K., Kim, S. ve Zeidler, D.S. (2012). Developing Character and Values for Global Citizens: Analyses of Pre-Service Teachers' Moral Reasoning on Socioscientific Issues. *International Journal of Science Education*, 34, 6: 925-953.
- Lee, M.K. ve 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*, 11: 1315-1327.
- Lenz, L. ve Willcox, M. (2012). Issue-oriented Science: Using socioscientific Issues to Engage Biology Students. *American Biology Teacher*, 74: 551-556.
- Lewin, K. (1948). Action Research and Minority Problems. *Journal of Social Issues*, 2, 4: 34-46.
- Lin, S. ve Mintzes, J.J. (2010). Learning Argumentation Skills through Instruction in Socioscientific Issues: The Effect of Ability Level. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8: 993-1017.
- Lizotte, D.J., Harris, C.J., McNeill, K.L., Marx, R.W. ve Krajcik, J. (2003). Usable Assessments Aligned with Curriculum Materials: Measuring Explanation as A Scientific Way of Knowing. *Annual meeting of the American Educational Research Association*, Nisan, Chicago, IL.
- Maden, S., Durukan, E. ve Akbaş, E. (2011). İlköğretim Öğretmenlerinin Öğrenci Merkezli Öğretime Yönelik Algıları. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8, 16: 255-269.
- McGinnis, J.R. ve McDonald, C. (2011). Climate Change Education, Learning Progressions, and Socioscientific Issues: A Literature Review. 10 Şubat 2016 tarihinde <http://www.climateedresearch.org/publications> adresinden alınmıştır.
- McNeill, K.L., Lizotte, D.J., Krajcik, J. ve Marx, R.W. (2006). Supporting Students' Construction of Scientific Explanations by Fading Scaffolds in Instructional Materials. *Journal of the Learning Sciences*, 15, 2: 153-191.

- McNeill, K. ve Pelletier, P. (2012). Supporting Claim, Evidence, and Reasoning Across the Grades and Curriculum. *The Annual Meeting of The National Science Teachers Association*, Mayıs, Indianapolis, IN, 03 Ocak 2016 tarihinde <https://melrosescienceinstitute.wikispaces.com/.../Su> adresinden alınmıştır.
- McTaggart, R. (1997). Reading the collection. McTaggart, R. (Ed.), *Participatory Action Research*. 1-12, NY: Sunny Press, Albany.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB, 2013). *İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*. Talime ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Mills, G. E. (2003). *Action Research 'A Guide for the Teacher Researcher' 2th Edition*, Merrill Prentice Hall, New Jersey.
- Morris, H. (2014). Socioscientific Issues and Multidisciplinarity in School Science Textbooks. *Internatiol Journal of Science Education*, 36, 7: 1137-1158.
- National Research Council. (1996). *National Science Education Standards*. National Academy Press, Washington, DC.
- Nuangchalem, P. (2010). Engaging Students to Perceive Nature of Science through Socioscientific Issues-Based Instruction. *European Journal of Social Sciences*, 13, 1: 34-37.
- Nuangchalem, P. Kwuanthong, B. (2010). Teaching “Global Warming” through Socioscientific Issues-Based Instruction. *Asian Social Science*, 6, 8: 42-47.
- Orpwood, G. (2001). The Role of Assessment in Science Curriculum Reform. *Assessment in Education*, 8: 135-151.
- Osborne J., Erduran S. ve Simon S. (2004). Enhancing the Quality of Argument in School Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41: 994-1020.
- Özdemir, A. (2009). *An Action Research on How to Become A Reflective Teacher: Critical Incidents From A Turkish Primary School*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi: Adana.
- Özden, Y. (2005). *Eğitimde Yeni Değerler*. 6. Baskı, Pegem Yayıncılık, Ankara.

- Özsoy, S. ve Özsoy, G. (2013). Eğitim Araştırmalarında Etki Büyüklüğü Raporlaması. *İlköğretim Online*, 12, 2: 334-346.
- Öztürk, N. (2011). *Investigating Pre-Service Science Teachers' Informal Reasoning, Epistemological Beliefs and Metacognitive Awareness Regarding Socioscientific Issues: A Case for Nuclear Power Plant Construction*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi: Ankara.
- Öztürk, S. ve Leblebicioğlu, G. (2012). Sosyo-bilimsel Bir Konu Olan Hidroelektrik Santraller (Hes) Hakkında Karar Verilirken Kullanılan İrdeleme Şekillerinin İncelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9, 2: 1-33.
- Patton, M.Q. (2002). *Qualitative Research & Evaluation Methods*. (3rd ed.), Sage Publications, London.
- Pedretti, E. (1999). Decision Making and STS Education: Exploring Scientific Knowledge and Social Responsibility in Schools and Science Centers through an Issues-Based Approach. *Journal of School Science and Mathematics*, 99, 4: 174-181.
- Polyiem, T., Nuangchalerm, P. ve Wongchantra, P. (2011). Learning Achievement, Science Process Skills and Moral Reasoning of Ninth Grade Students Learned by 7e Learning Cycle and Socioscientific Issue-Based Learning. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5, 10: 257-564.
- Presley, M.L., Sickel, A.J., Muslu, N., Merle-Johnson, D.B. Witzig, S.B., Izci, K. ve Sadler, T.D. (2013). A framework for Socio-Scientific Issues Based Education. *Science Educator*, 22, 1: 26-32.
- Ratcliffe, M. ve Grace, M. (2003). *Science Education for Citizenship: Teaching Socioscientific Issue*. Open University Press, Maidenhead.
- Rebello, C.M. ve Barrow, L.H. (2013). Exploring the Effects of Scaffolding on College Students' Solutions and Argumentation Quality on Conceptual Physics Problems. *National Association for Research in Science Teaching*, Nisan, Rio Grande, Puerto Rico.
- Ruiz-Primo, M.A., Shavelson, R J., Hamilton, L. ve Klein, S. (2002). On the Evaluation of Systemic Science Education Reform: Searching for Instructional Sensitivity. *Journal of Research Science Teaching*, 39: 369-393.

- Sadler, T. D. (2004a). Informal Reasoning Regarding Socioscientific Issues. A critical Review of Research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 5: 513-536.
- Sadler, T. D. (2004b). Moral and Ethical Dimensions of Socioscientific Decision-Making as Integral Components of Scientific Literacy. *Spring*, 13, 1: 39-48.
- Sadler, T.D., Chambers, F.W. ve Zeidler, D.L. (2004). Student Conceptualizations of the Nature of Science in Response to a Socioscientific Issue. *International Journal of Science Education*, 26: 387-409.
- Sadler, T.D. ve Klostermen, M.L. (2009). Exploring the Socio-political Dimensions of Global Warming. *Science Activities: Classroom Projects and Curriculum Ideas*. 45, 4: 9-13.
- Sadler, T. D. (2011). *Socioscientific Issues in the Classroom: Teaching, Learning, and Research*. Springer, New York.
- Sadler, T.D., Romine, W.L., Stuart, P.E. ve Merle-Johnson, D. (2013). Game-Based Curricula in Biology Classes: Differential Effects among Varying Academic Levels. *Journal of Research in Science Teaching*, 50, 4: 479-499.
- Sadler, T.D. ve Murakami, C.D. (2014). Socio-scientific Issues Based Teaching and Learning: Hydrofracturing as an Illustrative Context of a Framework for Implementation and Research. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 14, 2: 331-342.
- Sadler, T.D., Friedrichsen, P., Graham, K., Foulk, J., Tang, N. ve Menon, D. (2015). Socio-scientific Issue Based Education for Three-Dimensional Science Learning: Derivation of an Instructional Model. *National Association for Research in Science Teaching*, Nisan, Chicago, Amerika.
- Shoulders, C.W. ve Myers, B.E. (2013). Socioscientific Issues-Based Instruction: An Investigation of Agriscience Students' Content Knowledge Based on Student Variables. *Journal of Agricultural Education*, 54, 3: 140-156.
- Sidekli, S. (2010). Eylem Araştırması: İlköğretim Dördüncü Sınıf ÖğrencilerininOkuma ve Anlama Güçlüklerinin Giderilmesi. *Türklük Bilimi Araştırmaları*, 27, 563-580, 10 Ocak 2016 tarihinde http://tubar.com.tr/TUBAR%20DOSYA/pdf/2010BAHAR/sidekli_sabri%20563-580.pdf adresinden alınmıştır.

- Sidekli, S. (2012). Yazma Becerisinin Geliştirmek İçin Hikâye Piramidi. *Akademik Bakış Dergisi*, 31: 1-18.
- Sönmez, A. ve Kılınç, A. (2012). Preservice Science Teachers' Self-Efficacy Beliefs about Teaching GM Foods: The Potential Effects of Some Psychometric Factors. *Necatibey Journal of Science and Mathematics Education*, 6, 2: 49-76.
- Şimşek, H. (2007). *A Teacher Development Program for Young Learners of English: An Action Research*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi: Adana.
- Tal, R.T. ve Hochberg, N. (2002). Assessing Argumentation and Reflective Thinking of Students Participating in WISE Project In Israel. *Learning Communities and Assessment Cultures Conference organised by the EARLI Special Interest Group on Assessment and Evaluation*, 28-30 Ağustos, Northumbria.
- Tal, T. ve Kedmi, Y. (2006). Teaching Socioscientific Issues: Classroom Culture and Students' Performances. *Cult Scie Edu*, 1: 615-644.
- Testa, I. (2013). Promoting students' use of content knowledge in ssi reasoning through laboratory activities. *The European Science Education Research Association (ESERA) Conference*, Nicosia, Cyprus.
- Topcu, M.S., ve Kara, Y. (2010). Preservice Science Teachers' (PST) Argumentation Skills: Impact of Socioscientific-Based Instruction. *National Association of Research in Science Teaching*, 21-24 Mart, Philadelphia, USA.
- Topçu, M.S. (2008). *Preservice Science Teachers' Informal Reasoning Regarding Socioscientific issues and the Factors Influencing Their Informal Reasoning*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi: Ankara.
- Topçu, M.S. ve Atabey, N. (2014). Sosyobilimsel Konu İçerikli Alan Gezilerinin Ortaokul Öğrencilerinin Argümantasyon Niteliğine Etkisi. *11. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 11-1 Eylül, Adana, Türkiye.
- Topçu, M.S., Muğaloğlu, E.Z. ve Güven, D. (2014). Fen Eğitiminde Sosyobilimsel Konular: Türkiye Örneği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14, 6: 2327-2348.
- Topçu, M.S. (2015). *Sosyobilimsel Konular ve Öğretimi*. Pegem Akademi: Ankara.

- Topçu, M.S., Pitiporntapin, S., Foulk, J. ve Sadler, T.D. (2016). The Classroom Observation Protocol for Socioscientific Issue-Based Instruction: Development and Implementation of A New Instrument. *National Association of Research in Science Teaching*, 14-17 Nisan, Baltimore, USA.
- Toraman, S. (2013). 6. ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkilendirmelerini Geliştirmeye Yönelik Bir Eylem Araştırması: Çevremi Eğitiyorum. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Toulmin, S. (1958). *The Uses of Argument*. Cambridge University Press: England.
- Uzuner, Y. (2005). Özel Eğitimden Örneklerle Eylem Araştırmaları. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 6, 2: 1-12.
- van Eemeren, F.H. ve Grootendorst, R. (1996). *A Systematic Theory of Argumentation: A Systematic Theory of Argumentation*. Cambridge University Press: Cambridge.
- Wilmes, S. ve Howarth, J. (2009). Using Issues-Based Science in The Classroom. *The Science Teacher*, 76, 7: 24-29.
- Wongsri, P. ve Nuangchalem, P. (2010). Learning Outcomes Between Socioscientific Issues-Based Learning and Conventional Learning Activities. *Journal of Social Sciences*, 6, 2: 240-243.
- Wu, Y.T. ve Tsai, C.C. (2007). High School Students' Informal Reasoning on A Socio-Scientific Issue: Qualitative and Quantitative Analyses. *International Journal of Science Education*, 29, 9: 1163-1187.
- Yahaya, J.M., Zain, A.M.N. ve Karpudewan, M. (2012). Understanding Socioscientific Issues in A Low Literate Society for the Achievement of the Millennium Development Goals. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 72: 123-126.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık: Ankara.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013) *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık, 9. Baskı: Ankara.

- Yıldırım, H.H., Yıldırım, S., Yetişir, M.İ. ve Ceylan, E. (2013). PISA 2012 Ulusal Ön Raporu. 05 Ocak 2016 tarihinde <http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2013/12/pisa2012-ulusal-on-raporu.pdf> adresinden alınmıştır.
- Yuladı, C. ve Doğan, S. (2009). Eylem Araştırmasının Eğitimde Kullanımı. *Ekev Akademi Dergisi*, 13: 105-122.
- Zeidler, D.L. ve Keefer, M. (2003). The role of moral reasoning and the status of SSI in science education: Philosophical, psychological and pedagogical considerations, Zeidler, D.L. (Edt), *The Role of Moral Reasoning and Discourse on SSI in Science Education*. 7-38, Kluwer Academic Press, The Netherlands.
- Zeidler, D.L., Sadler, T.D. ve Simmons, M.L.ve Howes, E.V. (2005). Beyond STS: A Research-Based Framework for Socioscientific Issues Education. *Science Education*, 89, 3: 357-377.
- Zeidler, D.L. ve Sadler, T.D. (2008). The role of Moral Reasoning in Argumentation: Conscience, Character and Care. Erduran, S. ve Jiménez-Aleixandre, M.P. (Edts), *Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research*. 179-200, Springer Press, The Netherlands.
- Zeidler, D.L., ve Nichols, B.H. (2009). Socioscientific issues: Theory and Practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21, 2: 49-58.
- Zeidler, D.L. ve Kahn, S. (2014). It's Debatable! Using Socioscientific Issues to Develop Scientific Literacy K-12. NSTA Press: Virginia.
- Zohar, A. ve 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 A : 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı “İnsan ve Çevre” Ünitesi Kazanımları

1. Organizmaların yaşadıkları alanlar ve bu alanlara insan etkisi ile ilgili olarak öğrenciler;
 - 1.1. Tür, habitat, popülasyon ve ekosistem kavramlarını örneklerle açıklar.
 - 1.2. Bir ekosistemdeki canlı organizmaların birbirleriyle ve cansız faktörlerle ilişkilerini açıklar.
 - 1.3. Farklı ekosistemlerde bulunabilecek canlılar hakkında tahminler yapar.(BSB – 9)
 - 1.4. Ekosistemleri canlı çeşitliliği ve iklim özellikleri açısından karşılaştırır.(BSB – 5, 6).
 - 1.5. Ekosistemdeki biyolojik çeşitliliği fark eder ve bunun önemini vurgular.
 - 1.6. Ülkemizde ve dünyada nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan bitki ve hayvanlara örnekler verir.(BSB -25; FTTÇ – 22, 23, 26)
 - 1.7. Ülkemizde ve dünyada nesli tükenme tehlikesinde olan bitki ve hayvanların nasıl korunabileceğine ilişkin öneriler sunar.(BSB-32; FTTÇ – 21, 22, 23, 24, 27)
 - 1.8. Çevresinde bulunan bitki ve hayvanlara sevgiyle davranır.(FTTÇ – 27, TD- 5)
 - 1.9. Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarından bir tanesi hakkında bilgi toplar, sunar ve sonuçlarını tartışır.(BSB 25, 32; FTTÇ – 18, 20, 21, 26,27, 29)
 - 1.10.Dünyadaki bir çevre probleminin ülkemizi nasıl etkileyebileceğine ilişkin çıkarımlarda bulunur.(BSB, 8; FTTÇ – 18, 20, 21, 28).
 - 1.11.Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarına yönelik iş birliğine dayalı çözümler önerir ve faaliyetlere katılır.(FTTÇ – 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27; TD – 4)
 - 1.12. Atatürk’ ün çevre sevgisi ile ilgili uygulamalarına örnekler verir.(FTTÇ – 23, 27; TD – 4)

Ek B: Ders Planları

Ders planı 1

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf/Süre	7. sınıf/80 dakika
Ünite	İnsan ve Çevre
Kazanımlar	- Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarından bir tanesi hakkında bilgi toplar, sunar ve sonuçlarını tartışır. - Nitelikli bir argümantasyon sürecinde fikirlerini nasıl savunması gerektiğini fark eder. - Küresel ısınma gibi günlük yaşamını etkileyebilecek SBK'ları fark eder.
SBK	Küresel ısınma
Ön Bilgiler	Yaşadığımız çevre, çevre kirliliği, çevreyi korumak için bireylere düşen sorumluluklar
Tasarım öğeleri	- Konu: Küresel ısınma - Sorun: Küresel ısınmada payınız olduğunu düşünüyor musunuz? - Üst düzey uygulamalar için çerçeve: CER - Toparlayıcı etkinlik: Grupların sunduğu argümanlar sınıfça değerlendirilir.
Öğretmen özellikleri	- Sorunla ilgili fen (bilimsel) içeriği: Çevre problemleri, küresel ısınmanın iklim ve canlılar üzerindeki etkileri - Sorunun sosyal boyutları: Ekonomi, beslenme, siyaset, etik değerler, tarım, yaşam alanı - Bilgi sınırlılığı hakkında dürüstlük: SBK'lar farklı disiplinleri içerdiği için her boyutta derin bilgi sahibi olunamayacağını bilir. - Sınıf içerisinde tek otorite konumunda olmaktan ziyade öğrenciler tarafından sunulan bilgilere katkıda bulunan kişi konumunda olmaya istekli olunur: Öğrencilerin kendi fikirlerini ortaya koymak için yaptıkları grup çalışmaları ve sınıf tartışmaları boyunca öğretmen sadece rehber konumunda olur.
Öğrenci deneyimi	- Üst düzey uygulamalar: Argümantasyon, karar verme, bir duruş sergileme, değerlendirme - Öğrencilerin sorunla ilgili karşılaşabileceği bilimsel teori ve fikirler: İklim değişiklikleri, hava kirliliği - Veri toplama ve analiz: Öğrenciler izledikleri video, gerçekleştirdikleri grup ve sınıf tartışmaları boyunca edindikleri bilgilerin ne anlama geldiğini sorgular. - Sorunun sosyal boyutları: Ekonomi, etik değerler, beslenme, yaşam alanları - Etik boyutlar: Küresel ısınmaya sebep olan insan davranışları nelerdir?

Ders planı 1 (devamı)

Sınıf ortamı	• Öğrenci katılımı: Grup tartışması ve sınıf tartışması. • İşbirlikli ve etkileşimli ortam: Grup çalışmaları ve sınıf tartışmaları • Saygıya vurgu: Grup tartışması sürecinde farklı fikirlere saygı duyulur, tüm grup üyeleri düşüncesini ifade etme fırsatı bulur, konuşurken söz hakkı almır, söz hakkı alan kişi dinlenir. • Öğrencilerin kendilerini güvende hissetmelerini sağlama: Farklı fikirler küçümsenmez, yanlış ifadelerle alay edilmez, kişiliğe yönelik eleştirilerden kaçınılır.
Dışsal etkiler	• Öğretmeni destekleme: Diğer branş öğretmenleri ve idare ile görüşülür, veli izni alınır • Materyallere ulaşım: http://video.nationalgeographic.com/video/101-videos/global-warming-101 sitesinde yer alan küresel ısınma ile ilgili bir video, argümantasyon örneklerini içeren power point sunusu • Esnek müfredat: Küresel ısınma “İnsan ve Çevre” ünitesi ilişkilendirilir. • Yerel sorunlarda farkındalık: Küresel ısınmanın yaşanılan çevre ve iklim üzerindeki etkileri • Liderlerle görüşme: Uygulama için Milli Eğitim Müdürlüğü’nden ve okul idaresinden izin alınır • Ulusal müfredatla ilişkilendirme: Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarından bir tanesi hakkında bilgi toplar, sunar ve sonuçlarını tartışır.
Dersin işlenişi	• Küresel ısınma ile ilgili bir videonun öğrencilerce izlenmesi (10 dakika) • “Küresel ısınma bir problem midir?”, “Küresel ısınma sadece bir çevre problemi midir?” sorularının sırasıyla öğrencilere yöneltilmesi ve öğrencilerden cevaplar alınması (15 dakika) • Öğrencilerden alınan cevapların tahtaya yazılması ve iddia, kanıt, muhakeme başlıkları altında gruplandırılması (15 dakika) • Öğretmen tarafından önceden hazırlanan nitelikli ve niteliksiz savunma (argüman) örneklerinin argüman niteliği açısından öğrencilerce değerlendirilmesi (10 dakika) • Öğrencilerin sosyobilimsel bir konu örneği ile ilgili grupça argümanlar üretmesi (10 dakika) • Öğrencilerin grupça sunduğu argümanların tahtaya yazılıp, sınıfça nitelik açısından değerlendirilmesi (15 dakika) • Günlüklerin tamamlanması (5 dakika) Not: Argümantasyon kavramı öğrencilere verilmeden sadece bu sürecin öğeleri tanıtılmaya çalışılacaktır.
Gelecek Derse Hazırlık	• Öğrencilerden kendi ev ortamlarında sahip oldukları bilgisayar, dergi gibi kaynaklardan yararlanarak küresel ısınmanın nedenlerini araştırmaları istenir.

Ders planı 2

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf/Süre	7. sınıf/80 dakika
Ünite	İnsan ve Çevre
Kazanımlar	Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarından bir tanesi hakkında bilgi toplar, sunar ve sonuçlarını tartışır.
SBK	Küresel ısınma
Ön bilgiler	Yaşadığımız çevre, çevre kirliliği, çevreyi korumak için bireylere düşen sorumluluklar
Tasarım öğeleri	- Konu: Küresel ısınma - Sorun: Küresel ısınmada payımız var mı? - Üst düzey uygulamalar için çerçeve: CER - Toparlayıcı etkinlik: Grupların yazılı kaynakları kullanarak yaptıkları araştırmalar sonucunda ulaştığı bilgilerin özetlenmesi - Medya ile ilişkilendirme: Medyada (gazetelerde) küresel ısınma ile ilgili çıkan haberlere yer verilir.
Öğretmen özellikleri	- Sorunla ilgili fen (bilimsel) içeriği: Çevre problemleri, hava, toprak ve su kirliliği, sera etkisi, ozon tabakasını incilmesi, asit yağmurları, nükleer kirlilik, biyolojik silah - Sorunun sosyal boyutları: Ekonomi, beslenme, sağlık, etik değerler, tarım, teknoloji - Bilgi sınırlılığı hakkında dürüstlük: Her boyut hakkında bilgi sahibi olamayacağını gerektiğinde öğrenciye hissettirilir. - Öğretmen sınıf içerisinde tek otorite konumunda olmaktan ziyade öğrenciler tarafından sunulan bilgilere katkıda bulunan kişi konumunda olmaya istekli olur. Araştırmaların öğrenciler tarafında yapılmasına yardımcı olur. Öğrencilere kitap, dergi gibi kaynaklarda nasıl araştırma yapabilecekleri, aradıkları içerikleri nasıl bulabilecekleri konusunda rehberlik yapar.
Öğrenci deneyimi	- Üst düzey uygulamalar: Sorgulama, değerlendirme, argümantasyon - Öğrencilerin sorunla ilgili karşılaşabileceği bilimsel teori ve fikirler: Çevre problemleri, hava, toprak ve su kirliliği, sera etkisi, ozon tabakasının incilmesi, asit yağmurları, nükleer kirlilik - Veri toplama ve analiz: Öğrenciler dergi, kitap, gazete gibi yazılı kaynaklar aracılığı ile topladıkları verileri analiz eder. - Sorunun sosyal boyutları: Ekonomi, beslenme, sağlık, etik değerler, tarım, teknoloji - Etik boyutlar: Küresel ısınmaya neden olan insan faaliyetleri nelerdir?

Ders planı 2^(devamı)

Sınıf ortamı	• Öğrenci katılımı: Öğretmen rehberliğinde ilgili konu öğrencilerce yazılı kaynaklardan araştırılır, sentezlenir ve tüm sınıfa sunulur. • İşbirlikli ve etkileşimli ortam: İlgili konu gruplarca yazılı kaynaklardan araştırılır. • Saygıya vurgu: Her bir grup üyesi araştırmasını ve konu ile ilgili fikirlerini diğer grup üyeleri ile paylaşır, toplanan bilgilerin sentezlenmesi sürecinde saygıya vurgu yapılır. Her grup üyesinin düşüncesini ifade etmesine izin verilir. • Öğrencilerin kendilerini güvende hissetmelerini sağlama: Araştırma sürecinde sunulan farklı fikirler küçümsenmez, kişiliğe yönelik eleştiriler getirilmez.
Dışsal etkiler	• Öğretmeni destekleme: Diğer branş öğretmenleri ve idare ile görüşülür, • Materyallere ulaşım: İlgili SBK'yı içeren yazılı kaynaklara ulaşılır. • Esnek müfredat: SBK'yı yazılı kaynaklardan araştırarak öğrenmeye uygun bir müfredat • Toplumsal/Bölgesel/Yerel sorunlarda farkındalık: Yaşanılan bölgede var olan çevre problemlerine ve sebeplerine değinilir. • Liderlerle görüşme: Uygulama için Milli Eğitim Müdürlüğü'nden ve okul idaresinden izin alınır. • Ulusal müfredatla ilişkilendirme: Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarından bir tanesi hakkında bilgi toplar, sunar ve sonuçlarını tartışır.
Dersin işlenişi	• Sınıfa getirilen bilim teknik dergileri, gazete, makale ve ders kitapları ile "Küresel ısınmada payınız var mı?" sorusuna cevap aranması (Burada küresel ısınma ile ilgili olan sera etkisi, ozon tabakası, hava kirliliği, toprak ve su kirliliği gibi nedenlerinin öğrencilerce keşfedilmesi de amaçlanmıştır) araştırılması (20 dakika) • Araştırma sürecinde tespit edilen nedenlerin ve karşılaşılan kavramların sınıfa sunulup tahtaya yazılması (10 dakika) • Öğretmen tarafından vurgulanmak istenen ve tahtaya yazılan kavramların yazılı kaynaklardan araştırılmasına devam edilmesi (30 dakika) • Araştırma elde edilen bilgilerin paylaşılması ve sorgulanması (15 dakika) • Günlüklerin tamamlanması (5 dakika)
Gelecek Derse Hazırlık	• Derste öğrenilen kavramların tekrar edilmesi istenir.

Ders planı 3

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf/Süre	7. sınıf/80 dakika
Ünite	İnsan ve Çevre
SBK	Küresel ısınma
Ön bilgiler	Yaşadığımız çevre, çevre kirliliği, çevreyi korumak için bireylere düşen sorumluluklar
Kazanımlar	Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarından bir tanesi hakkında bilgi toplar, sunar ve sonuçlarını tartışır.
Ön bilgiler	Yaşadığımız çevre, çevre kirliliği, çevreyi korumak için bireylere düşen sorumluluklar, hava, toprak ve su kirliliği, sera etkisi, ozon tabakasını incilmesi, asit yağmurları, nükleer kirlilik, biyolojik silah
Tasarım öğeleri	- Konu: Küresel ısınma - Sorun: Küresel ısınmaya neden olan insan faaliyetleri nelerdir? Küresel ısınmanın çevre üzerindeki etkileri nelerdir? - Üst düzey uygulamalar için çerçeve: CER - Toparlayıcı etkinlik: Deney sonuçlarının yorumlanması
Öğretmen özellikleri	- Sorunla ilgili fen (bilimsel) içeriği: Çevre problemleri, hava, toprak ve su kirliliği, sera etkisi, asit yağmurları, küresel ısınma - Sorunun sosyal boyutları: Ekonomi, beslenme, sağlık, etik değerler, tarım, teknoloji - Bilgi sınırlılığı hakkında dürüstlük: Her boyut hakkında bilgi sahibi olamayacağını gerektiğinde öğrenciye hissettirir. - Öğretmen sınıf içerisinde tek otorite konumunda olmaktan ziyade öğrenciler tarafından sunulan bilgilere katkıda bulunan kişi konumunda olmaya istekli olur. Öğrencilerin deneyleri kendilerinin gerçekleştirmesine izin verilir, sadece zorlandıkları anlarda rehberlik yapılır. Deney sonuçlarının öğrenciler tarafından açıklanmasına ve yorumlanmasına izin verilir, öğretmen bu süreçte yönlendirici sorular ile hedeflenen çıkarımlara ulaşılmasına katkıda bulunur.
Öğrenci deneyimi	- Üst düzey uygulamalar: Argümantasyon, değerlendirme, analiz etme, sorgulama - Öğrencilerin sorunla ilgili karşılaşılabileceği bilimsel teori ve fikirler: Çevre problemleri, hava, toprak ve su kirliliği, sera etkisi, asit yağmurları, nükleer kirlilik - Veri toplama ve analiz: Öğrenciler grupça gerçekleştirdikleri deneyler boyunca gözlem ve ölçümler yapar, deney sonuçlarını ve gözlemlerini analiz eder ve verilerin ne anlama geldiğini sorgular. - Sorunun sosyal boyutları: Ekonomi, beslenme, sağlık, etik değerler, tarım, teknoloji - Etik boyutlar: Küresel ısınmaya neden olan insan faaliyetleri nelerdir?

Ders planı 3^(devamı)

Sınıf ortamı	• Öğrenci katılımı: Öğrenciler grupça deneyleri gerçekleştirir, deney sonuçlarını yorumlar. • İşbirlikli ve etkileşimli ortam: Deneyler gruplar halinde gerçekleştirilir. Grupça gerçekleştirilen deney sonuçları sınıfça tartışılır. • Saygıya vurgu: Farklı fikirlere ve açıklamalara saygı duyulur. • Öğrencilerin kendilerini güvende hissetmelerini sağlama: Yanlış açıklamalara olumsuz tepki gösterilmez.
Dışsal etkiler	• Öğretmeni destekleme: Diğer branş öğretmenleri ve idare ile görüşülür, veli izni alınır. • Materyallere ulaşım: Deney malzemeleri temin edilir. • Esnek müfredat: SBK ile ilgili deneyler gerçekleştirilebilir. • Yerel sorunlarda farkındalık: Öğrenciler çevrelerinde yaşadığı çevre problemler (toprak, hava, su kirliliği) ile ilgili örnekler sunar. • Ulusal müfredatla ilişkilendirme: Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarından bir tanesi hakkında bilgi toplar, sunar ve sonuçlarını tartışır.
Dersin işlenişi	• “Sera etkisi” isimli deneyin gerçekleştirilmesi (25 dakika) • “Egzozdaki, havadaki, nefesimizdeki karbondioksiti ölçelim” isimli deneyin gerçekleştirilmesi (20 dakika) • “Asit yağmurlarının bitkilere etkisi” isimli deneyin gerçekleştirilmesi (10 dakika) • “Asit yağmurlarının mermere etkisi” isimli deneyin gerçekleştirilmesi (10 dakika) • “Toprak kirliliğinin bitki büyümesine etkisi” isimli deneyin gerçekleştirilmesi (10 dakika) • Günlüklerin tamamlanması (5 dakika)
Gelecek Derse Hazırlık	• Öğrenciler deney sonuçlarını ve bu sonuçların nedenlerini tahmin ederek deftere not tutar.

Ders planı 4

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf/Süre	7. sınıf/80 dakika
Ünite	İnsan ve Çevre
SBK	Küresel ısınma
Ön bilgiler	Yaşadığımız çevre, çevre kirliliği, çevreyi korumak için bireylere düşen sorumluluklar
Kazanımlar	Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarından bir tanesi hakkında bilgi toplar, sunar ve sonuçlarını tartışır.
Ön bilgiler	Yaşadığımız çevre, çevre kirliliği, çevreyi korumak için bireylere düşen sorumluluklar, hava, toprak ve su kirliliği, sera etkisi, asit yağmurları, nükleer kirlilik
Tasarım öğeleri	- Konu: Küresel ısınma - Sorun: Küresel ısınmaya neden olan insan faaliyetleri nelerdir? Küresel ısınmanın çevre üzerindeki etkileri nelerdir? - Üst düzey uygulamalar için çerçeve: CER - Toparlayıcı etkinlik: Deney sonuçlarının yorumlanır, özetlenir.
Öğretmen özellikleri	- Sorunla ilgili fen (bilimsel) içeriği: Çevre problemleri, hava, toprak ve su kirliliği, sera etkisi, ozon tabakasının incelməsi, asit yağmurları, nükleer kirlilik - Sorunun sosyal boyutları: Ekonomi, beslenme, sağlık, etik değerler, tarım, teknoloji - Bilgi sınırlılığı hakkında dürüstlük: Her boyut hakkında bilgi sahibi olamayacağını gerektiğinde öğrenciye hissettirir. - Öğretmen sınıf içerisinde tek otorite konumunda olmaktan ziyade öğrenciler tarafından sunulan bilgilere katkıda bulunan kişi konumunda olmaya istekli olur. Öğrencilerin deneyleri kendilerinin gerçekleştirmesine izin verilir, sadece zorlandıkları anlarda rehberlik yapılır. Deney sonuçlarının öğrenciler tarafından açıklanmasına ve yorumlanmasına izin verilir, öğretmen bu süreçte yönlendirici sorular ile hedeflenen çıkarımlara ulaşılmasına katkıda bulunur.

Ders planı 4(devamı)

Öğrenci deneyimi	• Üst düzey uygulamalar: Argümantasyon, değerlendirme, analiz etme, sorgulama • Öğrencilerin sorunla ilgili karşılaşabileceği bilimsel teori ve fikirler: Çevre problemleri, hava, toprak ve su kirliliği, sera etkisi, asit yağmurları, nükleer kirlilik • Veri toplama ve analiz: Öğrenciler grupça gerçekleştirdikleri deneyler boyunca gözlem ve ölçümler yapar, deney sonuçlarını ve gözlemlerini analiz eder, verilerin ne anlama geldiğini sorgular. • Sorunun sosyal boyutları: Ekonomi, beslenme, sağlık, etik değerler, tarım, teknoloji • Etik boyutlar: Küresel ısınmaya neden olan insan faaliyetleri nelerdir?
Sınıf ortamı	• Öğrenci katılımı: Öğrenciler grupça deneylerini tamamlar, deney sonuçlarını yorumlar. • İşbirlikli ve etkileşimli ortam: Grupça gerçekleştirilen deney sonuçları sınıfça tartışılır. • Saygıya vurgu: Farklı fikirlere ve açıklamalara saygı duyulur. • Öğrencilerin kendilerini güvende hissetmelerini sağlama: Yanlış açıklamalar küçümsenmez, kişisel eleştirilerden uzak durulur.
Dışsal etkiler	• Öğretmeni destekleme: Diğer branş öğretmenleri ve idare ile görüşülür, veli izni alınır. • Materyallere ulaşım: Deney malzemeleri elde edilir. • Esnek müfredat: SBK ile ilgili deneylerin gerçekleştirilmesine izin veren esnek bir müfredat. • Yerel sorunlarda farkındalık: Öğrenciler yaşadıkları bölgedeki çevre problemleri (toprak, hava, su kirliliği) ile ilgili örnekler sunar. • Liderlerle görüşme: Uygulama için Milli Eğitim Müdürlüğü'nden ve okul idaresinden izin alınır. • Ulusal müfredatla ilişkilendirme: Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarından bir tanesi hakkında bilgi toplar, sunar ve sonuçlarını tartışır.
Dersin işlenişi	• “Asit yağmurlarının bitkilere etkisi”, “Asit yağmurlarının mermere etkisi” ve “Toprak kirliliğinin bitki büyümesine etkisi” isimli deney sonuçlarının gözlemlenip, yorumlanması (40 dakika) • “Kişisel enerji miktarının hesaplanması” isimli etkinliğin gerçekleştirilmesi (15 dakika) • Öğrencilerin büyükleriyle iklim değişikliği üzerine yaptığı röportajların sınıf ortamında paylaşılması (10 dakika) • Öğrencilerin deney sonuçlarına ve röportajlara dayanarak “Küresel ısınmada payımız var mı?” sorusuna yönelik argümanlar sunması (10 dakika) • Günlüklerin tamamlanması (5 dakika)
Gelecek Derse Hazırlık	• Derste yapılanların tekrar edilmesi

Ders planı 5

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf/Süre	7. sınıf/40 dakika
Ünite	İnsan ve Çevre
Kazanımlar	- Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarından bir tanesi hakkında bilgi toplar, sunar ve sonuçlarını tartışır. - Dünyadaki bir çevre probleminin ülkemizi nasıl etkileyebileceğine ilişkin çıkarımlarda bulunur. - Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarına yönelik iş birliğine dayalı çözümler önerir ve faaliyetlere katılır. Dünyadaki çevre problemleri için ozon tabakasının delinmesi, sera etkisi, deniz kirliliği, nükleer kirlilik (Çernobil örneği) vb. verilebilir.
SBK	Küresel ısınma
Ön bilgiler	Yaşadığımız çevre, çevre kirliliği, çevreyi korumak için bireylere düşen sorumluluklar, çevre problemleri, hava, toprak ve su kirliliği, sera etkisi, ozon tabakasını incilmesi, asit yağmurları, ormanların önemi
Tasarım öğeleri	- Konu: Küresel ısınma - Toparlayıcı etkinlik: Quizin tamamlanıp, doğru cevapların paylaşılması
Öğretmen özellikleri	Sorunla ilgili fen (bilimsel) içeriği: Çevre problemleri, hava, toprak ve su kirliliği, sera etkisi, ozon tabakasını incilmesi, asit yağmurları, nükleer kirlilik, biyolojik silah konuları hakkında bilgi sahibidir.
Öğrenci deneyimi	- Üst düzey uygulamalar: Değerlendirme, analiz etme, sorgulama - Öğrencilerin sorunla ilgili karşılaşabileceği bilimsel teori ve fikirler: Çevre problemleri, hava, toprak ve su kirliliği, sera etkisi, ozon tabakasının incilmesi, asit yağmurları, nükleer kirlilik
Çevresel etkiler	Materyallere ulaşım: Birinci quiz sınavı
Dersin işlenişi	- Birinci quizin öğrencilerce tamamlanması (25 dakika) - Quizin tamamlanmasının ardından doğru cevaplar tüm sınıfla paylaşılması (15 dakika)
Gelecek Derse Hazırlık	Eksik öğrenmeler için önceki notların tekrar edilmesi

Ders planı 6

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf/Süre	7. sınıf/40 dakika
Ünite	İnsan ve Çevre
SBK	Küresel ısınma
Ön bilgiler	Yaşadığımız çevre, çevre kirliliği, çevreyi korumak için bireylere düşen sorumluluklar
Kazanımlar	Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarından bir tanesi hakkında bilgi toplar, sunar ve sonuçlarını tartışır.
Ön bilgiler	Yaşadığımız çevre, çevre kirliliği, çevreyi korumak için bireylere düşen sorumluluklar, hava, toprak ve su kirliliği, sera etkisi, ozon tabakasını incilmesi, asit yağmurları, nükleer kirlilik, biyolojik silah
Tasarım öğeleri	- Konu: Küresel ısınma - Sorun: Küresel ısınmaya neden olan insan faaliyetleri nelerdir? Küresel ısınmanın sonuçları nelerdir? - Üst düzey uygulamalar için çerçeve: CER - Toparlayıcı etkinlik: Deney sonuçlarının yorumlanması
Öğretmen özellikleri	- Sorunla ilgili fen (bilimsel) içeriği: Hava ve toprak kirliliği, sera etkisi - Sorunun sosyal boyutları: Teknoloji, beslenme, sağlık, etik değerler, tarım - Bilgi sınırlılığı hakkında dürüstlük: Öğretmen her boyut hakkında bilgi sahibi olamayacağını gerektiğinde öğrencilere hissettirir. - Öğretmen sınıf içerisinde tek otorite konumunda olmaktan ziyade öğrenciler tarafından sunulan bilgilere katkıda bulunan kişi konumunda olmaya istekli olur. Öğrencilerin deneyleri gerçekleştirmesi sürecinde sadece rehberlik yapar. Deney sonuçlarının öğrenciler tarafından açıklanmasına ve yorumlanmasına izin verir, öğretmen bu süreçte yönlendirici sorular ile hedeflenen çıkarımlara ulaşılmasına katkıda bulunur.
Öğrenci deneyimi	- Üst düzey uygulamalar: Argümantasyon, değerlendirme, analiz etme, sorgulama - Öğrencilerin sorunla ilgili karşılaşabileceği bilimsel teori ve fikirler: Çevre problemleri, hava kirliliği, toprak kirliliği, sera etkisi - Veri toplama ve analiz: Öğrenciler grupça gerçekleştirdikleri deneyler boyunca gözlem ve ölçümler yapar, deney sonuçlarını ve gözlemlerini analiz eder, verilerin ne anlama geldiğini sorgular. - Sorunun sosyal boyutları: Ekonomi, beslenme, sağlık, etik değerler, tarım, teknoloji - Etik boyutları: Küresel ısınmaya neden olan insan faaliyetleri nelerdir?

Ders planı 6^(devamı)

Sınıf ortamı	• Öğrenci katılımı: Öğrenciler grupça deneylerini tamamlar, deney sonuçlarını yorumlar. • İşbirlikli ve etkileşimli ortam: Grupça gerçekleştirilen deney sonuçları sınıfça tartışılır. • Saygıya vurgu: Farklı fikirlere ve açıklamalara saygı duyulur, söz hakkı alınarak konuşulur, söz hakkı alan öğrenciler dinlenir.. • Öğrencilerin kendilerini güvende hissetmelerini sağlama: Yanlış açıklamalar küçümsemez ve bu açıklamalarla alay edilmez.
Dışsal etkiler	• Öğretmeni destekleme: Diğer branş öğretmenleri ve idare ile görüşülür, veli izni alınır. • Materyallere ulaşım: Deney malzemeleri elde edilir. • Esnek müfredat: SBK temelli ünite öğretiminde deneylerin gerçekleştirilmesine izin veren bir müfredat • Yerel sorunlarda farkındalık: Öğrenciler yaşadıkları bölgedeki çevre problemler (toprak, hava, su kirliliği) ile ilgili örnekler sunar. • Liderlerle görüşme: Uygulama için Milli Eğitim Müdürlüğü'nden ve okul idresinden izin alınır. • Ulusal müfredatla ilişkilendirme: Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarından bir tanesi hakkında bilgi toplar, sunar ve sonuçlarını tartışır.
Dersin işlenişi	• “Karbondiyoksit küresel ısınmaya etkisi” ve “Erozyon ve toprak kirliliği” isimli deneylerin gerçekleştirilmesi (25 dakika) • Öğrencilerin deney sonuçlarına dayanarak “Küresel ısınmada payınız var mı?” sorusuna yönelik argümanlar sunması (10 dakika) • Günlüklerin tamamlanması
Gelecek Derse Hazırlık	• Derste yapılanların tekrar edilmesi

Ders planı 7

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf/Süre	7. sınıf/80 dakika
Ünite	İnsan ve Çevre
SBK	Küresel ısınma
Ön bilgiler	Yaşadığımız çevre, çevre kirliliği, çevreyi korumak için bireylere düşen sorumluluklar, çevre problemleri, hava, toprak ve su kirliliği, sera etkisi, ozon tabakasını incilmesi, asit yağmurları, nükleer kirlilik, biyolojik silahlar
Kazanımlar	- Ekosistemdeki biyolojik çeşitliliği fark eder ve bunun önemini vurgular. - Bir ekosistemdeki canlı organizmaların birbirleriyle ve cansız faktörlerle ilişkilerini açıklar. - Farklı ekosistemlerde bulunabilecek canlılar hakkında tahminler yapar. - Ekosistemleri canlı çeşitliliği ve iklim özellikleri açısından karşılaştırır. - Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarına yönelik iş birliğine dayalı çözümler önerir ve faaliyetlere katılır. - Dünyadaki bir çevre probleminin ülkemizi nasıl etkileyebileceğine ilişkin çıkarımlarda bulunur.
Tasarım öğeleri	- Konu: Küresel ısınma - Sorun: Ormanların küresel ısınmayı önlemedeki rolü nedir? Küresel ısınma, ormanları, canlı ve cansız varlıkları etkiler mi? - Üst düzey uygulamalar için çerçeve: CER - Toparlayıcı etkinlik: Gezide edinilen kavram ve olayların özetlenmesi
Öğretmen özellikleri	- Sorunla ilgili fen (bilimsel) içeriği: Ormanların küresel ısınma açısından önemi, ormansızlaşma ve sonuçları, biyolojik çeşitlilik ve önemi, besin zincir-ağı, ekosistemler - Sorunun sosyal boyutları: Ekonomi (otel imalatından kazanç, ağaç kesiminden kazanç), sağlık (ahşap ürünlerinin sağlık üzerindeki etkisi), etik, yaşam alanları, çevre (iklim) - Bilgi sınırlılığı hakkında dürüstlük: Öğretmen her boyut hakkında bilgi sahibi olamayacağını gerektiğinde öğrenciye hissettirir. - Öğretmen sınıf içerisinde tek otorite konumunda olmaktan ziyade öğrenciler tarafından sunulan bilgilere katkıda bulunan kişi konumunda olmaya istekli olur. Konu uzmanı (orman mühendisi) ile öğrenciler arasında gerçekleşecek iletişimlere destekler.

Ders planı 7(devamı)

Öğrenci deneyimi	• Üst düzey uygulamalar: Argümantasyon, değerlendirme, karar verme • Öğrencilerin sorunla ilgili karşılaşabileceği bilimsel teori ve fikirler: Biyolojik çeşitlilik ve önemi, besin zincir-ağı, ekosistem ve özellikleri • Veri toplama ve analiz: Öğrenciler alan gezisi sürecinde öğrendikleri bilgileri yorumlar ve sorgular. • Sorunun sosyal boyutları: Ekonomi, sağlık, etik, çevre, yaşam alanı • Etik boyutlar: Ormanların korunmasında ve küresel ısınmanın önlenmesinde bireylere düşen görevler nelerdir? (Kaçak ağaç kesimi, uygunsuz imar izni, çevre kirliliği..)
Sınıf ortamı	• Öğrenci katılımı: Öğrenciler alan gezisinde çevreyi gözlemler, gezi boyunca konu uzmanı ile bilgi alış verişinde bulunur. • İşbirlikli ve etkileşimli ortam: Sınıfça bir kurum ziyaret edilir, alan gezisine dahil olunur ve çevre temizliği yapılır. • Saygıya vurgu: Konu uzmanı ile gerçekleşen diyaloglar esnasında öğrenciler birbirlerine saygı gösterir, farklı öğrencilerin fikir alışverişinde bulunmasına fırsat verilir. Söz hakkı alınarak konuşulur. • Öğrencilerin kendilerini güvende hissetmelerini sağlama: Konu uzmanı ile kurulan diyaloglarda yanlış ifadeler kurulması halinde alay ve küçümsenme gibi yanlış davranışlarda bulunulmamasına vurgu yapılır.
Dışsal etkiler	• Öğretmeni destekleme: Diğer branş öğretmenleri ve idare ile görüşülür, veli izni alınır. • Materyallere ulaşım: Orman Müdürlüğünde bilgi verme amaçlı kullanılan araç, gereç ve sunular • Esnek müfredat: Bir kurumu ziyaret etmeye ve bu ziyaret ile öğrenmeye imkan veren müfredat • Yerel sorunlarda farkındalık: Yaşanılan bölgede ormanların tahribatı ve bu tahribatın sonuçları, ormana bırakılan çöpler hakkında bilgi sahibi olunur. • Liderlerle görüşme: Uygulama için Milli Eğitim Müdürlüğü'nden ve Orman Müdürlüğünden izin alınır. • Ulusal müfredatla ilişkilendirme: Dünyadaki bir çevre probleminin ülkemizi nasıl etkileyebileceğine ilişkin çıkarımlarda bulunur. Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarına yönelik iş birliğine dayalı çözümler önerir ve faaliyetlere katılır.
Dersin işlenişi	• Orman Müdürlüğüne gezi düzenlenmesi ve gezi boyunca ormanların küresel ısınma, sera etkisi, iklim üzerindeki rolü, besin zinciri açısından önemi, küresel ısınmayı önlemek için ormanlardan nasıl faydalanılabileceğine dair bilgi edinme (75 dakika) • Günlüklerin tamamlanması (5 dakika)
Gelecek Derse Hazırlık	• Orman müdürlüğüne yapılan gezi boyunca öğrenilen ya da karşılaşılan yeni kavramlar, olaylar deftere not edilir ve bu konular evde var olan kaynaklardan araştırılır.

Ders planı 8

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf/Süre	7. sınıf/80 dakika
Ünite	İnsan ve Çevre
SBK	Küresel ısınma
Ön bilgiler	Yaşadığımız çevre, çevre kirliliği, çevreyi korumak için bireylere düşen sorumluluklar, çevre problemleri, hava, toprak ve su kirliliği, sera etkisi, ozon tabakasını incilmesi, asit yağmurları, nükleer kirlilik, biyolojik silahlar, ekosistemler, besin zinciri-ağı, biyolojik çeşitlilik
Kazanımlar	- Ekosistemdeki biyolojik çeşitliliği fark eder ve bunun önemini vurgular. - Bir ekosistemdeki canlı organizmaların birbirleriyle ve cansız faktörlerle ilişkilerini açıklar. - Farklı ekosistemlerde bulunabilecek canlılar hakkında tahminler yapar. - Ekosistemleri canlı çeşitliliği ve iklim özellikleri açısından karşılaştırır. - Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarına yönelik iş birliğine dayalı çözümler önerir ve faaliyetlere katılır.
Tasarım öğeleri	- Konu: Küresel ısınma - Sorun: Ormanların küresel ısınmayı önlemedeki rolü nedir? Küresel ısınma ormanları, canlı ve cansız varlıkları etkiler mi? - Üst düzey uygulamalar için çerçeve: CER - Toparlayıcı etkinlik: Gezide edinilen kavram ve olayların özetlenmesi
Öğretmen özellikleri	- Sorunla ilgili fen (bilimsel) içeriği: Ormanların küresel ısınma açısından önemi, ormansızlaşma ve sonuçları, biyolojik çeşitlilik ve önemi, besin zinciri-ağı, ekosistemler - Sorunun sosyal boyutları: Ekonomi (otel imalatından kazanç, ağaç kesiminden kazanç), sağlık (ahşap ürünlerinin sağlık üzerindeki etkisi), yaşam alanları, çevre (iklim), etik - Bilgi sınırlılığı hakkında dürüstlük: Öğretmen her boyut hakkında bilgi sahibi olamayacağını gerektiğinde öğrenciye hissettirir. Öğretmen sınıf içerisinde tek otorite konumunda olmaktan ziyade öğrenciler tarafından sunulan bilgilere katkıda bulunan kişi konumunda olmaya istekli olur.
Öğrenci deneyimi	- Üst düzey uygulamalar: Argümantasyon, değerlendirme, karar verme - Öğrencilerin sorunla ilgili karşılaşabileceği bilimsel teori ve fikirler: Biyolojik çeşitlilik ve önemi, besin zinciri-ağı, ekosistem ve çeşitleri - Veri toplama ve analiz: Öğrenciler alan gezisi sürecinde öğrendikleri bilgileri yorumlar ve sorgular. - Sorunun sosyal boyutları: Ekonomi, sağlık, etik, çevre, yaşam alanı - Etik boyutlar: Ormanların korunmasında ve küresel ısınmanın önlenmesinde bireylere düşen görevler nelerdir?

Ders planı 8(devamı)

Sınıf ortamı	• Öğrenci katılımı: Öğrenciler alan gezisi sürecinde öğrendikleri bilgileri sınıfa sunar. • İşbirlikli ve etkileşimli ortam: Öğrenciler karşılıklı olarak öğrendiklerini paylaşır, karşılaştıkları yeni kavramları belirler, açıklanmaya ve tanımlanmaya çalışır. • Saygıya vurgu: Karşılıklı fikir sunumlarında saygılı olmaya özen gösterilir. Söz hakkı alınarak konuşulur, söz hakkı alan öğrenciler dinlenir. • Öğrencilerin kendilerini güvende hissetmelerini sağlama: Yanlış açıklamalarla alay edilmez ve küçümsenmez.
Dışsal etkiler	• Öğretmeni destekleme: Diğer branş öğretmenleri ve idare ile görüşülür, veli izni alınır. • Materyallere ulaşım: “Benim besin zincirim” isimli etkinlik için gerekli çıktı ve resimler tespit edilmiş, öğrenilenlerin tekrar edilmesi ve özetlenmesi amacıyla power point sunusu hazırlanmıştır. • Esnek müfredat: SBK’dan yola çıkarak ünite içeriğinin öğrenilmesine imkan veren müfredat • Yerel sorunlarda farkındalık: Yaşanılan bölgede orman tahribatı ve sonuçları hakkında bilgi sahibi olunur. Yaşanılan bölgedeki besin zincirlerini, biyolojik çeşitliliği ve ekosistemleri olumsuz etkileyen olaylara örnek verilir. • Liderlerle görüşme: Uygulama için Milli Eğitim Müdürlüğü’nden, velilerden, okul idaresinden ve izin alınır. • Ulusal müfredatla ilişkilendirme: Dünyadaki bir çevre probleminin ülkemizi nasıl etkileyebileceğine ilişkin çıkarımlarda bulunur. Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarına yönelik iş birliğine dayalı çözümler önerir ve faaliyetlere katılır.
Dersin işlenişi	• Orman gezisinde yapılan etkinliklerin gözden geçirilmesi (40 dakika) • “Benim besin zincirim” isimli etkinliğin gerçekleştirilmesi (20 dakika) • Besin zinciri-ağı, ekosistemler, nesli tükenen ve tükenmekte olan hayvanlar ile ilgili Power point sunusunun izlenmesi ve tartışılması (15 dakika) • Günlüklerin tamamlanması (5 dakikası)
Gelecek Derse Hazırlık	• Öğrenilenler tekrar edilir.

Ders planı 9

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf/Süre	7. sınıf/40 dakika
Ünite	İnsan ve Çevre
Kazanımlar	- Ekosistemdeki biyolojik çeşitliliği fark eder ve bunun önemini vurgular. - Bir ekosistemdeki canlı organizmaların birbirleriyle ve cansız faktörlerle ilişkilerini açıklar. - Farklı ekosistemlerde bulunabilecek canlılar hakkında tahminler yapar. - Ekosistemleri canlı çeşitliliği ve iklim özellikleri açısından karşılaştırır.
SBK	Küresel ısınma
Ön bilgiler	Yaşadığımız çevre, çevre kirliliği, çevreyi korumak için bireylere düşen sorumluluklar, çevre problemleri, hava, toprak ve su kirliliği, sera etkisi, ozon tabakasını incilmesi, asit yağmurları, ormanların önemi, ekosistemler, besin zinciri-ağı, biyolojik çeşitlilik
Tasarım öğeleri	- Konu: Küresel ısınma - Toparlayıcı etkinlik: Quizin tamamlanıp, doğru cevapların paylaşılması
Öğretmen özellikleri	Sorunla ilgili fen (bilimsel) içeriği: Çevre problemleri, hava, toprak ve su kirliliği, sera etkisi, ozon tabakasını incilmesi, asit yağmurları, nükleer kirlilik, biyolojik silah, ormanların küresel ısınma açısından önemi, ormansızlaşma ve sonuçları, biyolojik çeşitlilik ve önemi, besin zinciri-ağı, ekosistemler konuları hakkında bilgi sahibidir.
Öğrenci deneyimi	- Üst düzey uygulamalar: Değerlendirme, analiz etme, sorgulama - Öğrencilerin sorunla ilgili karşılaşabileceği bilimsel teori ve fikirler: Çevre problemleri, hava, toprak ve su kirliliği, sera etkisi, ozon tabakasının incilmesi, asit yağmurları, nükleer kirlilik, ormanların küresel ısınma açısından önemi, ormansızlaşma ve sonuçları, biyolojik çeşitlilik ve önemi, besin zinciri-ağı, ekosistemler
Dışsal etkiler	Materyallere ulaşım: İkinci quiz sınavı
Dersin işlenişi	- İkinci quizin öğrencilerce tamamlanması (25 dakika) - Quizin tamamlanmasının ardından doğru cevapların tüm sınıfla paylaşılması (15 dakika)
Gelecek Derse Hazırlık	Derste öğrenilenlerin tekrar edilmesi

Ders planı 10

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf/Süre	7. sınıf/40 dakika
Ünite	İnsan ve Çevre
SBK	Küresel ısınma
Ön bilgiler	Yaşadığımız çevre, çevre kirliliği, çevreyi korumak için bireylere düşen sorumluluklar, çevre problemleri, hava, toprak ve su kirliliği, sera etkisi, ozon tabakasını incilmesi, asit yağmurları, nükleer kirlilik, biyolojik silahlar, ekosistemler, besin zinciri ve besin ağı
Kazanımlar	Bir ekosistemdeki canlı organizmaların birbirleriyle ve cansız faktörlerle ilişkilerini açıklar.
Tasarım öğeleri	- Konu: Küresel ısınma - Sorun: Küresel ısınmanın besin zinciri üzerinde etkisi var mıdır? - Üst düzey uygulamalar için çerçeve: CER - Toparlayıcı etkinlik: Etkinliğin özetlenmesi
Öğretmen özellikleri	- Sorunla ilgili fen (bilimsel) içeriği: Besin zinciri-ağı - Sorunun sosyal boyutları: Besin zincirlerine zarar veren insan faaliyetleri - Bilgi sınırlılığı hakkında dürüstlük: Öğretmen her boyut hakkında bilgi sahibi olamayacağını gerektiğinde öğrenciye hissettirir. - Öğretmen sınıf içerisinde tek otorite konumunda olmaktan ziyade öğrenciler tarafından sunulan bilgilere katkıda bulunan kişi konumunda olmaya istekli olur. Öğrencilerin gruplar halinde besin zincirleri oluşturması sürecinde rehberlik eder.
Öğrenci deneyimi	- Üst düzey uygulamalar: Argümantasyon, değerlendirme, karar verme - Öğrencilerin sorunla ilgili karşılaşabileceği bilimsel teori ve fikirler: Biyolojik çeşitlilik ve önemi, besin zincir-ağı, ekosistem ve çeşitleri - Veri toplama ve analiz: Besin zincirinin halkaları arasındaki ilişkiyi analiz eder. - Sorunun sosyal boyutları: Yaşam alanı, çevre (iklim) - Etik boyutlar: Besin zincirlerinin korunmasında bireylere düşen sorumluluklar nelerdir?
Sınıf ortamı	- Öğrenci katılımı: Öğrenciler gruplar halinde etkinliği gerçekleştirir. - İşbirlikli ve etkileşimli ortam: Öğrenciler grupça besin zincirleri oluşturmak için aralarında yardımlaşır, fikir alışverişinde bulunur. - Saygıya vurgu: Grup çalışması esnasında öğrenciler birbirlerine saygı gösterir, farklı öğrencilerin fikirlerini sunmasına izin verilir. - Öğrencilerin kendilerini güvende hissetmelerini sağlama: Grup çalışmalarında yanlış ifadeler kullanılması halinde öğrenciye küçümsenmeyeceğini hissettirilir.

Ders planı 10(devamı)

Çevresel etkiler	• Öğretmeni destekleme: Diğer branş öğretmenleri ve idare ile görüşülür, veli izni alınır. • Materyallere ulaşım: Farklı canlılara ait resimler temin edilir. • Esnek müfredat: SBK'dan yola çıkarak ünite içeriğinin öğrenilmesine imkan veren müfredat • Yerel sorunlarda farkındalık: Yaşanılan bölgede besin zincirlerinin yok edilmesi ve sonuçları hakkında bilgi sahibi olunur. • Liderlerle görüşme: Uygulama için Milli Eğitim Müdürlüğü'nden ve okul idaresinden izin alınır. • Ulusal müfredatla ilişkilendirme: Bir ekosistemdeki canlı organizmaların birbirleriyle ve cansız faktörlerle ilişkilerini açıklar. Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarına yönelik iş birliğine dayalı çözümler önerir ve faaliyetlere katılır.
Dersin işlenişi	• “Besin zinciri oluşturalım” isimli etkinliğin gerçekleştirilmesi ve gruplarca besin zincirinin ana amacının bir kez daha yorumlanması (15 dakika) • Yaşanılan çevredeki besin zincirleri ve korunması ile ilgili bilgilerin paylaşılması (10 dakika). • Küresel ısınmanın besin zinciri üzerinde etkisi var mıdır? sorusuyla ilgili argümanların sunulması (10 dakika) • Günlüklerin tamamlanması (5 dakika)
Gelecek Derse Hazırlık	• Derste öğrenilenlerin tekrar edilmesi

Ders planı 11

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf/Süre	7. sınıf/80 dakika
Ünite	İnsan ve Çevre
Ön bilgiler	Yaşadığımız çevre, çevre kirliliği, çevreyi korumak için bireylere düşen sorumluluklar, çevre problemleri, hava, toprak ve su kirliliği, sera etkisi, ozon tabakasını incilmesi, asit yağmurları, ormanların küresel ısınma açısından önemi, ormansızlaşma ve sonuçları, biyolojik çeşitlilik ve önemi, besin zincir-ağı, ekosistemler
SBK	Küresel ısınma
Kazanımlar	- Tür, habitat, popülasyon ve ekosistem kavramlarını örneklerle açıklar. - Ülkemizde ve dünyada nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan bitki ve hayvanlara örnekler verir. - Ülkemizde ve dünyada nesli tükenme tehlikesinde olan bitki ve hayvanların nasıl korunabileceğine ilişkin öneriler sunar.
Tasarım öğeleri	- Konu: Küresel ısınma - Sorun: Küresel ısınmanın sonuçları nelerdir? - Üst düzey uygulamalar için çerçeve: CER - Toparlayıcı etkinlik: Web ortamında yapılan araştırmalar sürecinde karşılaşılan yeni kavramların belirlenip, açıklanması - Medya ile ilişkilendirme: Medyadan ilgili haberlerin web sitelerinden toplanması ve sınıf ortamına sunulması
Öğretmen özellikleri	- Sorunla ilgili fen (bilimsel) içeriği: Nesli tükenen canlılar, tür, habitat, popülasyon - Sorunun sosyal boyutlar: Ekonomi, beslenme, sağlık, etik değerler, tarım - Bilgi sınırlılığı hakkında dürüstlük: Öğretmen her boyut hakkında bilgi sahibi olamayacağını gerektiğinde öğrenciye hissettirir. - Öğretmen sınıf içerisinde tek otorite konumunda olmaktan ziyade öğrenciler tarafından sunulan bilgilere katkıda bulunan kişi konumunda olmaya istekli olur. Öğrencilerin araştırmaları boyunca elde ettikleri bilgileri sunmalarına, tanımlamalarına ve açıklamalarına izin verir, bu süreçte sadece rehber ve tamamlayıcı bir rol üstlenir. Sadece hedeflenen içerik ile ilgili bilgilerin araştırılmasını sağlar, konu dışı araştırmalara izin vermez.

Ders planı 11 (devamı)

Öğrenci deneyimi	• Üst düzey uygulamalar: Sorgulama, değerlendirme • Öğrencilerin sorunla ilgili karşılaşılabileceği bilimsel teori ve fikirler: Biyolojik çeşitlilik, tür, habitat, popülasyon • Veri toplama ve analiz: Öğrenciler topladıkları verileri analiz eder ve verilerin ne anlama geldiğini sorgular. • Sorunun sosyal boyutları: Ekonomi, beslenme, sağlık • Etik boyutlar: Canlı türlerinin yok olmasında, canlıların yaşam alanlarının tahrip edilmesinde bireylerin etkisi nedir?
Sınıf ortamı	• Öğrenci katılımı: İlgili konu öğrencilerce web ortamında araştırılır, veriler analiz edilir, yorumlanır. • İşbirlikli ve etkileşimli ortam: Araştırma sürecinde karşılaşılan kavram ve olaylar karşılıklı fikir alış verışı ile açıklanmaya çalışılır. • Saygıya vurgu: Farklı fikirlere ve açıklamalara saygı duyulur. • Öğrencilerin kendilerini güvende hissetmelerini sağlama: Yanlış açıklamalar küçümsenmez, kişisel eleştirilerden kaçınılır.
Çevresel etkiler	• Öğretmeni destekleme: Diğer branş öğretmenleri ve idare ile görüşülür, veli izni alınır. • Materyallere ulaşım: Araştırma yapılacak örnek internet siteleri belirlenmiştir. • Esnek müfredat: SBK'dan yola çıkarak ünite kazanımlarını internetten araştırma yaparak öğrenmeye imkan veren müfredat • Yerel sorunlarda farkındalık: Çevresinde sayıları azalan ve ya yok olan canlı türlerini fark eder, canlıların yaşam alanlarının tahribatını gözden geçirir. • Liderlerle görüşme: Uygulama için Milli Eğitim Müdürlüğü'nden izin alınır. • Ulusal müfredatla ilişkilendirme: Kazanımlara vurgu, yeni kazanımlar önerme Tür, habitat, popülasyon ve ekosistem kavramlarını örneklerle açıklar. Ülkemizde ve dünyada nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan bitki ve hayvanlara örnekler verir. Ülkemizde ve dünyada nesli tükenme tehlikesinde olan bitki ve hayvanların nasıl korunabileceğine ilişkin öneriler sunar.
Dersin işlenişi	• İnternet sitelerini kullanarak küresel ısınmanın sonuçlarının araştırılması (30 dakika) • Araştırmada karşılaşılan yeni kavramların sınıfça belirlenmesi (10 dakika) • Araştırmada karşılaşılan ve öğretmenin vurguladığı kavramların araştırılması (25 dakika) • Dersin özetlenmesi (10 dakika) • Günlüklerin tamamlanması (5 dakika)
Dersi Sonlandırma	• Derste öğrenilen kavramların özetlenmesi
Gelecek Derse Hazırlık	• Derste öğrenilenlerin tekrar edilmesi

Ders planı 12

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf/Süre	7. sınıf/40 dakika
Ünite	İnsan ve Çevre
Ön bilgiler	Yaşadığımız çevre, çevre kirliliği, çevreyi korumak için bireylere düşen sorumluluklar, çevre problemleri, hava, toprak ve su kirliliği, sera etkisi, ozon tabakasını incilmesi, asit yağmurları, ormanların küresel ısınma açısından önemi, ormansızlaşma ve sonuçları, biyolojik çeşitlilik ve önemi, besin zincir-ağı, ekosistemler, tür, habitat, popülasyon, nesli tükenen ve tükenmekte olan canlılar
SBK	Küresel ısınma
Kazanımlar	- Tür, habitat, popülasyon ve ekosistem kavramlarını örneklerle açıklar. - Ülkemizde ve dünyada nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan bitki ve hayvanlara örnekler verir. - Ülkemizde ve dünyada nesli tükenme tehlikesinde olan bitki ve hayvanların nasıl korunabileceğine ilişkin öneriler sunar.
Tasarım öğeleri	- Konu: Küresel ısınma - Sorun: Küresel ısınma canlıların yaşamını etkiler mi? - Üst düzey uygulamalar için çerçeve: CER - Toparlayıcı etkinlik: İnternet araştırması sürecinde karşılaşılan yeni kavramların belirlenip, açıklanması
Öğretmen özellikleri	- Sorunla ilgili fen (bilimsel) içeriği: Nesli tükenen canlılar, tür, habitat, popülasyon - Sorunun sosyal boyutlar: Ekonomi, beslenme, etik değerler, tarım - Bilgi sınırlılığı hakkında dürüstlük: Öğretmen her boyut hakkında bilgi sahibi olamayacağını gerektiğinde öğrenciye hissettirir. - Öğretmen sınıf içerisinde tek otorite konumunda olmaktan ziyade öğrenciler tarafından sunulan bilgilere katkıda bulunan kişi konumunda olmaya istekli olur. Öğretmen öğrencilerin araştırmaları boyunca elde ettikleri bilgileri sunmalarına, tanımlamalarına ve açıklamalarına izin verir, bu süreçte sadece rehber ve tamamlayıcı bir rol üstlenir.
Öğrenci deneyimi	- Üst düzey uygulamalar: Sorgulama, değerlendirme - Öğrencilerin sorunla ilgili karşılaşılabileceği bilimsel teori ve fikirler: Nesli tükenen ve tükenmekte olan canlılar, tür, habitat, popülasyon - Veri toplama ve analiz: Öğrenciler internet araştırmasında topladıkları verileri analiz eder ve verilerin ne anlama geldiğini sorgular - Sorunun sosyal boyutları: Ekonomi, beslenme, yaşam alanları - Etik boyutlar: Canlı türlerinin yok olmasında insanların etkisi nedir?

Ders planı 12^(devamı)

Sınıf ortamı	• Öğrenci katılımı: İnternet araştırmaları sürecinde elde edilen bilgiler sınıfta açıklanır ve tartışılır. • İşbirlikli ve etkileşimli ortam: Araştırma sürecinde karşılaşılan kavram ve olaylar karşılıklı fikir alış verişi ile açıklanmaya çalışılır. • Saygıya vurgu: Farklı fikirlere ve açıklamalara saygı duyulur. • Öğrencilerin kendilerini güvende hissetmelerini sağlama: Yanlış açıklamalar küçümsenmez.
Dışsal etkiler	• Öğretmeni destekleme: Diğer branş öğretmenleri ve idare ile görüşülür, veli izni alınır. • Materyallere ulaşım: Habitat, popülasyon, tür, nesli tükenen canlılar ile ilgili bir Power point sunusu hazırlanmıştır. • Esnek müfredat: SBK ile ilgili ünite kazanımlarını, internetten araştırma yaparak öğrenmeye imkan veren müfredat • Yerel sorunlarda farkındalık: Öğrenciler çevrelerinde sayıları azalan ve ya yok olan canlı türlerini fark eder, nedenlerini sorgular. • Liderlerle görüşme: Uygulama için Milli Eğitim Müdürlüğü'nden ve okul idaresinden izin alınır. • Ulusal müfredatla ilişkilendirme: Tür, habitat, popülasyon ve ekosistem kavramlarını örneklerle açıklar. Ülkemizde ve dünyada nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan bitki ve hayvanlara örnekler verir. Ülkemizde ve dünyada nesli tükenme tehlikesinde olan bitki ve hayvanların nasıl korunabileceğine ilişkin öneriler sunar.
Dersin işlenişi	• Habitat, popülasyon, tür, nesli tükenen canlılar ile ilgili bir slayt gösterisinin izlenmesi ve soru cevapla içeriğin öğrenilmesi (25 dakika) • Canlıların neslinin tükenmesine neden olan insan faaliyetleri tartışılır (10 dakika) • Günlükler tamamlanır (5 dakika)
Dersi Sonlandırma	• Derste öğrenilen kavramların özetlenmesi
Gelecek Derse Hazırlık	• Derste öğrenilenlerin tekrar edilmesi

Ders planı 13

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf/Süre	7. sınıf/40 dakika
Ünite	İnsan ve Çevre
Kazanımlar	- Dünyadaki çevre problemleri için ozon tabakasının delinmesi, sera etkisi, deniz kirliliği, nükleer kirlilik (Çernobil örneği) vb. verilebilir. - Ekosistemdeki biyolojik çeşitliliği fark eder ve bunun önemini vurgular. - Bir ekosistemdeki canlı organizmaların birbirleriyle ve cansız faktörlerle ilişkilerini açıklar. - Farklı ekosistemlerde bulunabilecek canlılar hakkında tahminler yapar. - Ekosistemleri canlı çeşitliliği ve iklim özellikleri açısından karşılaştırır. Tür, habitat, popülasyon ve ekosistem kavramlarını örneklerle açıklar.
SBK	Küresel ısınma
Ön bilgiler	Yaşadığımız çevre, çevre kirliliği, çevreyi korumak için bireylere düşen sorumluluklar, çevre problemleri, hava, toprak ve su kirliliği, sera etkisi, ozon tabakasını incelmeleri, asit yağmurları, ormanların önemi, ekosistemler, tür, habitat, popülasyon
Tasarım öğeleri	- Konu: Küresel ısınma - Toparlayıcı etkinlik: Quizin tamamlanıp, doğru cevapların paylaşılması
Öğretmen özellikleri	Sorunla ilgili fen (bilimsel) içeriği: Çevre problemleri, hava, toprak ve su kirliliği, sera etkisi, ozon tabakasını incelmeleri, asit yağmurları, nükleer kirlilik, biyolojik silah, ekosistemler, tür, habitat, popülasyon
Öğrenci deneyimi	- Üst düzey uygulamalar: Argümantasyon, değerlendirme, analiz etme, sorgulama - Öğrencilerin sorunla ilgili karşılaşabileceği bilimsel teori ve fikirler: Çevre problemleri, hava, toprak ve su kirliliği, sera etkisi, ozon tabakasının incelmeleri, asit yağmurları, nükleer kirlilik, ekosistemler, tür, habitat, popülasyon
Çevresel etkiler	Materyallere ulaşım: Üçüncü quiz sınavı
Dersin işlenişi	- Birinci quizin öğrencilerce tamamlanması (25 dakika) - Quizin tamamlanmasının ardından doğru cevaplar tüm sınıfla paylaşılması (15 dakika)
Gelecek Derse Hazırlık	Eksik öğrenmelerin belirlenip konu tekrarı yapılması

Ders planı 14

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf/Süre	7. sınıf/40 dakika/
Ünite	İnsan ve Çevre
Ön bilgiler	Yaşadığımız çevre, çevre kirliliği, çevreyi korumak için bireylere düşen sorumluluklar, çevre problemleri, hava, toprak ve su kirliliği, sera etkisi, ozon tabakasını incilmesi, asit yağmurları, ormanların küresel ısınma açısından önemi, ormansızlaşma ve sonuçları, biyolojik çeşitlilik ve önemi, besin zincir-ağı, ekosistemler, tür, habitat, popülasyon, nesli tükenen ve tükenmekte olan canlılar
SBK	Küresel ısınma
Kazanımlar	- Tür, habitat, popülasyon ve ekosistem kavramlarını örneklerle açıklar. - Ülkemizde ve dünyada nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan bitki ve hayvanlara örnekler verir. - Ülkemizde ve dünyada nesli tükenme tehlikesinde olan bitki ve hayvanların nasıl korunabileceğine ilişkin öneriler sunar.
Tasarım öğeleri	- Konu: Küresel ısınma - Sorun: Küresel ısınmanın sonuçları nelerdir? - Üst düzey uygulamalar için çerçeve: CER - Toparlayıcı etkinlik: “Karettta karettalar için habitat oluşturalım” etkinliğinin değerlendirilmesi
Öğretmen özellikleri	- Sorunla ilgili fen (bilimsel) içeriği: Nesli tükenen canlılar, tür, habitat, popülasyon - Sorunun sosyal boyutlar: Ekonomi, beslenme, etik değerler, tarım - Bilgi sınırlılığı hakkında dürüstlük: Öğretmen her boyut hakkında bilgi sahibi olamayacağını gerektiğinde öğrenciye hissettirir. - Sınıf içerisinde tek otorite konumunda olmaktan ziyade öğrenciler tarafından sunulan bilgilere katkıda bulunan kişi konumunda olmaya istekli olur: Öğrencilerin “karettta karettalar için habitat oluşturalım” etkinliğini tamamlamaları için rehber bir rol üstlenir.
Öğrenci deneyimi	- Üst düzey uygulamalar: Sorgulama, değerlendirme - Öğrencilerin sorunla ilgili karşılaşabileceği bilimsel teori ve fikirler: Nesli tükenen ve tükenmekte olan canlılar, tür, habitat, popülasyon - Veri toplama ve analiz: Öğrenciler karettta karettalar hakkında verilen bilgileri analiz eder ve onlar için en iyi yaşam alanını belirlemeye çalışır. - Sorunun sosyal boyutları: Ekonomi, beslenme, etik değerler, tarım - Etik boyutlar: Canlı türlerinin yok olmasında, canlıların yaşam alanlarının tahrip edilmesinde insanların etkisi nedir?

Ders planı 14^(devamı)

Sınıf ortamı	• Öğrenci katılımı: İlgili etkinliğin öğrencilerce gerçekleştirilmesi • İşbirlikli ve etkileşimli ortam: Grupça karettta karettalar için en iyi yaşam alanlarının özelliklerine karar verilir. • Saygıya vurgu: Farklı fikirlere ve açıklamalara saygı duyulur. • Öğrencilerin kendilerini güvende hissetmelerini sağlama: Yanlış açıklamalar küçümsenmez, kişisel eleştiriler yöneltilmez.
Çevresel etkiler	• Öğretmeni destekleme: Diğer branş öğretmenleri ve idare ile görüşülür, veli izni alınır. • Materyallere ulaşım: Etkinlik ile ilgili çıktı ve resimler temin edilir. • Esnek müfredat: SBK'dan yola çıkarak ünite içeriğini öğrenmeye imkan veren müfredat • Yerel sorunlarda farkındalık: Öğrenciler yaşadıkları bölgede sayıları azalan ve ya yok olan canlı türlerini fark eder, canlıların yaşam alanlarına yapılan olumsuz etkileri gözden geçirir. • Liderlerle görüşme: Uygulama için Milli Eğitim Müdürlüğü'nden izin alınır. • Ulusal müfredatla ilişkilendirme: Ülkemizde ve dünyada nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan bitki ve hayvanlara örnekler verir. Ülkemizde ve dünyada nesli tükenme tehlikesinde olan bitki ve hayvanların nasıl korunabileceğine ilişkin öneriler sunar.
Dersin işlenişi	• “Karettta karettalar için habitat oluşturalım” isimli etkinliğin gerçekleştirilmesi (20 dakika) • “Canlı türlerinin yok olmasında, canlıların yaşam alanlarının tahribatında bireylerin etkisinin tartışılması (15 dakika) • Günlüklerin tamamlanması (5 dakika)
Dersi Sonlandırma	• Derste öğrenilen kavramların özetlenmesi
Gelecek Derse Hazırlık	• Derste öğrenilenlerin tekrar edilmesi

Ders planı 15

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf/Süre	7. sınıf/80 dakika
Ünite	İnsan ve Çevre
Ön bilgiler	Yaşadığımız çevre, çevre kirliliği, çevreyi korumak için bireylere düşen sorumluluklar, çevre problemleri, hava, toprak ve su kirliliği, sera etkisi, ozon tabakasını incilmesi, asit yağmurları, ormanların küresel ısınma açısından önemi, ormansızlaşma ve sonuçları, biyolojik çeşitlilik ve önemi, besin zincir-ağı, ekosistemler, tür, habitat, popülasyon, nesli tükenen ve tükenmekte olan canlılar
SBK	Küresel ısınma
Kazanımlar	Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarından bir tanesi hakkında bilgi toplar, sunar ve sonuçlarını tartışır.
Tasarım öğeleri	- Konu: Küresel ısınma - Sorun: Ülkeler küresel ısınmayı önlemek için sera gazı salınımlarını azaltmalı mıdır? - Üst düzey uygulamalar için çerçeve: CER - Toparlayıcı etkinlik: Grupların sunduğu argümanların sınıfça değerlendirilmesi
Öğretmen özellikleri	- Sorunla ilgili fen (bilimsel) içeriği: Küresel ısınmanın nedenleri ve sonuçları - Sorunun sosyal boyutlar: Ekonomi, beslenme, sağlık, etik değerler, tarımsal faaliyetler, çevre, politika - Bilgi sınırlılığı hakkında dürüstlük: Öğretmen her boyut hakkında bilgi sahibi olamayacağını gerektiğinde öğrenciye hissettirir. - Öğretmen sınıf içerisinde tek otorite konumunda olmaktan ziyade öğrenciler tarafından sunulan bilgilere katkıda bulunan kişi konumunda olmaya istekli olur. Konunun öğrencilerce tartışılmasına ve tartışmayı öğrencilerin bitirmesine izin verir. Bu süreçte sadece tartışmaları yönlendirir konu ile ilgili kendi fikir ve düşüncelerini ifade etmez.
Öğrenci deneyimi	- Üst düzey uygulamalar: Argümantasyon, sorgulama, değerlendirme, - Öğrencilerin sorunla ilgili karşılaşılabileceği bilimsel teori ve fikirler: Biyolojik çeşitlilik, tür, habitat, popülasyon, ekosistem, nesli tükenen ve tükenmekte olan canlılar, besin ağı, besin zinciri, ekosistemler, çevre problemleri - Veri toplama ve analiz: Öğrenciler SBK temelli ünite öğretimi sürecinde topladıkları tüm verileri analiz eder ve verilerin ne anlama geldiğini sorgular - Sorunun sosyal boyutları: Ekonomi, beslenme, sağlık, etik değerler, tarımsal faaliyetler, yaşam alanları, çevre, politika - Etik boyutlar: Küresel ısınmada ülkelerin etkisi nedir?

Ders planı 15^(devamı)

Sınıf ortamı	• Öğrenci katılımı: Öğrenciler konuyla ilgili argümanlarını sunar. • İşbirlikli ve etkileşimli ortam: Gruplar konuyla ilgili argümanlarına karar verir ve sınıfça bu argümanlar tartışılır. • Saygıya vurgu: Farklı fikirlere ve açıklamalara saygı duyulur. • Öğrencilerin kendilerini güvende hissetmelerini sağlama: Yanlış açıklamalara tepki gösterilmez.
Dışsal etkiler	• Öğretmeni destekleme: Diğer branş öğretmenleri ve idare ile görüşülür, veli izni alınır. • Materyallere ulaşım: Önceki araştırmalar ve notlar • Esnek müfredat: Sosyobilimsel bir konudan yola çıkarak tüm ünite içeriğinin öğrenilmesine imkan veren bir müfredat • Yerel sorunlarda farkındalık: Yaşadığı çevre ve ülkede küresel ısınmanın etkilerini fark eder. • Liderlerle görüşme: Uygulama için Milli Eğitim Müdürlüğü'nden izin alınır. • Ulusal müfredatla ilişkilendirme: Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarından bir tanesi hakkında bilgi toplar, sunar ve sonuçlarını tartışır.
Dersin işlenişi	• Grupların konunun herhangi bir boyutunu temsil eden otoriteyi (hükümet, tarım işçisi, fabrika sahibi, çevre örgütü) seçmesi ve küresel ısınma ile ilgili argümanlarını bu otoritelerin bakış açılarını değerlendirerek yazması (40 dakika) • Gruplar arasında argümanların paylaşılması ve savunulması (35 dakika) • Günlüklerin tamamlanması (5 dakika)
Gelecek Derse Hazırlık	• Öğrenilenler gözden geçirilir.

Ders planı 16

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf/Süre	7. sınıf/ 40 dakika
Kazanımlar	- Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarından bir tanesi hakkında bilgi toplar, sunar ve sonuçlarını tartışır. - Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarına yönelik iş birliğine dayalı çözümler önerir ve faaliyetlere katılır. - Küresel ısınma gibi günlük yaşamını etkileyebilecek SBK'ları fark eder.
Tasarım öğeleri	- Konu: Küresel ısınma - Sorun: Küresel ısınmanın nedenleri ve sonuçları nelerdir? - Üst düzey uygulamalar için çerçeve: CER - Toparlayıcı etkinlik: Ünitenin özetlenmesi
SBK	Küresel ısınma
Ön bilgiler	Yaşadığımız çevre, çevre kirliliği, çevreyi korumak için bireylere düşen sorumluluklar, çevre problemleri, hava, toprak ve su kirliliği, sera etkisi, ozon tabakasını incilmesi, asit yağmurları, ormanların küresel ısınma açısından önemi, ormansızlaşma ve sonuçları, biyolojik çeşitlilik ve önemi, besin zincir-ağı, ekosistemler, tür, popülasyon, habitat, nesli tükenen canlılar
Öğretmen özellikleri	- Sorunla ilgili fen (bilimsel) içeriği: Küresel ısınmanın nedenleri ve sonuçları - Sorunun sosyal boyutları: Ekonomi, sağlık, beslenme, tarım, etik, çevre, politika - Bilgi sınırlılığı hakkında dürüstlük: Öğretmen her boyut hakkında bilgi sahibi olamayacağını gerektiğinde öğrenciye hissettirir. - Öğretmen sınıf içerisinde tek otorite konumunda olmaktan ziyade öğrenciler tarafından sunulan bilgilere katkıda bulunan kişi konumunda olmaya istekli olur. Tüm ünite boyunca öğrenilenlerin özetlenmesi sürecinde soru-cevap tekniğini kullanarak öğrencilerin derse katılmasını destekler. Farklı öğrencilere söz hakkı verir. Öğrencilerin cevapları doğrultusunda ünite özeti sınıfça tamamlanır.
Öğrenci deneyimi	- Üst düzey uygulamalar: Argümantasyon, değerlendirme, karar verme - Öğrencilerin sorunla ilgili karşılaşabileceği bilimsel teori ve fikirler: Çevre problemleri, sera etkisi, ekosistemler, biyolojik çeşitlilik, tür, habitat, popülasyon, çevre problemleri, nesli tükenen canlılar - Veri toplama ve analiz: Öğrenciler SBK temelli ünite öğretimi sürecinde topladıkları verileri analiz eder ve verilerin ne anlama geldiğini sorgular - Sorunun sosyal boyutları: Ekonomi, sağlık, beslenme, tarım, etik, çevre, yaşam alanları, politika - Etik boyutları: Küresel ısınmada bireylerin etkisi nedir?

Ders planı 16^(devamı)

Sınıf ortamı	• Öğrenci katılımı: Öğrenciler ünite boyunca edindikleri bilgileri sunar. • İşbirlikli ve etkileşimli ortam: Sınıfça edinilen bilgiler tartışılır ve paylaşılır. • Saygıya vurgu: Edinilen bilgilerin paylaşılması sürecinde karşılıklı saygı gösterilir. Söz hakkı alınarak konuşulur. • Öğrencilerin kendilerini güvende hissetmelerini sağlama: Yanlış fikirler küçümsenmemeli, kişisel eleştirilerden uzak durulmalı
Dışsal etkiler	• Öğretmeni destekleme: Diğer branş öğretmenleri ve idare ile görüşülür. • Materyallere ulaşım: Ders kitabı, ders defteri • Esnek müfredat: Ünitein SBK temelli öğretim ile işlenmeye uygun olması • Yerel sorunlarda farkındalık: Öğrenciler küresel ısınmanın yaşadıkları çevre ve iklim üzerindeki etkilerini fark eder. • Liderlerle görüşme: Uygulama için Milli Eğitim Müdürlüğü'nden izin alınır. • Ulusal müfredatla ilişkilendirme: Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarından bir tanesi hakkında bilgi toplar, sunar ve sonuçlarını tartışır. Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarına yönelik iş birliğine dayalı çözümler önerir ve faaliyetlere katılır. Küresel ısınma gibi günlük yaşamı etkileyebilecek SBK'ları fark eder.
Dersin işlenişi	• SBK'ların tanıtılması ve nitelikli bir tartışmada sunulması gereken öğelerin özetlenmesi (15) • Ünite boyunca öğrenilen bilgilerin özetlenmesi (25 dakika)
Gelecek Derse Hazırlık	• Bir sonraki derste yapılacak poster içeriği hakkında düşünme, posterde kullanılacak gazete haberlerinin, resimlerin belirlenmesi

Ders planı 17

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf/Süre	7. sınıf/80 dakika/
Ünite	İnsan ve Çevre
Kazanımlar	Dünyadaki bir çevre probleminin ülkemizi nasıl etkileyebileceğine ilişkin çıkarımlarda bulunur.
SBK	Küresel ısınma
Ön Bilgiler	Yaşadığımız çevre, çevre kirliliği, çevreyi korumak için bireylere düşen sorumluluklar, çevre problemleri, hava, toprak ve su kirliliği, sera etkisi, ozon tabakasını incilmesi, asit yağmurları, ormanların küresel ısınma açısından önemi, ormansızlaşma ve sonuçları, biyolojik çeşitlilik ve önemi, besin zincir-ağı, ekosistemler, tür, popülasyon, habitat, nesli tükenen canlılar
Tasarım öğeleri	- Konu: Küresel ısınma - Sorun: Küresel ısınmanın nedenleri ve sonuçları - Üst düzey uygulamalar için çerçeve: CER - Toparlayıcı etkinlik: Ünite boyunca öğrenilen bilgiler poster ve afiş çalışması ile özetlenir. - Medya ile ilişkilendirme: Medyada yer alan görseller ve haberler posterlerde kullanılır. - Teknolojiyi kullanma: Posterlerde kullanılacak resim ve yazıların tespit edilmesi için bilgisayardan faydalanılır.
Öğretmen özellikleri	- Sorunla ilgili fen (bilimsel) içeriği: Çevre problemleri, küresel ısınmanın iklim ve canlılar üzerindeki etkileri - Sorunun sosyal boyutlar: Ekonomi, beslenme, siyaset, etik değerler, tarım - Bilgi sınırlılığı hakkında dürüstlük: SBK'lar farklı disiplinleri içerdiği için her boyutta derin bilgi sahibi olunamayacağı bilinir. - Sınıf içerisinde tek otorite konumunda olmaktan ziyade öğrenciler tarafından sunulan bilgilere katkıda bulunan kişi konumunda olmaya istekli olunur: Öğrencilerin SBK ile ilgili fikirlerini ortaya koymak için yaptıkları poster etkinliği boyunca öğretmen sadece rehber konumunda olacaktır.

Ders planı 17(devamı)

Öğrenci deneyimi	• Üst düzey uygulamalar: Argümantasyon, karar verme, bir duruş sergileme, değerlendirme • Öğrencilerin araştırmalarında karşılaşılabilecekleri bilimsel teori ve fikirler: Ekosistemler, biyolojik çeşitlilik, tür, habitat, çevre problemleri, nesli tükenen hayvanlar, besin zinciri- ağı • Veri toplama ve analiz: Öğrenciler SBK temelli ünite öğretimi sürecinde öğrendikleri bilgileri poster ve afişlerinde kullanmak üzere analiz eder. • Sorunun sosyal boyutları: Ekonomi, beslenme, sağlık, tarım, teknoloji, politika, çevre • Etik boyutlar: Küresel ısınma üzerine bireylerin etkisi ne kadardır?
Sınıf ortamı	• Öğrenci katılımı: Öğrenciler posterlerini ve afişlerini hazırlar. • İşbirlikli ve etkileşimli ortam: Posterler gruplarca hazırlanır. Grup üyeleri ortak bir poster ve afiş içeriğine karar verir. • Saygıya vurgu: Her grup üyesinin poster ve afiş hazırlanması sürecine katılmasına fırsat verilir. • Öğrencilerin kendilerini güvende hissetmelerini sağlama: Grup üyelerinin posterlere yapmak istedikleri katkıları küçümsemez, yanlış ifadelerle alay edilmez.
Çevresel etkiler	• Öğretmeni destekleme: Diğer branş öğretmenleri ve idare ile görüşülür, veli izni alınır. • Materyallere ulaşım: Küresel ısınmanın nedenleri ve sonuçları ile ilgili resimler, gazete haberleri ve resimleri temin edilir. • Esnek müfredat: Ünitenin SBK temelli öğretim ile işlenmesinin uygun olması • Yerel sorunlarda farkındalık: Öğrenciler küresel ısınmanın yaşadıkları çevre ve iklim üzerindeki etkilerini fark eder. • Liderlerle görüşme: Uygulama için Milli Eğitim Müdürlüğü'nden izin alınır. • Ulusal müfredatla ilişkilendirme: Dünyadaki bir çevre probleminin ülkemizi nasıl etkileyebileceğine ilişkin çıkarımlarda bulunur. Küresel ısınma gibi günlük yaşamını etkileyebilecek SBK'ları fark eder.
Dersin işlenişi	<u>1. Ders</u> • Öğrencilerin gruplar halinde ünite ile ilgili bir poster hazırlaması (75 dakika) • Günlüklerin tamamlanması (5 dakika)
Gelecek Derse Hazırlık	• Tüm ünite boyunca edinilen bilgilerin tekrar edilmesi

Ek C: Deney Raporları

Deney 1: Sera etkisi

Deneyin Adı	Sera Etkisi
Deneyin Amacı	Karbondioksit gazının küresel ısınma üzerindeki etkisinin gözlemlenmesi
Teorik Bilgiler	Güneşten Dünya'ya gelen ışınların bir kısmı tekrar uzaya kaçır. Karbondioksit, su buharı, metan gibi gazlar bu ışınları tutarak uzaya kaçmasını engeller. Bu gazların miktarının fazla olması daha fazla ışının tutulmasına dolayısı ile atmosferin daha fazla ısınmasına neden olur. Bu olaya "sera etkisi" denir.
Gerekli Malzemeler	Sirke, karbonat, 2 adet kavanoz, 2 adet termometre, 1 adet bardak
Deneyin Yapılışı	2 kavanozun her birine birer adet termometre yerleştirilir. Bu kavanozlardan birinin içine bir bardak konur ve bardağın içine karbonat ve sirke eklenir. Diğer kavanoza başka hiçbir şey eklenmez. Kavanozların ağzı aynı anda kapatılır ve güneş ışığı altında bir müddet bekletildikten sonra termometrelerdeki değerler okunur.
Deneyin sonucu ve yorumu	İçerisine karbonat ve sirke konulan kavanozdaki termometrede okunan değer daha yüksektir. Çünkü sirke ve karbonatın tepkimeye girmesi sonucunda karbondioksit gazı açığa çıkar. Karbondioksit, güneş ışınlarını kavanoz içinde hapsedir ve sıcaklığın artmasına neden olur.

Deney 2: Nefesimizdeki, havadaki ve araba egzozundaki karbondioksiti ölçelim

Deneyin Adı	Nefesimizdeki, havadaki ve araba egzozundaki karbondioksiti ölçelim
Deneyin Amacı	Küresel ısınmaya neden olan insan faaliyetlerine dikkat çekmek
Teorik Bilgiler	Atmosferdeki karbondioksit, su buharı ve metan gibi gazların neden olduğu sera etkisi sonucunda Dünya sıcaklık ortalamalarının artması olayına küresel ısınma denir. Karbondioksit gazı farklı insan aktiviteleri ile atmosfere dağılabilmektedir. Hangi insan faaliyetinin atmosfere daha fazla karbondioksit gazı saldıgını kireç suyu gibi belirteçler ile tespit edebiliriz. Karbondioksit gazı kireç suyunun bulanmasına neden olur. Kireç suyunda bulanma ne kadar fazla olursa ortamdaki karbondioksit gazı miktarı o kadar fazladır.
Gerekli Malzemeler	3 adet balon, bisiklet pompası, kireç, su, araba egzozu
Deneyin Yapılışı	Bir miktar sönmüş kireç, çeşme suyu ile karıştırılarak bir gece bekletilir. Ertesi gün üstte biriken şeffaf su başka bir şişede toplanır. Şişedeki bu su 3 farklı beherglası eşit miktarlarda boşaltılır. Diğer taraftan balonlardan biri araba egzozu, diğeri bisiklet pompası son balon ise nefes ile şişirilir. Üç balon içerisindeki gazlar aynı anda beherglaslardaki karışım içerisine boşaltılır ve karışımlardaki renk değişimi gözlemlenir.
Deneyin sonucu ve yorumu	Karbondioksit, kireçli suyun bulanmasına neden olur. Karbondioksit miktarı ne kadar çok ise kireçli suyun bulanma derecesi o kadar artar. Kireçli suyu en fazla araba egzozu en az hava bulandırır. Çünkü karbondioksit gazı miktarı çoktan aza doğru şu şekilde sıralanır: Egzoz gazı, nefes, hava

Deney 3: Asit yağmurlarının mermer üzerindeki etkisi

Deneyin Adı	Asit yağmurlarının mermer üzerindeki etkisi
Deneyin Amacı	Asit yağmurlarının tarihi eser, bina ve mermer gibi yapılar üzerindeki etkisini gözlemlemek
Teorik Bilgiler	Fabrika bacalarından, araba egzozlarından ve ya farklı ortamlardan atmosfere salınan karbondioksit, kükürt dioksit ve azot dioksit gibi gazlar yağmur suları ile karşılaşınca nitrik asit (kezzap), sülfürik asit, karbonik asit gibi zararlı bileşimler oluşur. Bu bileşimler tarihi eserlerin, binaların tahrip olmasına ve aşınmasına neden olur.
Gerekli Malzemeler	Sirke, hassas terazi, mermer parçaları
Deneyin Yapılışı	İlk olarak her grup, mermer parçalarının kütlesini hassas terazi ile ölçer. Daha sonra biri su diğeri sirke ile dolu olan bardakların içerisine kütlelerini ölçtükleri mermer parçalarını atarlar ve gerçekleşen olayları gözlemlerler.
Deneyin sonucu ve yorumu	Sirke içerisinde bekleyen mermer kütlesi suda bekleyen mermer kütlesinden daha azdır. Çünkü sirke bir asit olup, mermerin çözünmesine neden olur.

Deney 4: Toprak kirliliğinin bitki büyümesine etkisi

Deneyin Adı	Toprak kirliliğinin bitki büyümesine etkisi
Deneyin Amacı	Toprak ve su kirliliğinin bitki büyümesi üzerindeki etkisini gözlemlemek
Teorik Bilgiler	Bitkiler büyümek ve gelişmek için topraktaki bazı minerallere ihtiyaç duyar. Kimyasal atıklar ya da çöpler toprağın yapısını bozarak bitkilerin ihtiyaç duydukları mineralleri alamamalarının yanı sıra zehirli atıkların bitkilerin yapısına karışmasına neden olur. Bu durum bitkilerin büyümesini olumsuz etkiler.
Gerekli Malzemeler	Atık pil, çevreden toplanan plastik, metal, poşet gibi atıklar, sirke, 2 yoğurt kasesi, bir miktar toprak, su, fasulye taneleri
Deneyin Yapılışı	2 yoğurt kasesine bir miktar toprak konur. Fasulye taneleri kaselerdeki topraklara gömülür. Yoğurt kaselerinden bir tanesine atık pil, plastik poşet, metal parçaları gibi çevreden toplanan çöpler gömülür. İki kasedeki fasulyeler belli aralıklarla su ile sulanır. Bir hafta sonra fasulye tanelerindeki değişim gözlenir.
Deneyin sonucu ve yorumu	Atıklarla kirlatilen toprakta fasulye tohumlarının bazılarının çimlenmediği, çimlenenlerin gelişimlerinin, temiz topraktaki bitki gelişimlerinden daha az olduğu görülmüştür. Atıklar toprağın kimyasını bozarak bitkilerin gelişimini olumsuz etkilemiştir.

Deney 5: Asit yağmurlarının bitki büyümesine etkisi

Deneyin Adı	Asit yağmurlarının bitki büyümesine etkisi
Deneyin Amacı	Hava kirliliği sonucu oluşan asit yağmurlarının bitki büyümesi üzerindeki etkisi
Teorik Bilgiler	Yanardağ patlamaları gibi doğal nedenlerden olabileceği gibi elektrik üretimi gibi insan faaliyetleri nedeniyle atmosfere salınan gazların yağmur suyu ile birleşmesi sonucu asit yağmurları oluşur. Yağmur, kar şeklinde yeryüzüne inen bu asidik bileşim bitki büyümesi üzerinde olumsuz etkiye sahiptir.
Gerekli Malzemeler	Fasulye taneleri, 2 beherglas, su, sirke
Deneyin Yapılışı	Öncelikle 2 bardağın dibine bir miktar pamuk yerleştirilir. Sonra pamukların üzerine fasulye taneleri yerleştirilir. Beherglaslardan birine su diğerine sirke eklenir ve bir hafta sonra fasulye tanelerinin gelişimi gözlemlenir.
Deneyin sonucu ve yorumu	Sirke içinde bekletilen fasulye tohumlarının çimlenmediği, suda bekletilen fasulyelerin çimlendiği görülmüştür. Sirke bir asit olup, fasulye tanelerinin çimlenmesi için uygun bir ortam sağlamamıştır.

Ek D: Proksimal Konu Alan Bilgisi Testi

Her soruyu dikkatlice okuduktan sonra kendinize uygun gelen seçeneği işaretleyiniz.

Adı Soyadı: Cinsiyetiniz: Sınıfı: No: Aldığı Puan

Soru 1-)



Yukarıda bulunan resimlerin altındaki boşluklar sırasıyla en uygun şekilde nasıl tamamlanabilir?

- A) Tür – popülasyon- habitat- ekosistem
- B) Tür – habitat- popülasyon- ekosistem
- C) Popülasyon- habitat- tür- ekosistem
- D) Habitat- ekosistem- popülasyon- tür

Soru 2-) Habitatlarla ilgili aşağıdakilerden hangisi **kesinlikle** doğrudur?

- A) Bir canlının bağırsağı başka bir canlı için habitat olabilir.
- B) Aynı habitatta sadece tek tür canlı yaşayabilir.
- C) Aynı habitatta yaşayan tüm canlılar bu habitatın benzer şekilde yararlanır.
- D) Bir canlı hiçbir zaman kendi habitatından ayrılamaz.

Soru 3-) İki canlı aynı türe ait ise aşağıdakilerden hangisi bu canlılar için doğru bir ifade **değildir**?

- A) Ortak bir atadan gelmişlerdir.
- B) Çiftleştiğinde kısır olmayan canlılar meydana getirirler.
- C) İki canlı da aynı cinsiyettedir.
- D) Benzer dolaşım, boşaltım, solunum sistemlerine sahiptirler.

Soru 4-) Aşağıdakilerden hangisi ekosistemlerle ilgili doğru bir ifadedir?

- A) Dünya bir ekosistemdir.
- B) Ekosistemlerde sadece canlı varlıklar bulunur.
- C) Ekosistemlerde bir canlının yok olması diğer canlıları etkilemez.
- D) Bir ekosistemdeki canlılar besinlerini farklı ekosistemlerden sağlar.

Soru 5-)



Yukarıdaki besin zincirinde kurbağa popülasyonunun giderek azaldığı belirlenmiştir. Bu durumda aşağıdaki durumlardan hangisinin gerçekleşmesi beklenir?

- A) Bitki sayısının artması
- B) Çekirge sayısının artması
- C) Yılan sayısının artması
- D) Kartal sayısının artması

Soru 6-)

Boz Ayı----Kaktüs-----Yılan-----Deve----Penguen

Yukarıdaki canlılar yaşadıkları ekosistemlere göre ikili gruplanırsa hangisi dışarıda kalır?

- A) Boz ayı
- B) Kaktüs
- C) Deve
- D) Penguen

Soru 7-) Köpek balığının yaşadığı bir ekosistemle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Yeryüzünün en büyük ekosistemlerinden biridir.
- B) Bu ekosistem herhangi bir bitki örtüsü barındırmaz.
- C) Farklı ekosistemlerde olduğu gibi bu ekosistemde de sıcaklık, ışık miktarı gibi faktörler ortamdaki canlı çeşitliliğini etkiler.
- D) Tek hücrelilerden çok hücrelilere kadar birçok popülasyona ev sahipliği yapar.

Soru 8-) Yağmur ormanları en fazla canlı çeşitliliğinin olduğu ekosistemlerdir. Çünkü.....

Yukarıdaki boşluğa getirilebilecek **en uygun** cümle hangisidir?

- A) yağmur ormanları çok geniş alanları kapsamaktadır.

- B) yağmur ormanlarında hayvanların korunabileceği alanlar çok fazladır.
- C) sıcaklıkların normal değerlerde olması ve su miktarının bol olması canlı çeşitliliğini olumlu etkiler.
- D) yağmur ormanlarında canlıların beslenebileceği bitki çeşidi çok fazladır.

Soru 9-) Aşağıdaki canlılardan hangisinin nesli tükenme tehlikesi ile karşı karşıyadır?

- A) Köstebek
- B) Alabalık
- C) Kutup ayısı
- D) Kelaynak

Soru 10-) Aşağıdakilerden hangisi küresel ısınmanın Türkiye'ye yansımalarından biri değildir?

- A) Tarımsal faaliyetlerin artması
- B) İlkbahar ve yaz mevsimlerinin daha sıcak geçmesi
- C) Kış aylarında yağın yağış miktarının azalması
- D) Kuraklaşmanın artması

Soru 11-) Güneş ışınları atmosfere girdiğinde bir kısmı geri yansırken, bir kısmı yeryüzü tarafından soğrulur. Yansıyan ışınların bir kısmı atmosferde bulunan gazlar tarafından tutulur ve havanın ısınmasına neden olur. Bu olaya **sera etkisi** denir.

Aşağıdakilerden hangisi sera etkisinin neden olabileceği sonuçlardan biri değildir?

- A) Su kaynaklarının zenginleşmesi
- B) Küresel ısınmanın artması
- C) Buzulların erimesi
- D) İklim değişikliklerinin olması

Soru 12-) Günümüzde ülkeler bir araya gelerek çevre problemlerine karşı alınması gereken tedbirleri tartışmaktadır. Her ülke bu görüşmelerde alınan kararlara uymakla yükümlüdür. Çünkü bir ülkede yaşanan çevre problemi diğer ülkeleri de etkilemektedir.

Bu paragraftan yola çıkarak aşağıdaki yargılardan hangisine asla **ulaşılamaz**?

- A) Çevre problemlerinin çözümü için birlikte hareket edilmelidir.
- B) Çevre problemleri tüm ülkelerin ortak problemidir.
- C) Her ülke kendi çevre probleminden sorumludur.
- D) Ülkeler çevresel problemleri çözmek için alınan kararları yerine getirmek zorundadır.

Soru 13-) Bir deri fabrikası nehir kenarındaki küçük bir köyde, yeni bir fabrika daha kurmak istiyor. Ancak yerli halk buna karşı çıkıyor. Gerekçe olarak bu bölgedeki nehirlerin de daha öncekiler gibi kirleneceğini ve nehirde yaşayan balıkların zarar göreceğini gösteriyorlar. Fabrika sahibinin nehrin kirlenmeyeceği konusunda köy halkını ikna etmek için aşağıdaki çözüm önerilerinden hangisini sunmasını beklersiniz.

- A) Atıklar nehre boşaltılmayacak, nehrin yakınındaki toprak alana gömülecektir.

- B) Fabrika atıklarının zararlı kimyasallardan arınması için arıtma tesisi kurulacaktır.
- C) Deri üretiminde kullanılan kimyasalların maliyetinin ucuz olmasına özen gösterilecektir.
- D) Nehirde yaşayan balıkların ölmesi durumunda yeni balıklar getirilecektir.

Soru 14-) Aşağıdakilerden hangisi toprak kirliliğinin nedenlerinden biridir?

- A) Yerleşim alanlarının düz arazilere kurulması
- B) Organik atıkların toprağa gömülmesi
- C) Tarımda kullanılan doğal gübreler
- D) Çölleşme ve erozyonun önlenmesi

Soru 15-) Aşağıdaki bilgilerden hangisi ozon tabakası ile ilgili **değildir**?

- A) Kloroflorokarbon gazları, parfümler ve donduruculardaki gazlar ozon tabakasının incelmesine neden olur.
- B) Ozon tabakasının incelmesi atmosferin sıcaklığının artmasına neden olur.
- C) Ozon tabakası zararlı ışınların yeryüzüne ulaşmasını engeller
- D) Ozon tabakasının incelmesi biyolojik çeşitliliği olumlu etkiler.

Soru 16-) Aşağıdakilerden hangisi çevre problemlerine yönelik alınacak tedbirlerdendir?

- A) Doğal gaz yerine kömür kullanımının yaygınlaştırılması
- B) Katı atıkların yerleşim yerlerinden uzak alanlarda imha edilmesi, gerektiğinde üzerlerine kireç dökülmesi
- C) Sanayide plastik, naylon gibi petrol türevi ürünlerin kullanılması
- D) Yaşlı ormanların yok edilmesi

Soru 17-) 1986 yılında Ukrayna'nın Kiev kentine bağlı Çernobil'de bir nükleer patlama yaşanmıştır. Patlama sonunda büyük miktarlarda radyasyonun atmosfere yayıldığı tespit edilmiştir. Yayılan radyasyonun etkisiyle uzun yıllar engelli ya da anormal vücut yapılı bebekler dünyaya gelmiştir. Bu olaydan ülkemizin en çok Karadeniz Bölgesi'nin etkilendiği tespit edilmiştir.

Bu paragraftan yola çıkarak aşağıdaki yargılardan hangisine **ulaşılamaz**?

- A) Meydana gelen nükleer kazanın etkileri çok uzun yıllar devam etmiştir.
- B) Nükleer kaza nesiller boyu devam eden sağlık problemlerine neden olmuştur.
- C) Ukrayna'da meydana gelmesine rağmen Türkiye'yi de etkilemiştir.
- D) Nükleer santrallerle ilgili hangi tedbirler alınır alınsın olumsuz etkilerden korunmak mümkün değildir.

Ek E: Değerlendirilmiş Bir Proksmal Konu Alan Bilgisi Testi

Her soruyu dikkatlice okuduktan sonra kendinize uygun gelen seçeneği işaretleyiniz.

Adı Soyadı:

Cinsiyetiniz: ☐ Erkek ☐ Kadın

Aldığı Puan:

Soru 1-)



Yukarıda bulunan resimlerin altındaki boşluklar kırmızıyla en uygun şekilde nasıl tamamlanabilir?

- A) Tür - popülasyon - habitat - ekosistem
B) Tür - habitat - popülasyon - ekosistem
C) Popülasyon - habitat - tür - ekosistem
D) Habitat - ekosistem - popülasyon - tür

Soru 2-) Habitatlarla ilgili aşağıdakilerden hangisi **kesatlik**le doğru olur?

- A) Bir canlıyı bağışlayıcı başka bir canlı için habitat olabilir.
B) Aynı habitata sadece tek tür canlı **yapayabilir**.
C) Aynı habitata yaşayan tüm canlılar bu habitatın benzer şekilde yararlanır.
D) Bir canlı hiçbir zaman kendi habitatından ayrılmaz.

Soru 3-) İki canlı aynı türle aynı aşağıdakilerden hangisi bu canlılar için **doğru** bir ifade **değildir**?

- A) Ortak bir atadan gelmişlerdir.
B) Çiftleştiğinde kısıt olmayan canlılar meydana getirirler.
C) Aynı canlı da aynı cinsiyettedir.
D) Benzer dolaşım, beslenme, solunum sistemlerine sahiptirler.

Soru 4-) Aşağıdakilerden hangisi ekosistemlerle ilgili **doğru** bir ifadedir?

- A) Dünya bir ekosistemdir.
B) Ekosistemlerde sadece canlı varlıklar bulunur.
C) Ekosistemlerde bir canlının yok olması diğer canlıları etkilemez.
D) Bir ekosistemdeki canlılar besinlerini farklı ekosistemlerden sağlar.

Soru 5-)



Yukarıdaki besin zincirinde kurbağa popülasyonunun gittikçe azaldığı bilinmektedir. Bu durumda aşağıdaki durumlardan hangisinin gerçekleşmesi beklenir?

- A) Bitki sayısının artması
B) Çekirge sayısının artması
C) Yılan sayısının artması
D) Kartal sayısının artması

Soru 6-)

Bor Ayı - Kaktüs - Yılan - Deve - Penguen

Yukarıdaki canlılar yaşadıkları ekosistemlere göre **iki** gruplarsa hangisi **dışında** kalır?

- A) Bor ayı
B) Kaktüs
C) Deve
D) Penguen

Soru 7-) Köpek balığı bir ekosistemle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Yeryüzünün en büyük ekosistemlerinden biridir.
B) Bu ekosistem herhangi bir bölgeyi barındırmaz.
C) Park, ekosistemlerde olduğu gibi bu ekosistemde de sıcaklık, ışık miktarı gibi faktörler ortamdaki canlı çeşitliliğini etkiler.
D) Tek hücrelilerden çok hücrelilere kadar birçok popülasyona ev sahipliği yapar.

Soru 8-) Yağmur ormanları en fazla canlı **çeşitliliğinin** olduğu ekosistemlerdir.

Çünkü...

Yukarıdaki boşluğa getirilebilecek en uygun cümle hangisidir?

- A) yağmur ormanları çok geniş alanları kaplamaktadır.
B) yağmur ormanlarında hayvanların korunabileceği alanlar çok fazladır.
C) sıcaklıkların normal değerlerde olması ve su miktarının bol olması canlı çeşitliliğini olumlu etkiler.
D) yağmur ormanlarında canlıların beslenebileceği bitki çeşidi çok fazladır.

Soru 9-) Aşağıdaki canlılardan hangisinin nesli tükenme tehlikesi ile karşı karşıyadır?

- A) Kibritbek
B) Atabalık
C) Kutup ayısı
D) Kelaynak

Soru 10-) Aşağıdakilerden hangisi küresel ısınmanın Türkiye'ye yansımalarından biri **değildir**?

- A) Tarımsal faaliyetlerin artması
B) Bahar ve yaz mevsimlerinin daha sıcak geçmesi
C) Kış aylarında yağış miktarının azalması
D) Kuraklığın artması

Soru 11-) Güneş ışınları atmosfere girdiğinde bir kısmı geri yansırken, bir kısmı yeryüzü tarafından soğutulur. Yansıyan ışının bir kısmı atmosfere bulunmuş gazlar tarafından tutulur ve havanın ısınmasına neden olur. Bu olaya sera etkisi denir.

Aşağıdakilerden hangisi sera etkisinin neden olabileceği sonuçlardan **bir**idir?

- A) Su kaynaklarının zenginleşmesi
B) Küresel ısınmanın artması
C) Buzulların erimesi
D) İklim değişikliğinin olması

Soru 12) Zoonozlar mikeler bir veya birkaç çevre problemlerine karşı alınması gereken tedbirleri vermektedir. Her ilde bu gelişmelerde alınan kararlar aynıyla yitirilmiştir. Çünkü bir ülkede yaşayan çevre problemi diğer ülkeleri de etkilemektedir.

Bu paragrafta yola çıkarak aşağıdaki yapılardan hangisine ağırlık verilmelidir?

- A) Çevre problemlerinin çözümü için birlikler kurulmalıdır.
- B) Çevre problemleri tüm ülkelerin ortak problemidir.
- C) Ülkeler ülke kendi çevre problemlerini önlemelidir.
- D) Ülkeler çevresel problemleri çözmek için alınan kararlara yerine getirmek zorundadır.

Soru 13) Jüdo dört farklı mikeler nehir kenarındaki kuyuda bir kuyuya yeni bir fabrika daha kurmak istiyor. Ancak yeni kuyuda suyun kuyuya girmesi gerekiyor. Çünkü bu bölgedeki nehirlerin de daha öncelikler gibi kirlenmiştir ve sulama yapılmaz haldeken suyu gerektiren fabrikaya, Fabrika sulama suyu kirlenmiş suyla sulama yapılmaz. Kuyuda suyun kuyuya girmesi için aşağıdaki çözüm önerilerinden hangisi alınması beklenir?

- A) Aküler nehir kirlenmiş, nehirin yakınındaki toprak alana gömülmüştür.
- B) Fabrika atıkları suya karışarak suyu kirlenmiştir.
- C) Üzeri üzerinde bulunan kuyudan suyu kuyuya götürebiliriz.
- D) Nehirde yaşayan balıkların ölmesi durumunda yeni balıklar getirilebilir.

Soru 14) Aşağıdaki bilgilerden hangisi toprak kirliliğinin nedenlerinden biridir?

- A) Yeterli alanların otla arazilere kurulumu
- B) Organik atıkların toprağa gömülmesi
- C) Tarımda kullanılan doğal gübreler
- D) Çalılar ve erozyonla toprak

Soru 15) Aşağıdaki bilgilerden hangisi ozon tabakası ile ilgili değildir?

- A) Kloroflorokarbon gazları, perflüor ve hidrokarbonlar gazlar ozon tabakasını inceltir.
- B) Ozon tabakasının incelmesi atmosferin sıcaklığının artmasına neden olur.
- C) Ozon tabakası zararlı ışınların yeryüzüne ulaşmasını engeller.
- D) Ozon tabakasının incelmesi biyolojik çeşitliliği olumsuz etkiler.

Soru 16) Aşağıdakilerden hangisi çevre problemlerine yönelik alınacak tedbirlerden biri?

- A) Doğal gaz yerine kömür kullanmanın yaygınlaştırılması
- B) Kısıt alanların yeterli yerlerden uzak alandaki inşaat edilmesi, gerektikçe arazilerin kısıtlanması
- C) Saksıya dikilen, ağaçları gibi petrol türevi ürünlerin kullanılması
- D) Yağlı atıkların yok edilmesi

Soru 17) 1986 yılında Ukrayna'nın Kiev kentine bağlı Çernobil'de bir nükleer reaktör patlamıştır. Patlama sonucunda büyük miktarda radyasyon, atmosfer, yeryüzü, toprak, bitkiler, hayvanlar radyasyona etkiyle uzun yıllar etkili ya da normal vida ya da başka bir dünyaya gelmiştir. Bu olaydan ülkemizin en çok Karadeniz Bölgesi'ni etkilemiştir. Bu olaydan ülkemizin en çok Karadeniz Bölgesi'ni etkilemiştir. Bu olaydan ülkemizin en çok Karadeniz Bölgesi'ni etkilemiştir.

Bu paragrafta yola çıkarak aşağıdaki yapılardan hangisine ağırlık verilmelidir?

- A) Meydana gelen mikeler kazanın etkileri çok uzun yıllar devam etmiştir.
- B) Nükleer kaza mikeler boyu devam eden sağlık problemlerine neden olmuştur.
- C) Ukrayna'da meydana gelinceye rağmen Türkiye'yi de etkilemiştir.
- D) Mikeler sonucunda ilgili hangi tedbirler alınarak olumsuz etkilerden korunmak mümkün değildir.

Ek F: Distal Konu Alan Bilgisi Testi

Her soruyu dikkatlice okuduktan sonra kendinize uygun gelen seçeneği cevap kâğıdına işaretleyiniz. Açık uçlu soruların cevaplarını, her sorunun altındaki boşluğa yazınız.

Adı Soyadı: **Cinsiyetiniz:** **Sınıfı:** **No:** **Aldığı Puan:**

Soru 1-)

Öğretmen: Yukarıda verilen resimdeki popülasyonlardan birini söyleyiniz.

Aydın: Göldeki ördekler

Neşe : Göl kenarındaki tüm bitkiler

Öğretmen: Aydın'ın cevabı doğru, Neşe'nin cevabı yanlış. Çünkü popülasyon...

Aşağıdakilerden hangisi öğretmenin açıklamasını tamamlar?

- A) sadece hayvanlardan oluşur.
- B) aynı tür canlılardan oluşur.
- C) gölde yaşayan canlılardan oluşur.
- D) hem karada hem suda yaşayan canlılardan oluşur.

Soru 2-) Araştırmacılar bir bölgede, diğer bitki türlerinden daha çok rastladıkları bir bitki türünü incelediklerinde;

- Gövdesinin bol su depoladığını
- Yapraklarının diken şeklinde olduğunu
- Köklerinin toprağın derinliklerindeki suya ulaşacak kadar geliştiğini gözlemişlerdir.

Bu bitki türünün yaşadığı doğal ortamın (habitatın) aşağıdakilerden hangisi olması beklenir?

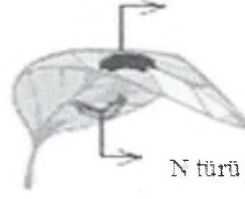
- A) Yağmur ormanı
- B) Az yağış alan kurak bölge
- C) Kutupların yüksek bölgesi
- D) Canlı çeşidinin fazla olduğu göl kenarı

Soru 3-)

K türü yaprakta delikler açarak beslenir ve yaşar.



M türü yaprağın üstünde yaşar.



N türü yaprağın altında yaşar.

L türü yaprak kenarlarını yiyerek beslenir ve yaşar.

Yukarıdaki şekiller incelendiğinde bazı böcek türlerinin yaşam alanları ile ilgili bilgilere ulaşılmaktadır.

Buna göre aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılabilir?

- A) Bitkilerle beslenen ve bir arada yaşayan canlılar arasında işbölümü vardır.
- B) Aynı ortamda yaşayan iki canlıdan çevre şartlarını en iyi kullanan hayatta kalır.
- C) Aynı ortamda yaşayan canlılar, bulundukları ortamı farklı şekillerde kullanır.
- D) Bir arada yaşayan canlılar, birbirine fayda sağlar.

Soru 4-)



☛ : Yabani ot

Bir bölgede yabani ot, 1. Şekildeki gibi yayılma göstermiştir. Bunun üzerine çiftçiler bu bölgede yabani otlarla beslenen böcek türünü çoğaltmışlardır.

Bir süre sonra bölgede 2. Şekildeki durum gözlemlendiğine göre aşağıdakilerden hangisi **söylenemez?**

- A) Böcek, yabani otun yayılmasını sınırlamıştır.
- B) Böceğin ormanda yaşamasını engelleyen koşullar vardır.
- C) Bölgenin iklim koşulları, yabani otun yayılmasını engellemiştir.
- D) Yabani ot, böceğin yaşadığı alandan daha geniş alanlara yayılmıştır.

Soru 5-)

Y türü canlı sayısı	Y türü canlılarla aynı ortamda bulunan canlılar
Artıyor	K, M, N
Azalıyor	M, N, O
Azalıyor	O, K
Artıyor	N, M

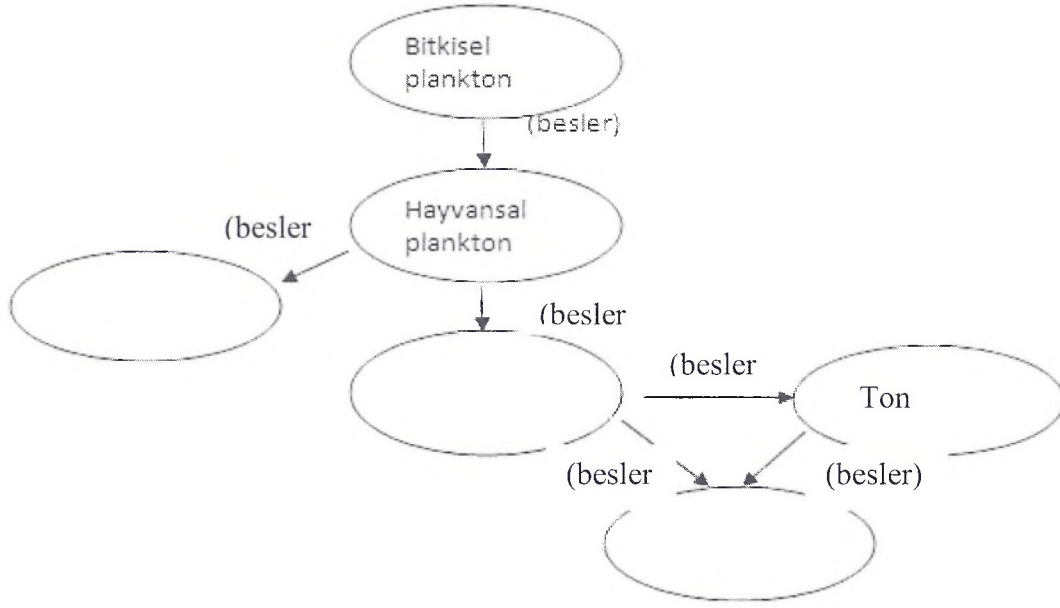
K, M, N ve O türleri birbiriyle beslenmeyen türlerdir. Y türü, bu türlerle dört ayrı ortamda bir araya konduğunda, sayısındaki artış ve azalış tablodaki gibi gözleniyor. Buna göre hangi tür canlının Y türü canlı ile beslendiği söylenebilir?

A) O**B) K****C) N****D) M**

6. ve 7. soru alttaki tabloya göre cevaplanacaktır.

Canlı	Tanım
Bitkisel plankton (Fitoplankton)	Fotosentez yapan mikroskobik bitkiler
Hayvansal plankton (Zooplankton)	Bitkisel planktonlarla beslenen mikroskobik hayvanlar
Ton balığı	Küçük balıklarla beslenen orta büyüklükte bir balık
Ringa balığı	Hayvansal planktonlarla beslenen küçük bir balık
Köpek balığı	Diğer balıklarla beslenen büyük bir balık
Balina	Hayvansal planktonlarla beslenen büyük bir memeli

Soru 6-) Yukarıdaki tabloda verilen bütün canlıları kullanarak aşağıdaki besin ağını tamamlayınız. Her boş yuvarlağın içine sadece bir canlının adını yazınız. Besin ağını tamamlarken her bir canlı ile ilgili olarak yukarıdaki tabloda verilen bilgiler size yardımcı olacaktır. Üç canlının adı, sizin için besin ağına yazılmıştır. Oklar, besin ağında enerji akışının yönünü göstermektedir.



Soru 7-)

Aşırı avlanma sonucu ton balığı sayısı azalmaktadır. Bu durum, köpek balığı sayısını nasıl etkiler? Yanıtınızı açıklayınız.

.....

Soru 8-) Öğretmen Metin'e ★, ■, ●, ▲ ile gösterilen hayvan türlerinin yediği besinleri gösteren tabloyu verip, bu hayvanların yaşadığı yerleri yazmasını istiyor.

Özellikler Hayvan türü	Yediği besinler	Yaşadığı yer
▲	Bitki yaprağı	Çayırılık ve tarlalar
●	▲ ve bitki tohumları	Orman ve çayırılıklar
★	●	Akarsu içi
■	● ve ★	Orman ve çayırılıklar

Metin, bu hayvan türlerinden hangisinin yaşadığı yeri tabloya yanlış yazmıştır?

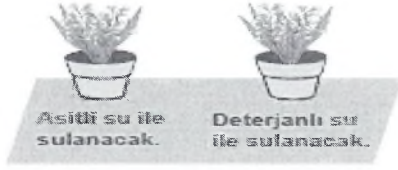
A) ▲

B) ●

C) ★

D) ■

Soru 9-) Öğrenciler temiz çevre ve kirlenmiş çevrenin bitki gelişimine etkisini araştıracaklar.



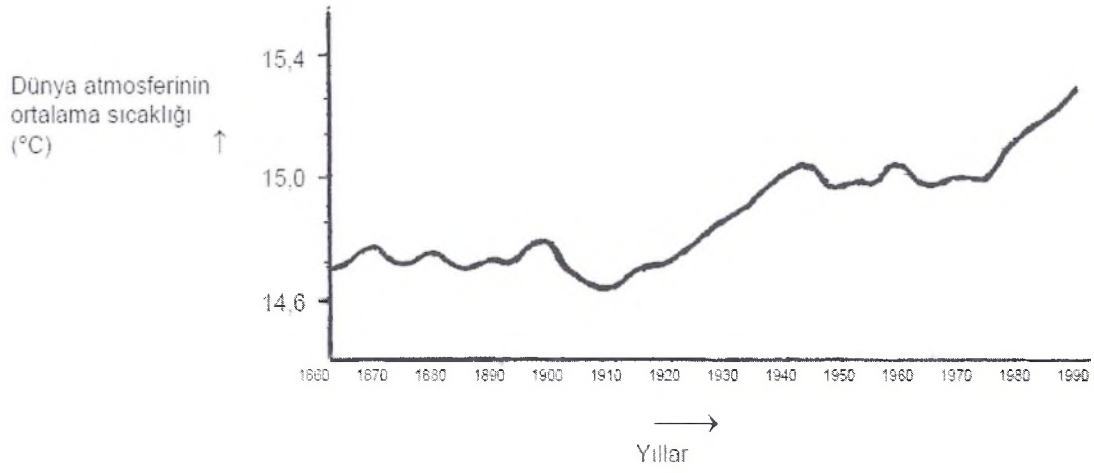
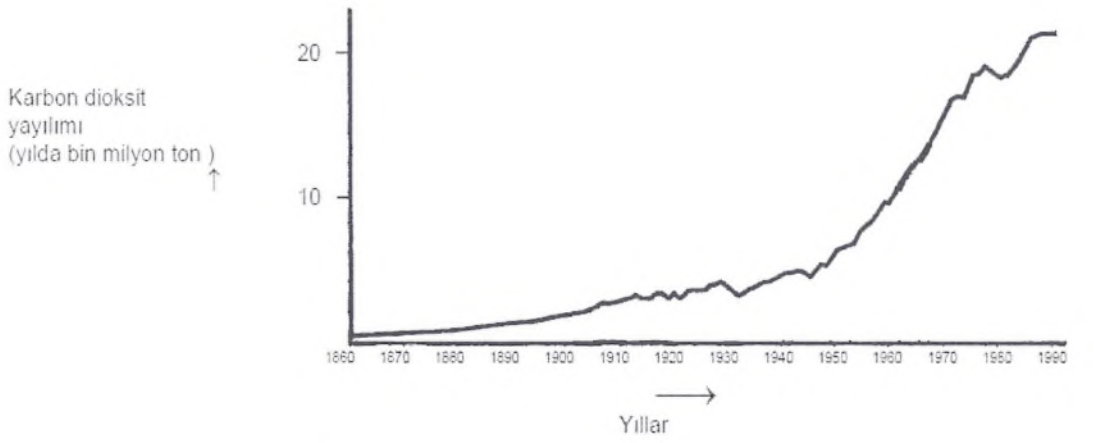
Bunun için aynı tür bitkilerle hazırladıkları yukarıdaki deney düzeneği ile ilgili olarak ne söylenebilir?

- A) Düzenek konuyu araştırmak için yeterlidir
- B) Düzenekteki bitkilerden birine ara sıra temiz su verilmelidir.
- C) Düzenekte deterjanlı suyla sulanacak bitki türü farklı olmalıdır.
- D) Düzenekte temiz suyla sulanacak aynı tür bitki bir daha olmalıdır.

10., 11. ve 12. sorular alttaki metne göre yanıtlanacaktır.

SERA ETKİSİ: GERÇEK Mİ YOKSA DÜŞSEL Mİ?

Canlılar yaşamak için enerjiye gereksinim duyarlar. Dünya üzerinde yaşamın devamını sağlayan enerji, çok sıcak olduğu için enerjisini uzaya yayan Güneş'ten gelir. Bu enerjinin çok küçük bir oranı Dünya'ya ulaşır. Dünya'nın atmosferi, gezegenimizin üzerinde koruyucu bir örtü etkisi yaratır, havasız bir ortamda olabilecek sıcaklık değişimlerini engeller. Güneş'ten gelen, ışınlar halinde yayılan enerjinin çoğu Dünya'nın atmosferinden geçer. Dünya bu enerjinin bir bölümünü emer, bir bölümü de Dünya yüzeyinden tekrar yansıtılır. Bu yansıtılan enerjinin bir bölümü atmosfer tarafından emilir. Bunun sonucunda Dünya yüzeyi üstündeki ortalama sıcaklık, atmosferin yokluğu durumunda olabilecek sıcaklıktan daha yüksektir. Dünya'nın atmosferi bir sera ile aynı etkiye sahiptir, bundan dolayı *sera etkisi* terimi kullanılmaktadır. Yirminci yüzyılda sera etkisinden daha çok bahsedildiği söylenmektedir. Dünya atmosferinin ortalama sıcaklığının arttığı bir gerçektir. Karbon dioksit yayılımındaki artışın, yirminci yüzyıldaki sıcaklık artışının temel kaynağı olduğu gazete ve dergilerde sıklıkla söylenmektedir. Ali adında bir öğrenci, Dünya atmosferinin ortalama sıcaklığı ve Dünya üzerinde karbon dioksit yayılımındaki artış arasındaki olası ilişkiye ilgi duyar. O, bir kitaplıkta aşağıdaki iki grafiğe rastlar.



Ali, bu iki grafikten şu sonuca varır: Dünya atmosferinin ortalama sıcaklık artışının, karbon dioksit yayılımındaki artışa bağlı olduğu kesindir.

Soru 10-)

Grafiklerde Ali'nin ulaştığı sonucu destekleyen nedir?

.....

Soru 11-)

Ceren adında başka bir öğrenci, Ali'nin varmış olduğu sonuca katılmamaktadır. O, iki grafiği karşılaştırır ve grafiğin bazı bölümlerinin Ali'nin sonucunu desteklemediğini söyler. Grafiklerin, Ali'nin sonucunu desteklemeyen bölümlerine bir örnek veriniz. Yanıtınızı açıklayınız.

.....

Soru 12-)

Ali, Dünya atmosferinin ortalama sıcaklığındaki artışın, karbon dioksit yayılımındaki artıştan kaynaklandığı konusunda vardığı sonuçlarda ısrar etmektedir. Ama Ceren, onun sonuca varması için henüz erken olduğunu düşünmektedir. Ceren, şöyle söylemektedir: “Bu sonucu kabul etmeden önce, sera etkisine neden olabilecek diğer etkenlerin sabit olduğundan emin olmalısın.” Ceren’in söylemek istediği etkenlerden birini belirtiniz.

13., 14. ve 15. sorular alttaki metne göre yanıtlanacaktır.

ASİT YAĞMURU

Aşağıda, Caryatids adı verilen ve Atina Akropolünde 2500 yıl önce inşa edilmiş olan heykellerin fotoğrafı görülmektedir. Heykeller, mermer adı verilen bir cins kayadan yapılmıştır. Mermer kireçtaşından (kalsiyum karbonattan) oluşmaktadır. Orijinal heykeller 1980 yılında kopyalarıyla değiştirilerek Akropol müzesinin içine alındı. Bu heykeller asit yağmurundan zarar görmüşlerdi.



Soru 13-) Normal yağmur, havadan bir miktar karbon dioksit emdiği için zayıf asit özelliği gösterir. Asit yağmuru, kükürt oksitler ve azot oksitler gibi gazları da emdiği için normal yağmura göre daha güçlü bir asit özelliği gösterir. Havadaki kükürt oksitler ve azot oksitler nereden gelmektedir?

Soru 14-) Asit yağmurunun mermer üzerindeki etkisi, bir gece boyunca mermer parçalarını sirke içine koyarak gösterilebilir. Sirke ve asit yağmuru yaklaşık aynı derecede asit özelliğine sahiptir. Mermer parçaları sirke içine bırakıldığında gaz kabarcıkları oluşur. Kuru mermer parçasının deneyden önce ve sonraki kütlesi bulunabilir.

Bir mermer parçasının gece boyunca sirke içine konmadan önceki kütlesi 2,0 gramdır.

Sonraki gün bu parça sirkeden çıkarılarak kurutulmuştur. Kurutulmuş olan bu mermer parçasının kütlesi ne kadar olabilir?

- A) 2,0 gramdan daha az
- B) Tam olarak 2,0 gram
- C) 2,0 ile 2,4 gram arasında
- D) 2,4 gramdan fazla

Soru 15-)

Bir şehir yarım milyon insanın yaşayabileceği şekilde kurulmuştur. Bu şehirdeki nüfusun gelecek 10 yıl içinde 1 milyonun üzerine çıkacağı tahmin edilmektedir. Nüfus artışı nedeniyle bu şehrin karşılaşabileceği iki çevre sorununu belirtiniz.

.....
.....

Soru 16-)

Çevrenin korunmasına yardımcı olmak için bilim ve teknolojiden değişik şekillerde yararlanılabilir. Örneğin, çöp torbası yapımında, toprağa gömüldüğünde daha kolaylıkla parçalanabilen yeni plastik çeşitleri kullanılmaktadır.

Aşağıdaki sorunun çözümünde bilim ve teknolojiden nasıl yararlanılabileceğini anlatınız.

Atmosferde karbondioksit seviyesinin yükselmesi nedeniyle oluşan küresel ısınma:

Ek G: Değerlendirilmiş Bir Distal Konu Alan Bilgisi Testi

Her soruya dikkatlice okuduktan sonra kendinize uygun gelen seçeneği cevap kâğıdına işaretleyiniz. Açık uçlu soruların cevaplarını, her sorunun altındaki boşluğa yazınız.

Adı Soyadı: Cinsiyeti: Sınıf: No: Aldığı Puan:

Soru 1-)



Öğretmen: Yukarıda verilen resimdeki popülasyonlardan birini seçiniz.

Aydın: Çöldeki ördekler

Nesre: Göl kenarındaki tüm bitkiler

Öğretmen: Aydın'ın çevresi doğru. Nepe'nin çevresi yanlış. Çukla popülasyonu...

Aşağıdakilerden hangisi öğretilerin açıklamasını tanımlar?

- A) sadece hayvanlardan oluşur.
- B) aynı tür canlılardan oluşur.
- C) gölde yaşayan canlılardan oluşur.
- D) hem karada hem suya yaşayan canlılardan oluşur.

Soru 2-)

- A) sadece hayvanlardan oluşur.
- B) aynı tür canlılardan oluşur.
- C) gölde yaşayan canlılardan oluşur.
- D) hem karada hem suya yaşayan canlılardan oluşur.

Bu bölge türünün yaşadığı doğal ortamın (habitatın) aşağıdakilerden hangisi olması beklenir?

- A) Yağmur ormanı
- B) Az yağış alan kurak bölge
- C) Kullupların yüksek bölgesi
- D) Çamı yetiştiği fazla olduğu göl kenarı

Soru 3-)

Kırmızı yapraklı deniz bir eşek balığı

24 tane yapraklı eşek balığı



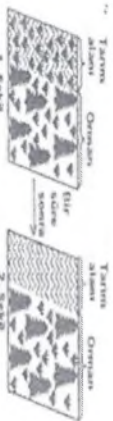
1. türü yapraklı kemirgen yiyerek beslenir ve yalvar.

Yukarıdaki şekiller incelendiğinde bazı böcek türlerinin yaprak alanları ile ilgili bilgileri ulaşılmaktadır.

Buna göre aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılabılır?

- A) Böcekler beslenen ve bir arada yaşayan canlılar arasında farklılıklar vardır.
- B) Aynı ortamda yaşayan iki canlıdan çevre şartlarını en iyi kullanan hayatta kalır.
- C) Aynı ortamda yaşayan canlılar, bulunduğu ortamı farklı şekillerde kullanır.
- D) Bir arada yaşayan canlılar, birbirine fayda sağlar.

Soru 4-)



Yabani ot

Bir bölgede yabani ot, 1. Şekildeki gibi yayılmış göstermiştir. Bunun üzerine çiftçiler bu bölgede yabani otla beslenen böcek türünü yok etmişlerdir. Bir süre sonra bölgede 2. Şekildeki durum gözlemlenmiştir. Aşağıdakilerden hangisi beklenir?

- A) Böcek, yabani otun yayılmasını sürdürmüştür.
- B) Böceklerin ortamda yaşamaması engellenen koşullar vardır.
- C) Böceklerin iltihim koşulları, yabani otun yayılmasını engellemiştir.
- D) Yabani ot, böceklerin yaşadığı alandan daha geniş alanlara yayılmıştır.

Soru 5-)

Y türü canlı sayısı	Y türü canlıların aynı ortamda bulunma canlılar
Azaliye	K, M, N
Azaliye	M, N, O
Azaliye	O, K
Azaliye	N, M

K, M, N ve O türden birbiriyle beslenmeyen türlerdir. Y türü, bu türlerle olan aynı ortamda bir araya bulunduğu, aynı ortamda aynı ve azalı tablosu gibi gösteriyor. Buna göre hangi tür canlıların Y türü canlı ile beslenliği söylenebilir?

- A) O B) K C) N D) M

6. ve 7. soru altındaki tabloya göre cevaplanacaktır.

Canlı	Tür
Bakteriyel plankton (Pikoplankton)	Fotosentez yapan mikroskopik hücreler
Hayvansal plankton (Zooplankton)	Bakteriyel planktonlarla beslenen mikroskopik hayvanlar
Ton balığı	Küçük balıklarla beslenen orta boyutlu bir balık
Ringa balığı	Hayvansal planktonlarla beslenen küçük bir balık
Köpek balığı	Diğer balıklarla beslenen büyük bir balık
Bilina	Hayvansal planktonlarla beslenen büyük bir memeli

Soru 6-)

Yukarıdaki tabloda verilen bütün canlıları kullanarak aşağıdaki besin ağıni tamamlayınız. Her boş yuvaya için sadece bir canlı adı yazınız. Besin ağıni tamamlayarak her bir canlı ile ilgili olarak yukarıdaki tabloda verilen bilgiler size yardımcı olacaktır. Çeşitli canlıların adı, ağıni için besin ağına yazılmıyordur. Olsun, besin ağıni enerji akışını göstermektedir.



Soru 7-)

Aynı avlanma sonucu ton balığı sayısı azalmaktadır. Bu durum, köpek balığı sayısını nasıl etkiler? Yanıtınızı açıklayınız.

Soru 8-)

Öğretmen Metin'e * * * * * ile gösterilen hayvan türlerinin yediği besinleri gösteren tabloyu verip, bu hayvanların yapıldığı yeri yazmasını istiyor.

Ozellikler	Yediği besinler	Yaşadığı yer
Hayvan türü	Birki yaprağı	Çayırlik ve tarlalar
	Yabıkkı tohumları	Orman ve çayırliklar
	Akarnu içi	Orman içi
	* * *	Orman ve çayırliklar

Metin, bu hayvan türlerinden hangisinin yaşadığı yeri tabloya yazmıştır?

- A) * B) * C) * D) *

Soru 9-10)Göreceler temiz çevre ve kirlenmiş çevrenin biriki gelişimine etkisini araştıracağız.



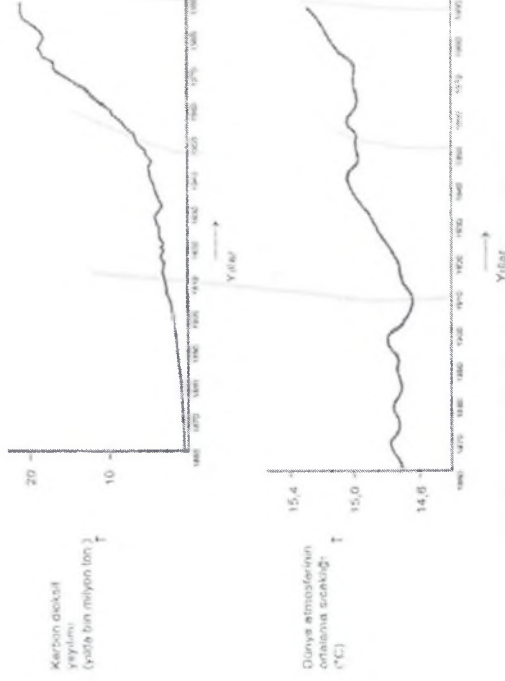
Bunun için aynı tür bükilerle hazırladıkları yukarıdaki deney düzeniği ile ilgili olarak ne söylebiliriz?

- A) Düzenek konuyu aşımamak için yeterlidir
- B) Düzenekteki bükilerden birine ara sıra temiz su verilmelidir.
- C) Düzenekte deterjanlı suyla sulanacak biriki türü farklı olmalıdır.
- D) Düzenekte temiz suyla sulanacak aynı tür biriki bir daha olmalıdır.

10,11. ve 12. sorular alttaki metne göre yanıtlanacaktır.

SERA ETKİSİ: GERÇEK Mİ YOKSA DÜŞSEL Mİ?

Canlılar yaşamak için enerjiye gereksinim duyarlar. Dünya üzerinde yaşamın devamını sağlayan enerji çok sıcak olduğu için enerjisini uzaya yayan Güneş'ten gelir. Bu enerjinin çok küçük bir oranı Dünya'ya ulaşır. Dünya'nın atmosferi, gezegenimizin üzerinde koruyucu bir örtü etkisi yaratır, havasız bir ortamda olabilecek sıcaklık değişimlerini engeller. Güneş'ten gelen, ışınlar halinde yayılan enerjinin çoğu Dünya'nın atmosferinden geçer. Dünya bu enerjinin bir bölümünü emer, bir bölümü de Dünya yüzeyinden tekrar yansıtır. Bu yansıyan enerjinin bir bölümü atmosfer tarafından emilir. Bunun sonucunda Dünya yüzeyi üstündeki ortalama sıcaklık, atmosferin yokluğu durumunda olabilecek sıcaklıktan daha yüksektir. Dünya'nın atmosferi bir sera ile aynı etkiye sahiptir, bundan dolayı sera etkisi terimi kullanılmaktadır. Yirminci yüzyılda sera etkisinden daha çok bahsedildiği söylenmektedir. Dünya atmosferinin ortalama sıcaklığının artması bir gerçektir. Karbon dioksit yayılımındaki artışın, yirminci yüzyıldaki sıcaklık artışının temel kaynağı olduğu gazete ve dergilerde sıklıkla söylenmektedir. Ali adında bir öğrenci, Dünya atmosferinin ortalama sıcaklığı ve Dünya üzerinde karbon dioksit yayılımındaki artış arasındaki ilişkiyi ilgi duyar. O, bir çiziminde aşağıdaki iki grafiğe rastlar.



Ali, bu iki grafiğin şu sonucu varır: Dünya atmosferinin ortalama sıcaklık artışı, karbon dioksit yayılımındaki artışa bağlı olduğu kesindir.

Soru 10-)

Grafiklerde Ali'nin ulaştığı sonucu destekleyen nedir?

1850-1980 yılları arasında karbon dioksit yayılımındaki artış, ortalama sıcaklığın artmasına sebep olmuştur.

Soru 11-)

Ceren adında başka bir öğrenci, Ali'nin varmış olduğu sonucu kasılmamaktadır. O, iki grafiği karşılaştırır ve grafiğin bazı bölümlerinin Ali'nin sonucunu desteklenmediğini söyler. Grafiklerin, Ali'nin sonucunu desteklenmeyen bölümlerine bir örnek veriniz. Yanıtınızı açıklayınız.

1860-1980 yılları arasında karbon dioksit yayılımındaki artış, ortalama sıcaklığın artmasına sebep olmuştur.

Soru 12-)

Ali, Dünya atmosferinin ortalama sıcaklığındaki artışı, karbon dioksit yayılımındaki artışı kaynağındaki konusunda yaptığı sonuçlarda ısrar etmektedir. Ama Ceren, onun sonuca varması için herhalde çıkan olduğunu düşünmektedir. Ceren, şöyle söylemektedir: "Bu sonucu kabul etmeden önce, sera etkisine neden olabilecek diğer etkenlerin sabit olduğundan emin olmalıyım." Ceren'in söylemek istediği etkenlerden birini belirtiniz.

İnsanlar evlerinde kullandıkları elektrikli aletleri dışarıya atarak havaya salıverdikleri gazları seranın sıcaklığına etkiler.

13., 14. ve 15. sorular altındaki metne göre yanıtlanacaktır.

ASİT YAĞMURU

Aşağıda, Caryatids adı verilen ve Atina Akropolünde 2500 yıl önce inşa edilmiş olan heykellerin fotoğrafı görülmektedir. Heykeller, mermir adı verilen bir cins kayadan yapılmıştır. Mermir kireçtaştan (kalsiyum karbonattan) oluşmaktadır. Orijinal heykeller 1980 yılında kopyalarıyla değiştirilerek Akropol müzesinin içine alındı. Bu heykeller asit yağmurlardan zarar görmüşlerdir.



Soru 13-) Normal yağmur, havadan bir miktar karbon dioksit emdiği için zayıf asit özelliği gösterir. Asit yağmuru, köken oksitler ve azot oksitler gibi gazları da emdiği için normal yağmura göre daha güçlü bir asit özelliği gösterir. Havadaki kötür oksitler ve azot oksitler nereden gelmektedir?

Asit yağmuru, köken oksitler ve azot oksitler gibi gazları da emdiği için normal yağmura göre daha güçlü bir asit özelliği gösterir. Havadaki kötür oksitler ve azot oksitler nereden gelmektedir?

Yanıt

Soru 14-) Asit yağmurlarının mermir üzerindeki etkisi, bir gece boyunca mermir parçalarını sifre içine koyarak gösterilebilir. Sifre ve asit yağmuru yaklaşık aynı deritede asit özelliğine sahiptir. Mermir parçaları sifre içine bırakıldığında gaz kabarcıkları oluşur. Kuru mermir parçasından önce ve sonra kütle bulunabilir.

Bir mermir parçasının gece boyunca sifre içine konmadan önceki kütlesi 2,0 gramdır.

Sonaki gün bu parça sifreden çıkarılarak kurutulmuştur. Kurutulmuş olan bu mermir parçasının kütlesi ne kadar olabilir?

- A) 2,0 gramdan daha az
- B) Tam olarak 2,0 gram
- C) 2,0 ile 2,4 gram arasında
- D) 2,4 gramdan fazla

Soru 15-)

Bir şehir yarım milyon insanın yaşayabileceği şekilde kurulmuştur. Bu şehirden nüfusun gelecek 10 yıl içinde 1 milyon üzerine çıkacağı tahmin edilmektedir. Nüfus artışı nedeniyle bu şehrin karşılayabileceği iki çevre sorununu belirtiniz.

1. Su kısıtlılığı, 2. Hava kirliliği, 3. Atık sorunu, 4. Gıda güvenliği, 5. Sağlık sorunları, 6. İşsizlik, 7. Trafik sıkışıklığı, 8. Enerji yetersizliği, 9. Su kirliliği, 10. Hava kirliliği, 11. Ses kirliliği, 12. Termal kirlilik, 13. Radyasyon kirliliği, 14. Asit yağmurları, 15. Ozon tabakasının incelmesi, 16. İklim değişikliği, 17. Deniz seviyesi yükselişi, 18. Kuraklık, 19. Yangınlar, 20. Çölleşme, 21. Erozyon, 22. Toprak tuzlanması, 23. Su kirliliği, 24. Hava kirliliği, 25. Ses kirliliği, 26. Termal kirlilik, 27. Radyasyon kirliliği, 28. Asit yağmurları, 29. Ozon tabakasının incelmesi, 30. İklim değişikliği, 31. Deniz seviyesi yükselişi, 32. Kuraklık, 33. Erozyon, 34. Toprak tuzlanması, 35. Su kirliliği, 36. Hava kirliliği, 37. Ses kirliliği, 38. Termal kirlilik, 39. Radyasyon kirliliği, 40. Asit yağmurları, 41. Ozon tabakasının incelmesi, 42. İklim değişikliği, 43. Deniz seviyesi yükselişi, 44. Kuraklık, 45. Erozyon, 46. Toprak tuzlanması, 47. Su kirliliği, 48. Hava kirliliği, 49. Ses kirliliği, 50. Termal kirlilik, 51. Radyasyon kirliliği, 52. Asit yağmurları, 53. Ozon tabakasının incelmesi, 54. İklim değişikliği, 55. Deniz seviyesi yükselişi, 56. Kuraklık, 57. Erozyon, 58. Toprak tuzlanması, 59. Su kirliliği, 60. Hava kirliliği, 61. Ses kirliliği, 62. Termal kirlilik, 63. Radyasyon kirliliği, 64. Asit yağmurları, 65. Ozon tabakasının incelmesi, 66. İklim değişikliği, 67. Deniz seviyesi yükselişi, 68. Kuraklık, 69. Erozyon, 70. Toprak tuzlanması, 71. Su kirliliği, 72. Hava kirliliği, 73. Ses kirliliği, 74. Termal kirlilik, 75. Radyasyon kirliliği, 76. Asit yağmurları, 77. Ozon tabakasının incelmesi, 78. İklim değişikliği, 79. Deniz seviyesi yükselişi, 80. Kuraklık, 81. Erozyon, 82. Toprak tuzlanması, 83. Su kirliliği, 84. Hava kirliliği, 85. Ses kirliliği, 86. Termal kirlilik, 87. Radyasyon kirliliği, 88. Asit yağmurları, 89. Ozon tabakasının incelmesi, 90. İklim değişikliği, 91. Deniz seviyesi yükselişi, 92. Kuraklık, 93. Erozyon, 94. Toprak tuzlanması, 95. Su kirliliği, 96. Hava kirliliği, 97. Ses kirliliği, 98. Termal kirlilik, 99. Radyasyon kirliliği, 100. Asit yağmurları, 101. Ozon tabakasının incelmesi, 102. İklim değişikliği, 103. Deniz seviyesi yükselişi, 104. Kuraklık, 105. Erozyon, 106. Toprak tuzlanması, 107. Su kirliliği, 108. Hava kirliliği, 109. Ses kirliliği, 110. Termal kirlilik, 111. Radyasyon kirliliği, 112. Asit yağmurları, 113. Ozon tabakasının incelmesi, 114. İklim değişikliği, 115. Deniz seviyesi yükselişi, 116. Kuraklık, 117. Erozyon, 118. Toprak tuzlanması, 119. Su kirliliği, 120. Hava kirliliği, 121. Ses kirliliği, 122. Termal kirlilik, 123. Radyasyon kirliliği, 124. Asit yağmurları, 125. Ozon tabakasının incelmesi, 126. İklim değişikliği, 127. Deniz seviyesi yükselişi, 128. Kuraklık, 129. Erozyon, 130. Toprak tuzlanması, 131. Su kirliliği, 132. Hava kirliliği, 133. Ses kirliliği, 134. Termal kirlilik, 135. Radyasyon kirliliği, 136. Asit yağmurları, 137. Ozon tabakasının incelmesi, 138. İklim değişikliği, 139. Deniz seviyesi yükselişi, 140. Kuraklık, 141. Erozyon, 142. Toprak tuzlanması, 143. Su kirliliği, 144. Hava kirliliği, 145. Ses kirliliği, 146. Termal kirlilik, 147. Radyasyon kirliliği, 148. Asit yağmurları, 149. Ozon tabakasının incelmesi, 150. İklim değişikliği, 151. Deniz seviyesi yükselişi, 152. Kuraklık, 153. Erozyon, 154. Toprak tuzlanması, 155. Su kirliliği, 156. Hava kirliliği, 157. Ses kirliliği, 158. Termal kirlilik, 159. Radyasyon kirliliği, 160. Asit yağmurları, 161. Ozon tabakasının incelmesi, 162. İklim değişikliği, 163. Deniz seviyesi yükselişi, 164. Kuraklık, 165. Erozyon, 166. Toprak tuzlanması, 167. Su kirliliği, 168. Hava kirliliği, 169. Ses kirliliği, 170. Termal kirlilik, 171. Radyasyon kirliliği, 172. Asit yağmurları, 173. Ozon tabakasının incelmesi, 174. İklim değişikliği, 175. Deniz seviyesi yükselişi, 176. Kuraklık, 177. Erozyon, 178. Toprak tuzlanması, 179. Su kirliliği, 180. Hava kirliliği, 181. Ses kirliliği, 182. Termal kirlilik, 183. Radyasyon kirliliği, 184. Asit yağmurları, 185. Ozon tabakasının incelmesi, 186. İklim değişikliği, 187. Deniz seviyesi yükselişi, 188. Kuraklık, 189. Erozyon, 190. Toprak tuzlanması, 191. Su kirliliği, 192. Hava kirliliği, 193. Ses kirliliği, 194. Termal kirlilik, 195. Radyasyon kirliliği, 196. Asit yağmurları, 197. Ozon tabakasının incelmesi, 198. İklim değişikliği, 199. Deniz seviyesi yükselişi, 200. Kuraklık, 201. Erozyon, 202. Toprak tuzlanması, 203. Su kirliliği, 204. Hava kirliliği, 205. Ses kirliliği, 206. Termal kirlilik, 207. Radyasyon kirliliği, 208. Asit yağmurları, 209. Ozon tabakasının incelmesi, 210. İklim değişikliği, 211. Deniz seviyesi yükselişi, 212. Kuraklık, 213. Erozyon, 214. Toprak tuzlanması, 215. Su kirliliği, 216. Hava kirliliği, 217. Ses kirliliği, 218. Termal kirlilik, 219. Radyasyon kirliliği, 220. Asit yağmurları, 221. Ozon tabakasının incelmesi, 222. İklim değişikliği, 223. Deniz seviyesi yükselişi, 224. Kuraklık, 225. Erozyon, 226. Toprak tuzlanması, 227. Su kirliliği, 228. Hava kirliliği, 229. Ses kirliliği, 230. Termal kirlilik, 231. Radyasyon kirliliği, 232. Asit yağmurları, 233. Ozon tabakasının incelmesi, 234. İklim değişikliği, 235. Deniz seviyesi yükselişi, 236. Kuraklık, 237. Erozyon, 238. Toprak tuzlanması, 239. Su kirliliği, 240. Hava kirliliği, 241. Ses kirliliği, 242. Termal kirlilik, 243. Radyasyon kirliliği, 244. Asit yağmurları, 245. Ozon tabakasının incelmesi, 246. İklim değişikliği, 247. Deniz seviyesi yükselişi, 248. Kuraklık, 249. Erozyon, 250. Toprak tuzlanması, 251. Su kirliliği, 252. Hava kirliliği, 253. Ses kirliliği, 254. Termal kirlilik, 255. Radyasyon kirliliği, 256. Asit yağmurları, 257. Ozon tabakasının incelmesi, 258. İklim değişikliği, 259. Deniz seviyesi yükselişi, 260. Kuraklık, 261. Erozyon, 262. Toprak tuzlanması, 263. Su kirliliği, 264. Hava kirliliği, 265. Ses kirliliği, 266. Termal kirlilik, 267. Radyasyon kirliliği, 268. Asit yağmurları, 269. Ozon tabakasının incelmesi, 270. İklim değişikliği, 271. Deniz seviyesi yükselişi, 272. Kuraklık, 273. Erozyon, 274. Toprak tuzlanması, 275. Su kirliliği, 276. Hava kirliliği, 277. Ses kirliliği, 278. Termal kirlilik, 279. Radyasyon kirliliği, 280. Asit yağmurları, 281. Ozon tabakasının incelmesi, 282. İklim değişikliği, 283. Deniz seviyesi yükselişi, 284. Kuraklık, 285. Erozyon, 286. Toprak tuzlanması, 287. Su kirliliği, 288. Hava kirliliği, 289. Ses kirliliği, 290. Termal kirlilik, 291. Radyasyon kirliliği, 292. Asit yağmurları, 293. Ozon tabakasının incelmesi, 294. İklim değişikliği, 295. Deniz seviyesi yükselişi, 296. Kuraklık, 297. Erozyon, 298. Toprak tuzlanması, 299. Su kirliliği, 300. Hava kirliliği, 301. Ses kirliliği, 302. Termal kirlilik, 303. Radyasyon kirliliği, 304. Asit yağmurları, 305. Ozon tabakasının incelmesi, 306. İklim değişikliği, 307. Deniz seviyesi yükselişi, 308. Kuraklık, 309. Erozyon, 310. Toprak tuzlanması, 311. Su kirliliği, 312. Hava kirliliği, 313. Ses kirliliği, 314. Termal kirlilik, 315. Radyasyon kirliliği, 316. Asit yağmurları, 317. Ozon tabakasının incelmesi, 318. İklim değişikliği, 319. Deniz seviyesi yükselişi, 320. Kuraklık, 321. Erozyon, 322. Toprak tuzlanması, 323. Su kirliliği, 324. Hava kirliliği, 325. Ses kirliliği, 326. Termal kirlilik, 327. Radyasyon kirliliği, 328. Asit yağmurları, 329. Ozon tabakasının incelmesi, 330. İklim değişikliği, 331. Deniz seviyesi yükselişi, 332. Kuraklık, 333. Erozyon, 334. Toprak tuzlanması, 335. Su kirliliği, 336. Hava kirliliği, 337. Ses kirliliği, 338. Termal kirlilik, 339. Radyasyon kirliliği, 340. Asit yağmurları, 341. Ozon tabakasının incelmesi, 342. İklim değişikliği, 343. Deniz seviyesi yükselişi, 344. Kuraklık, 345. Erozyon, 346. Toprak tuzlanması, 347. Su kirliliği, 348. Hava kirliliği, 349. Ses kirliliği, 350. Termal kirlilik, 351. Radyasyon kirliliği, 352. Asit yağmurları, 353. Ozon tabakasının incelmesi, 354. İklim değişikliği, 355. Deniz seviyesi yükselişi, 356. Kuraklık, 357. Erozyon, 358. Toprak tuzlanması, 359. Su kirliliği, 360. Hava kirliliği, 361. Ses kirliliği, 362. Termal kirlilik, 363. Radyasyon kirliliği, 364. Asit yağmurları, 365. Ozon tabakasının incelmesi, 366. İklim değişikliği, 367. Deniz seviyesi yükselişi, 368. Kuraklık, 369. Erozyon, 370. Toprak tuzlanması, 371. Su kirliliği, 372. Hava kirliliği, 373. Ses kirliliği, 374. Termal kirlilik, 375. Radyasyon kirliliği, 376. Asit yağmurları, 377. Ozon tabakasının incelmesi, 378. İklim değişikliği, 379. Deniz seviyesi yükselişi, 380. Kuraklık, 381. Erozyon, 382. Toprak tuzlanması, 383. Su kirliliği, 384. Hava kirliliği, 385. Ses kirliliği, 386. Termal kirlilik, 387. Radyasyon kirliliği, 388. Asit yağmurları, 389. Ozon tabakasının incelmesi, 390. İklim değişikliği, 391. Deniz seviyesi yükselişi, 392. Kuraklık, 393. Erozyon, 394. Toprak tuzlanması, 395. Su kirliliği, 396. Hava kirliliği, 397. Ses kirliliği, 398. Termal kirlilik, 399. Radyasyon kirliliği, 400. Asit yağmurları, 401. Ozon tabakasının incelmesi, 402. İklim değişikliği, 403. Deniz seviyesi yükselişi, 404. Kuraklık, 405. Erozyon, 406. Toprak tuzlanması, 407. Su kirliliği, 408. Hava kirliliği, 409. Ses kirliliği, 410. Termal kirlilik, 411. Radyasyon kirliliği, 412. Asit yağmurları, 413. Ozon tabakasının incelmesi, 414. İklim değişikliği, 415. Deniz seviyesi yükselişi, 416. Kuraklık, 417. Erozyon, 418. Toprak tuzlanması, 419. Su kirliliği, 420. Hava kirliliği, 421. Ses kirliliği, 422. Termal kirlilik, 423. Radyasyon kirliliği, 424. Asit yağmurları, 425. Ozon tabakasının incelmesi, 426. İklim değişikliği, 427. Deniz seviyesi yükselişi, 428. Kuraklık, 429. Erozyon, 430. Toprak tuzlanması, 431. Su kirliliği, 432. Hava kirliliği, 433. Ses kirliliği, 434. Termal kirlilik, 435. Radyasyon kirliliği, 436. Asit yağmurları, 437. Ozon tabakasının incelmesi, 438. İklim değişikliği, 439. Deniz seviyesi yükselişi, 440. Kuraklık, 441. Erozyon, 442. Toprak tuzlanması, 443. Su kirliliği, 444. Hava kirliliği, 445. Ses kirliliği, 446. Termal kirlilik, 447. Radyasyon kirliliği, 448. Asit yağmurları, 449. Ozon tabakasının incelmesi, 450. İklim değişikliği, 451. Deniz seviyesi yükselişi, 452. Kuraklık, 453. Erozyon, 454. Toprak tuzlanması, 455. Su kirliliği, 456. Hava kirliliği, 457. Ses kirliliği, 458. Termal kirlilik, 459. Radyasyon kirliliği, 460. Asit yağmurları, 461. Ozon tabakasının incelmesi, 462. İklim değişikliği, 463. Deniz seviyesi yükselişi, 464. Kuraklık, 465. Erozyon, 466. Toprak tuzlanması, 467. Su kirliliği, 468. Hava kirliliği, 469. Ses kirliliği, 470. Termal kirlilik, 471. Radyasyon kirliliği, 472. Asit yağmurları, 473. Ozon tabakasının incelmesi, 474. İklim değişikliği, 475. Deniz seviyesi yükselişi, 476. Kuraklık, 477. Erozyon, 478. Toprak tuzlanması, 479. Su kirliliği, 480. Hava kirliliği, 481. Ses kirliliği, 482. Termal kirlilik, 483. Radyasyon kirliliği, 484. Asit yağmurları, 485. Ozon tabakasının incelmesi, 486. İklim değişikliği, 487. Deniz seviyesi yükselişi, 488. Kuraklık, 489. Erozyon, 490. Toprak tuzlanması, 491. Su kirliliği, 492. Hava kirliliği, 493. Ses kirliliği, 494. Termal kirlilik, 495. Radyasyon kirliliği, 496. Asit yağmurları, 497. Ozon tabakasının incelmesi, 498. İklim değişikliği, 499. Deniz seviyesi yükselişi, 500. Kuraklık, 501. Erozyon, 502. Toprak tuzlanması, 503. Su kirliliği, 504. Hava kirliliği, 505. Ses kirliliği, 506. Termal kirlilik, 507. Radyasyon kirliliği, 508. Asit yağmurları, 509. Ozon tabakasının incelmesi, 510. İklim değişikliği, 511. Deniz seviyesi yükselişi, 512. Kuraklık, 513. Erozyon, 514. Toprak tuzlanması, 515. Su kirliliği, 516. Hava kirliliği, 517. Ses kirliliği, 518. Termal kirlilik, 519. Radyasyon kirliliği, 520. Asit yağmurları, 521. Ozon tabakasının incelmesi, 522. İklim değişikliği, 523. Deniz seviyesi yükselişi, 524. Kuraklık, 525. Erozyon, 526. Toprak tuzlanması, 527. Su kirliliği, 528. Hava kirliliği, 529. Ses kirliliği, 530. Termal kirlilik, 531. Radyasyon kirliliği, 532. Asit yağmurları, 533. Ozon tabakasının incelmesi, 534. İklim değişikliği, 535. Deniz seviyesi yükselişi, 536. Kuraklık, 537. Erozyon, 538. Toprak tuzlanması, 539. Su kirliliği, 540. Hava kirliliği, 541. Ses kirliliği, 542. Termal kirlilik, 543. Radyasyon kirliliği, 544. Asit yağmurları, 545. Ozon tabakasının incelmesi, 546. İklim değişikliği, 547. Deniz seviyesi yükselişi, 548. Kuraklık, 549. Erozyon, 550. Toprak tuzlanması, 551. Su kirliliği, 552. Hava kirliliği, 553. Ses kirliliği, 554. Termal kirlilik, 555. Radyasyon kirliliği, 556. Asit yağmurları, 557. Ozon tabakasının incelmesi, 558. İklim değişikliği, 559. Deniz seviyesi yükselişi, 560. Kuraklık, 561. Erozyon, 562. Toprak tuzlanması, 563. Su kirliliği, 564. Hava kirliliği, 565. Ses kirliliği, 566. Termal kirlilik, 567. Radyasyon kirliliği, 568. Asit yağmurları, 569. Ozon tabakasının incelmesi, 570. İklim değişikliği, 571. Deniz seviyesi yükselişi, 572. Kuraklık, 573. Erozyon, 574. Toprak tuzlanması, 575. Su kirliliği, 576. Hava kirliliği, 577. Ses kirliliği, 578. Termal kirlilik, 579. Radyasyon kirliliği, 580. Asit yağmurları, 581. Ozon tabakasının incelmesi, 582. İklim değişikliği, 583. Deniz seviyesi yükselişi, 584. Kuraklık, 585. Erozyon, 586. Toprak tuzlanması, 587. Su kirliliği, 588. Hava kirliliği, 589. Ses kirliliği, 590. Termal kirlilik, 591. Radyasyon kirliliği, 592. Asit yağmurları, 593. Ozon tabakasının incelmesi, 594. İklim değişikliği, 595. Deniz seviyesi yükselişi, 596. Kuraklık, 597. Erozyon, 598. Toprak tuzlanması, 599. Su kirliliği, 600. Hava kirliliği, 601. Ses kirliliği, 602. Termal kirlilik, 603. Radyasyon kirliliği, 604. Asit yağmurları, 605. Ozon tabakasının incelmesi, 606. İklim değişikliği, 607. Deniz seviyesi yükselişi, 608. Kuraklık, 609. Erozyon, 610. Toprak tuzlanması, 611. Su kirliliği, 612. Hava kirliliği, 613. Ses kirliliği, 614. Termal kirlilik, 615. Radyasyon kirliliği, 616. Asit yağmurları, 617. Ozon tabakasının incelmesi, 618. İklim değişikliği, 619. Deniz seviyesi yükselişi, 620. Kuraklık, 621. Erozyon, 622. Toprak tuzlanması, 623. Su kirliliği, 624. Hava kirliliği, 625. Ses kirliliği, 626. Termal kirlilik, 627. Radyasyon kirliliği, 628. Asit yağmurları, 629. Ozon tabakasının incelmesi, 630. İklim değişikliği, 631. Deniz seviyesi yükselişi, 632. Kuraklık, 633. Erozyon, 634. Toprak tuzlanması, 635. Su kirliliği, 636. Hava kirliliği, 637. Ses kirliliği, 638. Termal kirlilik, 639. Radyasyon kirliliği, 640. Asit yağmurları, 641. Ozon tabakasının incelmesi, 642. İklim değişikliği, 643. Deniz seviyesi yükselişi, 644. Kuraklık, 645. Erozyon, 646. Toprak tuzlanması, 647. Su kirliliği, 648. Hava kirliliği, 649. Ses kirliliği, 650. Termal kirlilik, 651. Radyasyon kirliliği, 652. Asit yağmurları, 653. Ozon tabakasının incelmesi, 654. İklim değişikliği, 655. Deniz seviyesi yükselişi, 656. Kuraklık, 657. Erozyon, 658. Toprak tuzlanması, 659. Su kirliliği, 660. Hava kirliliği, 661. Ses kirliliği, 662. Termal kirlilik, 663. Radyasyon kirliliği, 664. Asit yağmurları, 665. Ozon tabakasının incelmesi, 666. İklim değişikliği, 667. Deniz seviyesi yükselişi, 668. Kuraklık, 669. Erozyon, 670. Toprak tuzlanması, 671. Su kirliliği, 672. Hava kirliliği, 673. Ses kirliliği, 674. Termal kirlilik, 675. Radyasyon kirliliği, 676. Asit yağmurları, 677. Ozon tabakasının incelmesi, 678. İklim değişikliği, 679. Deniz seviyesi yükselişi, 680. Kuraklık, 681. Erozyon, 682. Toprak tuzlanması, 683. Su kirliliği, 684. Hava kirliliği, 685. Ses kirliliği, 686. Termal kirlilik, 687. Radyasyon kirliliği, 688. Asit yağmurları, 689. Ozon tabakasının incelmesi, 690. İklim değişikliği, 691. Deniz seviyesi yükselişi, 692. Kuraklık, 693. Erozyon, 694. Toprak tuzlanması, 695. Su kirliliği, 696. Hava kirliliği, 697. Ses kirliliği, 698. Termal kirlilik, 699. Radyasyon kirliliği, 700. Asit yağmurları, 701. Ozon tabakasının incelmesi, 702. İklim değişikliği, 703. Deniz seviyesi yükselişi, 704. Kuraklık, 705. Erozyon, 706. Toprak tuzlanması, 707. Su kirliliği, 708. Hava kirliliği, 709. Ses kirliliği, 710. Termal kirlilik, 711. Radyasyon kirliliği, 712. Asit yağmurları, 713. Ozon tabakasının incelmesi, 714. İklim değişikliği, 715. Deniz seviyesi yükselişi, 716. Kuraklık, 717. Erozyon, 718. Toprak tuzlanması, 719. Su kirliliği, 720. Hava kirliliği, 721. Ses kirliliği, 722. Termal kirlilik, 723. Radyasyon kirliliği, 724. Asit yağmurları, 725. Ozon tabakasının incelmesi, 726. İklim değişikliği, 727. Deniz seviyesi yükselişi, 728. Kuraklık, 729. Erozyon, 730. Toprak tuzlanması, 731. Su kirliliği, 732. Hava kirliliği, 733. Ses kirliliği, 734. Termal kirlilik, 735. Radyasyon kirliliği, 736. Asit yağmurları, 737. Ozon tabakasının incelmesi, 738. İklim değişikliği, 739. Deniz seviyesi yükselişi, 740. Kuraklık, 741. Erozyon, 742. Toprak tuzlanması, 743. Su kirliliği, 744. Hava kirliliği, 745. Ses kirliliği, 746. Termal kirlilik, 747. Radyasyon kirliliği, 748. Asit yağmurları, 749. Ozon tabakasının incelmesi, 750. İklim değişikliği, 751. Deniz seviyesi yükselişi, 752. Kuraklık, 753. Erozyon, 754. Toprak tuzlanması, 755. Su kirliliği, 756. Hava kirliliği, 757. Ses kirliliği, 758. Termal kirlilik, 759. Radyasyon kirliliği, 760. Asit yağmurları, 761. Ozon tabakasının incelmesi, 762. İklim değişikliği, 763. Deniz seviyesi yükselişi, 764. Kuraklık, 765. Erozyon, 766. Toprak tuzlanması, 767. Su kirliliği, 768. Hava kirliliği, 769. Ses kirliliği, 770. Termal kirlilik, 771. Radyasyon kirliliği, 772. Asit yağmurları, 773. Ozon tabakasının incelmesi, 774. İklim değişikliği, 775. Deniz seviyesi yükselişi, 776. Kuraklık, 777. Erozyon, 778. Toprak tuzlanması, 779. Su kirliliği, 780. Hava kirliliği, 781. Ses kirliliği, 782. Termal kirlilik, 783. Radyasyon kirliliği, 784. Asit yağmurları, 785. Ozon tabakasının incelmesi, 786. İklim değişikliği, 787. Deniz seviyesi yükselişi, 788. Kuraklık, 789. Erozyon, 790. Toprak tuzlanması, 791. Su kirliliği, 792. Hava kirliliği, 793. Ses kirliliği, 794. Termal kirlilik, 795. Radyasyon kirliliği, 796. Asit yağmurları, 797. Ozon tabakasının incelmesi, 798. İklim değişikliği, 799. Deniz seviyesi yükselişi, 800. Kuraklık, 801. Erozyon, 802. Toprak tuzlanması, 803. Su kirliliği, 804. Hava kirliliği, 805. Ses kirliliği, 806. Termal kirlilik, 807. Radyasyon kirliliği, 808. Asit yağmurları, 809. Ozon tabakasının incelmesi, 810. İklim değişikliği, 811. Deniz seviyesi yükselişi, 812. Kuraklık, 813. Erozyon, 814. Toprak tuzlanması, 815. Su kirliliği, 816. Hava kirliliği, 817. Ses kirliliği, 818. Termal kirlilik, 819. Radyasyon kirliliği, 820. Asit yağmurları, 821. Ozon tabakasının incelmesi, 822. İklim değişikliği, 823. Deniz seviyesi yükselişi, 824. Kuraklık, 825. Erozyon, 826. Toprak tuzlanması, 827. Su kirliliği, 828. Hava kirliliği, 829. Ses kirliliği, 830. Termal kirlilik, 831. Radyasyon kirliliği, 832. Asit yağmurları, 833. Ozon tabakasının incelmesi, 834. İklim değişikliği, 835. Deniz seviyesi yükselişi, 836. Kuraklık, 837. Erozyon, 838. Toprak tuzlanması, 839. Su kirliliği, 840. Hava kirliliği, 841. Ses kirliliği, 842. Termal kirlilik, 843. Radyasyon kirliliği, 844. Asit yağmurları, 845. Ozon tabakasının incelmesi, 846. İklim değişikliği, 847. Deniz seviyesi yükselişi, 848. Kuraklık, 849. Erozyon, 850. Toprak tuzlanması, 851. Su kirliliği, 852. Hava kirliliği, 853. Ses kirliliği, 854. Termal kirlilik, 855. Radyasyon kirliliği, 856. Asit yağmurları, 857. Ozon tabakasının incelmesi, 858. İklim değişikliği, 859. Deniz seviyesi yükselişi, 860. Kuraklık, 861. Erozyon, 862. Toprak tuzlanması, 863. Su kirliliği, 864. Hava kirliliği, 865. Ses kirliliği, 866. Termal kirlilik, 867. Radyasyon kirliliği, 868. Asit yağmurları, 869. Ozon tabakasının incelmesi, 870. İklim değişikliği, 871. Deniz seviyesi yükselişi, 872. Kuraklık, 873. Erozyon, 874. Toprak tuzlanması, 875. Su kirliliği, 876. Hava kirliliği, 877. Ses kirliliği, 878. Termal kirlilik, 879. Radyasyon kirliliği, 880. Asit yağmurları, 881. Ozon tabakasının incelmesi, 882. İklim değişikliği, 883. Deniz seviyesi yükselişi, 884. Kuraklık, 885. Erozyon, 886. Toprak tuzlanması, 887. Su kirliliği, 888. Hava kirliliği, 889. Ses kirliliği, 890. Termal kirlilik, 891. Radyasyon kirliliği, 892. Asit yağmurları, 893. Ozon tabakasının incelmesi, 894. İklim değişikliği, 895. Deniz seviyesi yükselişi, 896. Kuraklık, 897. Erozyon, 898. Toprak tuzlanması, 899. Su kirliliği, 900. Hava kirliliği, 901. Ses kirliliği, 902. Termal kirlilik, 903. Radyasyon kirliliği, 904. Asit yağmurları, 905. Ozon tabakasının incelmesi, 906. İklim değişikliği, 907. Deniz seviyesi yükselişi, 908. Kuraklık, 909. Erozyon, 910. Toprak tuzlanması, 911. Su kirliliği, 912. Hava kirliliği, 913. Ses kirliliği, 914. Termal kirlilik, 915. Radyasyon kirliliği, 916. Asit yağmurları, 917. Ozon tabakasının incelmesi, 918. İklim değişikliği, 919. Deniz seviyesi yükselişi, 920. Kuraklık, 921. Erozyon, 922. Toprak tuzlanması, 923. Su kirliliği, 924. Hava kirliliği, 925. Ses kirliliği, 926. Termal kirlilik, 927. Radyasyon kirliliği, 928. Asit yağmurları, 929. Ozon tabakasının incelmesi, 930. İklim değişikliği, 931. Deniz seviyesi yükselişi, 932. Kuraklık, 933. Erozyon, 934. Toprak tuzlanması, 935. Su kirliliği, 936. Hava kirliliği, 937. Ses kirliliği, 938. Termal kirlilik, 939. Radyasyon kirliliği, 940. Asit yağmurları, 941. Ozon tabakasının incelmesi, 942. İklim değişikliği, 943. Deniz seviyesi yükselişi, 944. Kuraklık, 945. Erozyon, 946. Toprak tuzlanması, 947. Su kirliliği, 948. Hava kirliliği, 949. Ses kirliliği, 950. Termal kirlilik, 951. Radyasyon kirliliği, 952. Asit yağmurları, 953. Ozon tabakasının incelmesi, 954. İklim değişikliği, 955. Deniz seviyesi yükselişi, 956. Kuraklık, 957. Erozyon, 958. Toprak tuzlanması, 959. Su kirliliği, 960. Hava kirliliği, 961. Ses kirliliği, 962. Termal kirlilik, 963. Radyasyon kirliliği, 964. Asit yağmurları, 965. Ozon tabakasının incelmesi, 966. İklim değişikliği, 967. Deniz seviyesi yükselişi, 968. Kuraklık, 969. Erozyon, 970. Toprak tuzlanması, 971. Su kirliliği, 972. Hava kirliliği, 973. Ses kirliliği, 974. Termal kirlilik, 975. Radyasyon kirliliği, 976. Asit yağmurları, 977. Ozon tabakasının incelmesi, 978. İklim değişikliği, 979. Deniz seviyesi yükselişi, 980. Kuraklık, 981. Erozyon, 982. Toprak tuzlanması, 983. Su kirliliği, 984. Hava kirliliği, 985. Ses kirliliği, 986. Termal kirlilik, 987. Radyasyon kirliliği, 988. Asit yağmurları, 989. Ozon tabakasının incelmesi, 990. İklim değişikliği, 991. Deniz seviyesi yükselişi, 992. Kuraklık, 993. Erozyon, 994. Toprak tuzlanması, 995. Su kirliliği, 996. Hava kirliliği, 997. Ses kirliliği, 998. Termal k

Ek H: Yazılı Argümantasyon Formu

Günümüzde küresel iklim değişiklikleri görülmektedir. Dünyayı etkisi altına alan bu değişiklikler, tüm ülkeleri ve tabi ki Türkiye’yi de tehdit etmektedir. Aynı zamanda bu iklim değişiklikleri çok önemli çevre problemlerini doğurmaktadır. Bu sorunun ortaya çıkmasıyla iki farklı grup, sorunun kaynağını belirlemeye çalışmış ve fikirlerini ortaya koymuştur: Birinci gruba göre: Küresel ısınmanın kaynağı “insan”dır. İnsan kaynaklı bu ısınmanın önüne geçilemezse çevresel sonuçları olumsuz olacaktır.

Diğer gruba göre ise: “Küresel ısınma” kavramı henüz ispatlanmamış bir bilimsel iddiadır. İspatlanmamış bir iddia için önlem almak çok da doğru bir karar olmayacaktır. Örneğin, bu iddiadan yola çıkarak fabrikaların sera gazı salınımlarını azaltmak gibi bir önlem alınırsa bunun ekonomik sonuçları da son derece olumsuz olacaktır.

“İklim değişikliği” konusu dünyanın pek çok ülkesini çevrenin korunması ile ilgili olarak harekete geçirmiştir. Bunlardan birisi 1922 yılında Brezilya’da 150 devletin katıldığı bir toplantıdır. Bu toplantı sonunda “Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi” imzalanmıştır. Günümüzde Türkiye de dahil olmak üzere 166 ülke bu sözleşmeyi imzalamıştır. Sözleşmenin asıl amacı iklimi olumsuz etkileyen insan faaliyetlerini azaltmak ve atmosferde yüksek olan sera gazı miktarını istenilen düzeye düşürmektir. Azaltılması istenilen sera gazları, fabrika bacalarından, orman yangınlarından, evlerdeki sobalardan havaya karışan karbondioksit ve metan gazı gibi gazlardır. Bu gazlar azaltılmazsa, yeryüzünden yansıyan güneş ışınları atmosferde tutulacaktır. Güneşten gelen ışınlar tekrar uzaya yansıyamadığı için atmosferin daha fazla ısınmasına neden olacaktır.

Atmosferdeki ısınma sonucu birçok olumsuz sonuç meydana gelecektir. Buzullar eriyecek, deniz seviyeleri yükselmeye başlayacak, birçok canlının nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya kalacaktır. Bu sebeplerden dolayı Türkiye’nin de dahil olduğu bir grup sanayileşmiş devlet sera gazı salınımını azaltmayı hedeflemiştir. Fakat şu anda istenilen hedefe ulaşamadığı görülmektedir. Çünkü teknoloji ilerlemekte, sanayi gelişmekte, yeni fabrikalar kurulmakta bununla birlikte artan nüfusun ısınma ihtiyacı da artmaktadır. Dolayısıyla sera gazı salınımı azaltılamamaktadır. Hatta azaltılamadığı gibi daha da çok artacağı öngörülmektedir. Bu anlamda konulan hedeflerin yetersiz kaldığı görülmektedir. Hedeflerin yetersiz kalması göz önüne alınarak günümüzde tüm ülkeler, sera gazı salınımlarını azaltmada ancak yasal önlemlerin etkili olacağını kabul etmiştir. Yasal önlemler almak için 1997’de Japonya’da bir “İklim Değişikliği Konferansı” düzenlenmiştir. Bu konferansta katılımcı ülkelerin atmosfere saldıkları sera gazlarını % 5 oranında azaltması tartışılmıştır.

- 1- Türkiye ve diğer sanayileşmiş ülkeler, atmosfere saldıkları sera gazları miktarını % 5 oranında azaltma konusunda anlaşmalı mıdır?
- 2- Ülkelerin sera gazlarının salınımını azaltmaları konusunda sunduğun iddia ile ilgili başka bir kişiyi nasıl ikna edersin? Düşünceni nasıl savunursun?

3- Ülkelerin sera gazlarının salınımını azaltmaları konusundaki iddianı savunmak için arkadaşına sunduğun fikirler/bilgiler niçin önemli? Bu kanıtlar senin iddianı nasıl ve niçin destekliyor?

4- (Eğer gerekli ise) Düşünceni savunmak için söyleyeceğin başka bir şey var mı?

Ek I: Değerlendirilmiş Bir Yazılı Argümantasyon Formu

Japonya'da bir "İklim Değişikliği Konferansı" düzenlenmiştir. Bu konferansta katılımcı ülkelerin atmosfere saldıkları sera gazlarını % 5 oranında azaltması tartışılmıştır.

1- Türkiye ve diğer sanayileşmiş ülkeler, atmosfere saldıkları sera gazları miktarını % 5 oranında azaltma konusunda anlaşmalı mıdır?

2- Ülkelerin sera gazlarının salınımını azaltmaları konusunda sunduğu iddian ile ilgili başka bir kişiyi nasıl ikna edersin? Düşünceni nasıl savunursun?

3- Ülkelerin sera gazlarının salınımını azaltmaları konusundaki iddianı savunmak için arkadaşına sunduğun fikirler/bilgiler niçin önemli? Bu kanıtlar senin iddianı nasıl ve niçin destekliyor?

4- (Eğer gerekli ise) Düşünceni savunmak için söyleyeceğin başka bir şey var mı?

1- Sera gazlarının miktarını %5 oranında azaltma konusunda anlaşmalılar.

2- Kuraklık olur, buzullar erir, mikroplar artar ormanlar yok olur.

3- Kuraklık olursa insanlar susuzluktan ve açlıktan ölür. Buzullar eriyince oradaki sular olur ve yerleşim alanları yok olur. Mikroplar artınca şüpheli hastalıklı ve sabotaj olur. Ormanlar yok olursa birçok hayvan evir ve yiyeceksiz kalır.

İddia : 2 puan

Kanıt : 4 adet 2 puan

Muhakeme : 6 adet 2 puan

Ek İ: Ara Sınavlar

Birinci Ara Sınav

2014-2015 EĞİTİM-ÖĞRETİM YILI 23 NİSAN ORTAOKULU FEN BİLİMLERİ DERSİ 7-A SINIFI 1. ARA SINAVI

Soru 1. Güneşten gelen ışınların yeryüzünden yansıdıktan sonra bazı gazlar nedeniyle tutularak tekrar uzaya kaçmasının engellenmesi olayına ne denir?

- A)Sera etkisi B)Ozon tabakasının incilmesi C)Küresel ısınma
D)Hava kirliliği

Soru 2. Güneşten gelen ultraviyole ışınların yeryüzüne ulaşmasını engelleyen ve 3 tane oksijen atomunun birleşmesinden oluşan yapıya ne denir?

- A)Oksijen gazı B)Ozon tabakası C)Sera gazı D)Atmosfer

Soru3. Aşağıdakilerden hangisi asit yağmurlarının nedenlerinden değildir?

- A)Araba egzozlarından çıkan gazlar B)Fabrika bacalarından çıkan gazlar
C)Kullandığımız parfümler D)Evlerde ısınma amaçlı kullanılan kömür ve doğalgazlar

Soru 4. Aşağıdakilerden hangisi toprak kirliliğinin nedenlerinden değildir?

- A)İnşaatların verimli arazilere yapılması B)Fabrika atıkları
C)Tarımda kullanılan kimyasal gübreler D)Toprağa gömülen bitki/organik artıkları

Soru 5. Aşağıdakilerden hangisi su kirliliğinin nedenlerinden değildir?

- A)Asit yağmurları B)Fabrika atıkları C)Evsel atıklar D)Barajlar

Soru 6. Aşağıdakilerden hangisi asit yağmurlarının zararlarından değildir?

- A)Denizde ve göllerde yaşayan balıkların zarar görmesi
B)Bitkilerin zarar görmesi C)Tarihi eserlerin aşınması
D)Toprağın asit dengesinin sağlanması ve verimleşmesi

Soru 7. Aşağıdakilerden hangisi hava kirliliğini azaltmak için alınabilecek önlemlerden değildir?

- A)Fosil yakıtlar yerine rüzgar ve güneş enerjisini kullanmak
B)Enerji tasarrufu yapmak
C)Termik santrallerinin bacalarına filtre takmak
D)Kömür kullanımını yaygınlaştırmak

Soru 8. Aşağıdakilerden hangisi sera gazı değildir?

A)Karbondioksit

B)Metan

C)Su buharı

D)Azot

Soru 9. Aşağıdaki boşluklar verilen kelimelerle doldurulur ise dışarıda kalacak kelimeyi altta bırakılan boşluğa yazınız.

**evrensel, küresel ısınma, ozon tabakasının incelmesi, fosil yakıtlar,
nükleer kazalar, karbondioksit gazı**

.....radyoaktif maddelerin yayılmasına neden olur.

Parfüm, buzdolabı soğutucularıneden
olur.

.....yakılması sonucu açığa çıkan gazlar
neden olur.

Çevre problemleriolabilir.

Dışarıda kalacak kelime:.....

Soru 10. Aşağıdaki ifadelerden doğru olanların başına “D” yanlış olanlara “Y”
koyunuz.

() Nükleer kazalar sadece yaşandıkları bölgeyi etkilerler.

() Küresel ısınmadan sadece gelişmiş ülkeler etkilenecektir.

() Erozyon ve heyelan toprak kirliliğinin nedenlerindendir.

() Su kirliliğinin önüne geçmek için artıma tesisleri kurulabilir.

İkinci Ara sınav

Adı-Soyadı:

2014-2015 EĞİTİM ÖĞRETİM YILI 23 NİSAN ORTAOKULU FEN BİLİMLERİ DERSİ 7-A SINIFI 2. ARA SINAVI

1) Küresel ısınma olayına aşağıdakilerden hangisi neden olur?

- A) Nükleer kazalar nedeniyle radyoaktif maddelerin çevreye dağılması.
- B) Karbondioksit gibi zararlı gazların güneş ışığının uzaya kaçmasını engellemesi
- C) Hidroelektrik santrallerinde elektrik elde etmek amacıyla kullanılan suların kirlenmesi.
- D) Asit yağmurlarının sıcaklığı arttırması.

2) Ozon tabakasıyla ilgili olarak

- I. Güneşten gelen zararlı ışınların canlılara zarar vermesini önler.
 - II.Parfümler, soğutucular içindeki bazı gazlar ozon tabakasının incelmeye neden olur.
 - III.Ozon tabakasının incelmeye biyolojik çeşitliliğin azalmasına neden olabilir.
- Şeklindeki ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A)Yalnız I
- B) I ve 2
- C)1 ve 3
- D)1,2 ve 3

3) Aşağıdakilerden hangisi asit yağmurlarının zararlarından değildir?

- A) Ağaçların, binaların ve tarihi eserlerin zarar görmesine neden olur.
- B) Atmosferin ve yeryüzünün sıcaklığını yükselterek küresel ısınmaya sebep olur.
- C) Su ve toprak kirliliğine neden olur.
- D) Canlı türlerinin yok olmasına sebep olabilir.

4)Aşağıdakilerden hangisi küresel ısınmayı önleme yollarından biri değildir?

- A)Toplu taşıma araçlarını kullanma.
- B)Yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanma.
- C)Kullandığımız parfüm içeriklerine dikkat etme.
- D)Petrol içerikli ürünlerin kullanımını yaygınlaştırma.

5) Aşağıdakilerden hangisi su kirliliğinin sonuçlarından biri değildir?

- A) Farklı bitki ve hayvan türlerinin ortaya çıkması
- B) Besin zincirlerinin kısılması
- C) Göl, deniz, yer altı suları gibi su kaynaklarının kimyasal, biyolojik ve fiziksel özelliklerinin değişmesi
- D) Biyolojik çeşitliğin azalması

6) Aşağıdakilerden hangileri toprak kirliliğine neden olur?

I. Asit yağmurları

II. Tarım ürünlerine zarar veren böceklere karşı kullanılan kimyasal ilaçlar

III. Daha fazla ürün elde etmek için kullanılan kimyasal gübreler

IV. Su kirliliği

A) II ve III

B) I ve IV

C) I, II, III ve IV

D) I, II ve III

7) Farklı ekosistemlerle ilgili olarak;

I. İklim koşulları, bir ekosistemdeki tür çeşitliliğini belirler

II. Hayvan, bitki, mikroorganizma, toprak, su ve hava bir ekosistemde bulunan elemanlardır.

III. Kutuplar, bitkilerin en geniş dağılım gösterdiği ekosistemlerdir.

şeklindeki bilgilerin doğru ve yanlış olanları, aşağıdakilerden hangisinde uygun biçimde eşleştirilmiştir?

I. bilgi	II. bilgi	III. bilgi
A) Yanlış	Doğru	Doğru
B) Doğru	Doğru	Yanlış
C) Doğru	Doğru	Doğru
D) Doğru	Yanlış	Yanlış

8) Canlı çeşitliliği ve canlı etkinliklerinin en yoğun olduğu ekosistem, aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

A) Göl ekosistemi

B) Çöl ekosistemi

C) Orman ekosistemi

D) Ova ekosistemi

9) Bir besin zinciri oluşturursak aşağıdaki canlılardan hangisi bu besin zincirinin ilk halkasını oluşturabilir?

A) Karınca

B) Kelebek

C) Çim

D) Serçe

10) Buğday → karınca → kırlangıç → yılan

Yukarıdaki besin zincirinde kırlangıç kuşunun nesli tükenme tehlikesinde ise aşağıdaki uygulamalardan hangisi yapılmalıdır?

A) Buğday bitkisinin yetiştirilmesinin önlenmesi

B) Yılanların sayısının artırılması

C) Karıncaların sayısının artırılması

D) Yılanların yaşam koşullarının iyileştirilmesi.

11) Canlılar arasında besin zincirlerinin oluşturulmasının en önemli nedeni, aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Madde ve enerji ihtiyacını karşılamak
- B) Oksijen ve karbondioksit gazının döngüsünü sağlamak
- C) Doğadaki canlı sayısını sabit tutmak
- D) Neslin sürekliliğin sağlamak

12) Biyolojik çeşitlilikle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Bir popülasyondaki canlı sayısı biyolojik çeşitliliği etkiler
- B) Biyolojik çeşitliliğin fazla olması besin zincirlerinin uzamasına yardımcı olur.
- C) Biyolojik çeşitliliği fazla olan ekosistemler daha uzun ömürlü olur.
- D) Biyolojik çeşitliliğin fazla olması sağlık ve tıp alanındaki gelişmelere katkı sağlar.

13) Aşağıdakilerden hangisi/hangileri biyolojik çeşitliliğin faydalarından değildir?

- I. Ekosistemlerin dengede kalmasını sağlar.
- II. İnsanların yaşama beslenme ve sağlığına yardımcı olur.
- III. Çevre problemlerini azaltır.

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

Üçüncü Ara sınav

Adı-Soyadı:

2014-2015 EĞİTİM ÖĞRETİM YILI 23 NİSAN ORTAOKULU FEN BİLİMLERİ DERSİ 7-A SINIFI 3. ARA SINAVI

1- Ortak bir atadan gelen ve verimli döller meydana getirebilen, benzer dolaşım, sindirim sistemleri gibi sistemlere sahip olan canlılaradenir.

Yukarıdaki cümlede bırakılan boşluğa hangi kelime getirilmelidir?

- A)Tür B)Popülasyon C)Habitat D)Ekosistem

2- Aşağıdakilerden hangisi bir popülasyon değildir?

- A)Karadenizde'ki hamsiler B)Sınıftaki öğrenciler D)Ormandaki ağaçlar D)Çöldeki develer

3-Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A)Habitatlar aynı türden canlıların oluşturduğu topluluklardır.
B)Bir habitatta farklı canlılar yaşayamaz.
C)Aynı habitatta yaşayan canlılar bu habitatı benzer şekilde kullanamaz.
D) Bağırsak kurdunun habitatı insan bağırsağı olabilir.

4- Ekosistemlerle ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A)Ekosistemlerde sadece canlı varlıklar vardır
B)Orman ekosisteminde çöl ekosistemine göre daha az çeşitte canlı vardır.
C)Bir ekosistemdeki canlı çeşitliliği o ekosistemin su miktarı, sıcaklığı gibi özelliklerine bağlıdır.
D)Aynı ekosistemde yaşayan canlılar birbirinden bağımsızdır.

5- Ot---Çekirge----Kuş-----Yılan-----Kartal

Yukarıdaki besin zinciri ile ilgili olarak hangisi doğrudur?

- A)Çekirge sayısı artarsa ot sayısı azalır
B)Kuş sayısı azalırsa kartal sayısı artar
C)Yılan sayısı artarsa çekirge de azalır
D)Ot sayısı azalırsa yılan sayısı artar

6- Hangisinin yaşam alanı diğerlerinden farklıdır?

- A)Ayı B)Kurt C)Deve D)Tilki

7- Aşağıdakilerden hangi canlının nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıyadır?

- A)Hamsi B)Papatya C)Gül D)Kardelen

8- Fabrika bacalarından, araba egsozlarından çıkan gazların Güneş ışınlarını tutması sonucu atmosfer sıcaklığının artması olayına ne denir?

A)Sera etkisi B)Ozon tabaksının incilmesi C)Küresel ısınma D)Hava kirliliği

9- Aşağıdakilerden hangisi asit yağmurlarına neden olan gazlardan değildir?

A)Oksijen B)Azotdioksit C)Kükürtdioksit D)Karbondioksit

10- Toprak kirliliğini azaltmak için aşağıdakilerden hangisi alınabilecek bir önlem değildir?

A)İnşaatların verimli arazilere yapılması önlenmeli

B)Fabrika atıkları için arıtma tesisleri kurulmalı

C)Tarımda kimyasal gübreler kullanılmamalı

D)Toprağa organik artıklar gömülmemeli

11- Aşağıdakilerden hangisi su kirliliğinin nedenleri arasındadır?

I)Bulaşık deterjanları II)Kimyasal tarım gübreleri III)Evsel atıklar IV)Asit yağmurları

A)I,II ve III B)I ve IV C)I, III, IV D)Hepsi

12- Hava kirliliği ile ilgili olarak hangisi doğrudur?

A)İleri sanayileri nedeniyle gelişmiş ülkeler daha çok hava kirliliğine neden olur.

B)Hava kirliliği sadece gelişmiş ülkelerin problemidir.

C)Hava kirliliği küresel ısınmaya neden olmaz.

D)Hava kirliliğini önlemek için yenilenemez enerji kaynaklarını kullanmalıyız.

13- Aşağıdakilerden hangisi küresel ısınmaya neden olmaz?

A)Su buharı B)Ozon C)Metan D)Oksijen

14- Toprağın su ve rüzgar gibi nedenlerle verimli tabakasının taşınmasına ne denir?

A)Heyelan B)Erozyon C)Sel D)Fırtına

15- Aynı özellikteki 2 mermer parçasının birini suda diğerini sirkede bekleten bir öğrenci hangi sonuçla karşılaşır?

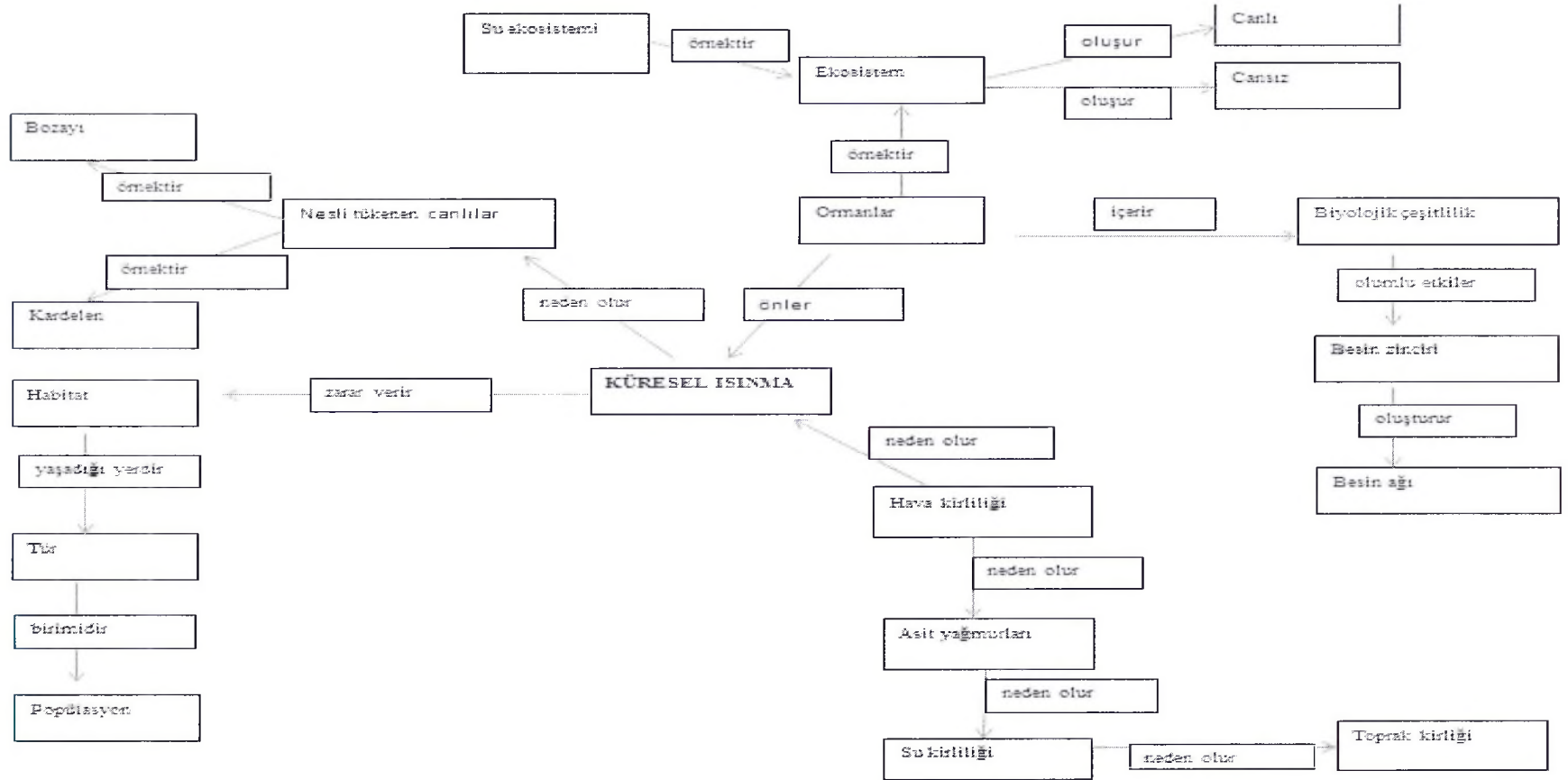
A)Sirkede bekleyen mermer kütlesinin artması

B) Sirkede bekleyen mermer kütlesinin azalması

C) Suda bekleyen mermer kütlesinin azalması

D)Suda bekleyen mermer kütlesinin artması

Ek J: SBK temelli “İnsan ve Çevre” Ünitesi Kavram Haritası



Ek K: Sosyobilimsel Konu Temelli Öğretim Sınıf Gözlem Formu (Topçu, Pitiporntapın, Foulk ve Sadler, 2016)

Açıklama (0 = gözlemlenmedi, 1 – biraz gözlemlendi, 2 –açık bir şekilde gözlemlendi)

GÖZLEM KATEGORİLERİ	ÖLÇEK			AÇIKLAMA / ÖRNEKLER
Öğretim odağı				
1) Öğretmen kavramsal bilimsel anlayışı destekledi. (Presley <i>ve ark.</i> , 2013)	0 Öğretmenin, öğrencilerin kavramsal anlayışlarını destekleyen stratejiler kullandığını gösteren hiç bir kanıt yoktu.	1 Öğretmen nadiren öğrencilerin kavramsal anlayışını destekleyen stratejiler kullandı.	2 Öğretmen sıkça öğrencilerin kavramsal anlayışını destekleyen stratejiler kullandı.	
2) Öğretmen fen içeriği ile gerçek dünya arasında bağlantı kurdu. (Presley <i>ve ark.</i> , 2013)	0 Öğretmenin fen içeriği ile gerçek dünya arasında bağlantı kurduğuna dair hiç bir kanıt yoktu.	1 Öğretmen fen içeriği ile gerçek dünya arasında bağlantı kurmak için nadiren stratejiler kullandı.	2 Öğretmen fen içeriği ile gerçek dünya arasında bağlantı kurmak için sıkça stratejiler kullandı.	
3) Öğretmen problemle ilgili bilimin doğası temalarını göz önünde bulundurdu. (Presley <i>ve ark.</i> , 2013)	0 Öğretmenin problemle ilgili bilimin doğası temalarını göz önünde bulundurduğuna dair hiç bir kanıt yoktu.	1 Öğretmen sınıfta problemle ilgili bilimin doğası temalarına nadiren değindi.	2 Öğretmen sınıfta problemle ilgili bilimin doğası temalarına sıklıkla değindi.	
4) Öğretmen problemin fayda ve risklerine değindi (Topçu <i>ve Genel</i> , 2014)	0 Öğretmenin sosyobilimsel konunun fayda ve risklerine değindiğine dair hiç bir kanıt yoktu.	1 Öğretmen sosyobilimsel konunun fayda ve risklerine nadiren değindi.	2 Öğretmen sosyobilimsel konunun fayda ve risklerine sıklıkla değindi.	
5) Öğretmen problemin sosyal boyutlarına değindi (örneğin, siyasi ve ekonomik). (Presley <i>ve ark.</i> , 2013)	0 Öğretmenin problemin sosyal boyutlarına değindiğine dair hiç bir kanıt yoktu.	1 Öğretmen problemin sosyal boyutlarına nadiren değindi.	2 Öğretmen problemin sosyal boyutlarına sıkça değindi.	

	yoktu.	değindi.		
6) Öğretmen üst düzey uygulamalara değindi. (örneğin; argümantasyon, muhakeme ve bilimsel modelleme) (Presley ve ark., 2013)	0 Öğretmenin üst düzey uygulamalara değindiğini gösteren hiç bir kanıt yoktu.	1 Öğretmen öğrenciler için nadiren üst düzey uygulamalar sundu	2 Öğretmen öğrenciler için sıkça üst düzey uygulamalar sundu	
Öğretimin özellikleri (Pedagogik seçimler)				
1) Öğretmen üst düzey uygulamalar için bir çerçeve sundu (Presley ve ark., 2013)	0 Öğretmenin üst düzey uygulamalar için bir çerçeve sunduğuna dair hiç bir kanıt yoktu.	1 Öğretmen üst düzey uygulamalar için nadiren bir çerçeve sundu.	2 Öğretmen üst düzey uygulamalar için sıklıkla bir çerçeve sundu.	
2) Öğretmen öğrencilerin kendi öğrenmelerini gözden geçirmeleri için fırsatlar sundu (Sadler, 2011)	0 Öğretmenin öğrencilerin kendi öğrenmelerini gözden geçirmeleri için fırsatlar sunduğunu gösteren hiçbir kanıt yoktu.	1 Öğretmen öğrencilerin kendi öğrenmelerini gözden geçirmeleri için nadiren fırsatlar sundu.	2 Öğretmen öğrencilerin kendi öğrenmelerini gözden geçirmeleri için sıklıkla fırsatlar sundu.	
3) Öğretmen öğrencilerin öğrendikleri ile ön bilgileri arasında ilişki kurdu (Presley ve ark., 2013)	0 Öğretmenin öğrencilerin öğrendikleri ile ön bilgileri arasında ilişki kurduğunu gösteren hiçbir kanıt yoktu.	1 Öğretmen öğrencilerin öğrendikleri ile ön bilgileri arasında nadiren ilişki kurdu.	2 Öğretmen öğrencilerin öğrendikleri ile ön bilgileri arasında sıklıkla ilişki kurdu.	
4) Öğretmen önce problemi sundu ve sonra konuya değinmeye devam etti. (Presley ve ark., 2013)	0 Öğretmenin ilk olarak problemi sunduğuna dair hiçbir kanıt yoktu.	1 Öğretmen ilk olarak problemi sundu ve konuya nadiren değindi.	2 Öğretmen ilk olarak problemi sundu ve konuya sıklıkla değindi.	
5) Öğretmen problemi içerikle bağdaştırmak için güncel medyayı kullandı. (Presley ve ark., 2013)	0 Öğretmenin problemi içerikle bağdaştırmak için güncel medyayı kullandığına dair hiçbir kanıt	1 Öğretmen problemi içerikle bağdaştırmak için nadiren güncel medyayı	2 Öğretmen problemi içerikle bağdaştırmak için sıklıkla güncel medyayı	

	yoktu.	kullandı.	kullandı.	
6) Öğretmen öğrencilerin kavramsal bilimsel anlayışını değerlendirdi (Biçimlendirici ya da düzey belirleyici değerlendirme) (Presley ve ark., 2013; Sadler, 2011)	0 Öğretmenin öğrencilerin kavramsal bilimsel anlayışını değerlendirdiğine dair hiçbir kanıt yoktu.	1 Öğretmen öğrencilerin kavramsal bilimsel anlayışını nadiren değerlendirdi.	2 Öğretmen öğrencilerin kavramsal bilimsel anlayışını sıkça değerlendirdi.	
7) Öğretmen öğrencilerin üst düzey uygulamalarını değerlendirdi (Biçimlendirici ya da düzey belirleyici değerlendirme) (Presley ve ark., 2013)	0 Öğretmenin öğrencilerin üst düzey uygulamalarını değerlendirdiğine dair hiçbir kanıt yoktu.	1 Öğretmen öğrencilerin üst düzey uygulamalarını nadiren değerlendirdi	2 Öğretmen öğrencilerin üst düzey uygulamalarını sıklıkla değerlendirdi	
Öğretmenin rolü				
1) Öğretmen otorite yerine öğrenmeyi kolaylaştırıcı bir rol üstlendi. (Presley ve ark., 2013)	0 Öğretmenin otorite yerine öğrenmeyi kolaylaştırıcı bir rol üstlendiğini gösteren hiçbir kanıt yoktu.	1 Öğretmen nadiren otorite yerine öğrenmeyi kolaylaştırıcı bir rol üstlendi	2 Öğretmen sıklıkla otorite yerine öğrenmeyi kolaylaştırıcı bir rol üstlendi	
2) Öğretmen problemle ilgili fen içeriğini bilir. (Presley ve ark., 2013)	0 Öğretmenin problemle ilgili fen içeriğini bildiğine dair hiç bir kanıt yoktu	1 Öğretmen problemle ilgili fen içeriğini bildiğini gösteren belirtileri nadiren gösterdi.	2 Öğretmen problemle ilgili fen içeriğini bildiğini gösteren belirtileri sıklıkla gösterdi.	
Öğrencilerin rolü				
1) Öğrenciler üst düzey uygulamalara katıldı (Presley ve ark., 2013)	0 Öğrencilerin üst düzey uygulamalara katıldığını gösteren hiç bir kanıt yoktu.	1 Öğrenciler üst düzey uygulamalara nadiren katıldı.	2 Öğrenciler üst düzey uygulamalara sıklıkla katıldı.	
2) Öğrenciler problemin sosyal boyutlarını tartıştı. (Presley ve ark., 2013)	0 Öğrencilerin problemin sosyal boyutları tartıştığını gösteren hiç bir kanıt yoktu.	1 Öğrenciler problemin sosyal boyutlarını nadiren tartıştı.	2 Öğrenciler problemin sosyal boyutlarını sıklıkla tartıştı.	

3) Öğrenciler problemin fayda ve risklerini değerlendirdi. (Topcu ve Genel, 2014)	0 Öğrencilerin problemin fayda ve risklerini değerlendirdiğine dair hiçbir kanıt yoktu	1 Öğrenciler problemin fayda ve risklerini nadiren değerlendirdi.	2 Öğrenciler problemin fayda ve risklerini sıklıkla değerlendirdi.	
4) Öğrenciler problemle ilgili bilimsel verileri toplayıp/ analiz etti. (Presley ve ark., 2013)	0 Öğrencilerin problemle ilgili bilimsel verileri toplayıp/analiz ettiğine dair hiçbir kanıt yoktu.	1 Öğrenciler problemle ilgili bilimsel verileri nadiren toplayıp/ analiz etti.	2 Öğrenciler problemle ilgili bilimsel verileri sıklıkla toplayıp/ analiz etti.	
5) Öğrenciler problemin etik boyutuyla karşılaştı (Presley ve ark., 2013).	0 Öğrencilerin problemin etik boyutuyla karşılaştığına dair hiçbir kanıt yoktu.	1 Öğrenciler problemin etik boyutuyla nadiren karşılaştı.	2 Öğrenciler problemin etik boyutuyla sıklıkla karşılaştı.	
Sınıf ortamı				
1) Sınıf ortamı işbirlikli ve etkileşimlidir (Presley ve ark., 2013)	0 Sınıf ortamının işbirlikli ve etkileşimli olduğuna dair hiçbir kanıt yoktu.	1 Sınıf ortamı nadiren işbirlikli ve etkileşimliydi.	2 Sınıf ortamı sıklıkla işbirlikli ve etkileşimliydi.	
2) Öğretmen ve öğrenciler birbirlerine saygı gösterir. (Presley ve ark., 2013)	0 Öğretmen ve öğrencilerin birbirlerine saygı gösterdiğine dair hiçbir kanıt yoktu.	1 Öğretmen ve öğrenciler birbirlerine nadiren saygı gösterdi.	2 Öğretmen ve öğrenciler birbirlerine sıklıkla saygı gösterdi.	
Toplam				

Not:

Ek L: Değerlendirilmiş Bir Gözlem Formu

Sosyobilimsel Konu Temelli Öğretim Sınıf Gözlem Formu (Topçu, Pitiporntapin, Foulk ve Sadler, 2016)

Açıklama (0 = gözlemlenmedi, 1 – biraz gözlemlendi, 2 –açık bir şekilde gözlemlendi)

GÖZLEM KATEGORİLERİ	ÖLÇEK			AÇIKLAMA/ ÖRNEKLER
Öğretim odağı				
1) Öğretmen kavramsal bilimsel anlayışı destekledi. (Presley ve ark., 2013)	0 Öğretmenin, öğrencilerin kavramsal anlayışlarını destekleyen stratejiler kullandığını gösteren hiç bir kanıt yoktu.	1 Öğretmen nadiren öğrencilerin kavramsal anlayışını destekleyen stratejiler kullandı.	2+ Öğretmen sıkça öğrencilerin kavramsal anlayışını destekleyen stratejiler kullandı.	Küresel ısınma, iklim değişiklikleri
2 Öğretmen fen içeriği ile gerçek dünya arasında bağlantı kurdu. (Presley ve ark., 2013)	0 Öğretmenin fen içeriği ile gerçek dünya arasında bağlantı kurduğuna dair hiç bir kanıt yoktu.	1 Öğretmen fen içeriği ile gerçek dünya arasında bağlantı kurmak için nadiren stratejiler kullandı.	2+ Öğretmen fen içeriği ile gerçek dünya arasında bağlantı kurmak için sıkça stratejiler kullandı.	Hava kirliliği ve nedenleri
3) Öğretmen problemle ilgili bilimin doğası temalarını göz önünde bulundurdu. (Presley ve ark., 2013)	0 Öğretmenin problemle ilgili bilimin doğası temalarını göz önünde bulundurduğuna dair hiç bir kanıt yoktu.	1+ Öğretmen sınıfta problemle ilgili bilimin doğası temalarına nadiren değindi.	2 Öğretmen sınıfta problemle ilgili bilimin doğası temalarına sıklıkla değindi.	Özellikle kanıt üzerinde duruldu.
4) Öğretmen problemin fayda ve risklerine değindi (Topçu ve Genel, 2014)	0 Öğretmenin sosyobilimsel konunun fayda ve risklerine değindiğine dair hiç bir kanıt yoktu.	1 Öğretmen sosyobilimsel konunun fayda ve risklerine nadiren değindi.	2+ Öğretmen sosyobilimsel konunun fayda ve risklerine sıklıkla değindi.	

5) Öğretmen problemin sosyal boyutlarına değindi (örneğin, siyasi ve ekonomik). (Presley ve ark., 2013)	0 Öğretmenin problemin sosyal boyutlarına değindiğine dair hiç bir kanıt yoktu.	1 Öğretmen problemin sosyal boyutlarına nadiren değindi.	2+ Öğretmen problemin sosyal boyutlarına sıkça değindi.	
6) Öğretmen üst düzey uygulamalara değindi. (örneğin; argümantasyon, muhakeme ve bilimsel modelleme) (Presley ve ark., 2013)	0 Öğretmenin üst düzey uygulamalara değindiğini gösteren hiç bir kanıt yoktu.	1 Öğretmen öğrenciler için nadiren üst düzey uygulamalar sundu	2+ Öğretmen öğrenciler için sıkça üst düzey uygulamalar sundu	Argümantasyon öğelerine yer verildi.
Öğretimin özellikleri (Pedagogik seçimler)				
1) Öğretmen üst düzey uygulamalar için bir çerçeve sundu (Presley ve ark., 2013)	0 Öğretmenin üst düzey uygulamalar için bir çerçeve sunduğuna dair hiç bir kanıt yoktu.	1 Öğretmen üst düzey uygulamalar için nadiren bir çerçeve sundu.	2+ Öğretmen üst düzey uygulamalar için sıklıkla bir çerçeve sundu.	İddia, kanıt ve muhakeme öğelerine yer verdi.
2) Öğretmen öğrencilerin kendi öğrenmelerini gözden geçirmeleri için fırsatlar sundu (Sadler, 2011)	0 Öğretmenin öğrencilerin kendi öğrenmelerini gözden geçirmeleri için fırsatlar sunduğunu gösteren hiçbir kanıt yoktu.	1+ Öğretmen öğrencilerin kendi öğrenmelerini gözden geçirmeleri için nadiren fırsatlar sundu.	2 Öğretmen öğrencilerin kendi öğrenmelerini gözden geçirmeleri için sıklıkla fırsatlar sundu.	
3) Öğretmen öğrencilerin öğrendikleri ile ön bilgileri arasında ilişki kurdu (Presley ve ark., 2013)	0 Öğretmenin öğrencilerin öğrendikleri ile ön bilgileri arasında ilişki kurduğunu gösteren hiçbir kanıt yoktu.	1+ Öğretmen öğrencilerin öğrendikleri ile ön bilgileri arasında nadiren ilişki kurdu.	2 Öğretmen öğrencilerin öğrendikleri ile ön bilgileri arasında sıklıkla ilişki kurdu.	

4) Öğretmen önce problemi sundu ve sonra konuya değinmeye devam etti. (Presley ve ark., 2013)	0 Öğretmenin ilk olarak problemi sunduğuna dair hiçbir kanıt yoktu.	1 Öğretmen ilk olarak problemi sundu ve konuya nadiren değindi.	2+ Öğretmen ilk olarak problemi sundu ve konuya sıklıkla değindi.	Önce küresel ısınma problemi sunuldu sonra konuya devam edildi.
5) Öğretmen problemi içerikle bağdaştırmak için güncel medyayı kullandı. (Presley ve ark., 2013)	0 Öğretmenin problemi içerikle bağdaştırmak için güncel medyayı kullandığına dair hiçbir kanıt yoktu.	1+ Öğretmen problemi içerikle bağdaştırmak için nadiren güncel medyayı kullandı.	2 Öğretmen problemi içerikle bağdaştırmak için sıklıkla güncel medyayı kullandı.	
6) Öğretmen öğrencilerin kavramsal bilimsel anlayışını değerlendirdi (Biçimlendirici ya da düzey belirleyici değerlendirme) (Presley ve ark., 2013; Sadler, 2011)	0 Öğretmenin öğrencilerin kavramsal bilimsel anlayışını değerlendirdiğine dair hiçbir kanıt yoktu.	1 Öğretmen öğrencilerin kavramsal bilimsel anlayışını nadiren değerlendirdi.	2+ Öğretmen öğrencilerin kavramsal bilimsel anlayışını sıkça değerlendirdi.	
7) Öğretmen öğrencilerin üst düzey uygulamalarını değerlendirdi (Biçimlendirici ya da düzey belirleyici değerlendirme) (Presley ve ark., 2013)	0 Öğretmenin öğrencilerin üst düzey uygulamalarını değerlendirdiğine dair hiçbir kanıt yoktu.	1 Öğretmen öğrencilerin üst düzey uygulamalarını nadiren değerlendirdi	2+ Öğretmen öğrencilerin üst düzey uygulamalarını sıklıkla değerlendirdi	Argümanlar öğeleri içerip içermemesine göre analiz edildi.
Öğretmenin rolü				
1) Öğretmen otorite yerine öğrenmeyi kolaylaştırıcı bir rol üstlendi. (Presley ve ark., 2013)	0 Öğretmenin otorite yerine öğrenmeyi kolaylaştırıcı bir rol üstlendiğini gösteren hiçbir kanıt yoktu.	1+ Öğretmen nadiren otorite yerine öğrenmeyi kolaylaştırıcı bir rol üstlendi	2 Öğretmen sıklıkla otorite yerine öğrenmeyi kolaylaştırıcı bir rol üstlendi	Daha rahat bir ortam sunulmalı. Öğrenciler çok fazla sınırlanmamalı

2) Öğretmen problemle ilgili fen içeriğini bilir. (Presley ve ark., 2013)	0 Öğretmenin problemle ilgili fen içeriğini bildiğine dair hiç bir kanıt yoktu	1 Öğretmen problemle ilgili fen içeriğini bildiğini gösteren belirtileri nadiren gösterdi.	2+ Öğretmen problemle ilgili fen içeriğini bildiğini gösteren belirtileri sıklıkla gösterdi.	
Öğrencilerin rolü				
1) Öğrenciler üst düzey uygulamalara katıldı (Presley ve ark., 2013)	0 Öğrencilerin üst düzey uygulamalara katıldığını gösteren hiç bir kanıt yoktu.	1 Öğrenciler üst düzey uygulamalara nadiren katıldı.	2+ Öğrenciler üst düzey uygulamalara sıklıkla katıldı.	
2) Öğrenciler problemin sosyal boyutlarını tartıştı. (Presley ve ark., 2013)	0 Öğrencilerin problemin sosyal boyutları tartıştığını gösteren hiç bir kanıt yoktu.	1 Öğrenciler problemin sosyal boyutlarını nadiren tartıştı.	2+ Öğrenciler problemin sosyal boyutlarını sıklıkla tartıştı.	Küresel ısınmanın ekonomik, tarımsal, siyasi boyutları tartışıldı.
3) Öğrenciler problemin fayda ve risklerini değerlendirdi. (Topcu ve Genel, 2014)	0 Öğrencilerin problemin fayda ve risklerini değerlendirdiğine dair hiçbir kanıt yoktu	1 Öğrenciler problemin fayda ve risklerini nadiren değerlendirdi.	2+ Öğrenciler problemin fayda ve risklerini sıklıkla değerlendirdi.	
4) Öğrenciler problemle ilgili bilimsel verileri toplayıp/ analiz etti. (Presley ve ark., 2013)	0+ Öğrencilerin problemle ilgili bilimsel verileri toplayıp/analiz ettiğine dair hiçbir kanıt yoktu.	1 Öğrenciler problemle ilgili bilimsel verileri nadiren toplayıp/ analiz etti.	2 Öğrenciler problemle ilgili bilimsel verileri sıklıkla toplayıp/ analiz etti.	
5) Öğrenciler problemin etik boyutuyla karşılaştı (Presley ve ark., 2013).	0 Öğrencilerin problemin etik boyutuyla karşılaştığına dair hiçbir kanıt yoktu.	1+ Öğrenciler problemin etik boyutuyla nadiren karşılaştı.	2 Öğrenciler problemin etik boyutuyla sıklıkla karşılaştı.	

Sınıf ortamı				
1) Sınıf ortamı işbirlikli ve etkileşimlidir (Presley ve ark., 2013)	0 Sınıf ortamının işbirlikli ve etkileşimli olduğuna dair hiçbir kanıt yoktu.	1 Sınıf ortamı nadiren işbirlikli ve etkileşimliydi.	2+ Sınıf ortamı sıklıkla işbirlikli ve etkileşimliydi.	
2) Öğretmen ve öğrenciler birbirlerine saygı gösterir. (Presley ve ark., 2013)	0 Öğretmen ve öğrencilerin birbirlerine saygı gösterdiğine dair hiçbir kanıt yoktu.	1 Öğretmen ve öğrenciler birbirlerine nadiren saygı gösterdi.	2+ Öğretmen ve öğrenciler birbirlerine sıklıkla saygı gösterdi.	Öğrencilerin cevapları olumlu pekiştireçler ile desteklendi.
Toplam				

Ek M: Araştırma İzin Belgesi



T.C.
MUĞLA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 70064082/04/3923407

13/04/2015

Konu : Araştırma İzin

MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi : a) Valilik Makamının 07/04/2015 tarihli ve 70064082/20/3740027 sayılı Oluru,
b) 26.03.2015 tarihli ve 28677689-302.14.00.00-9814980 sayılı yazımız.

Üniversiteniz; Öğretim Ehlîni Anabilim Dalı, Fen Eğitimi doktora programı öğrencisi Neşla ATAHEY'in tez çalışmasının yapılması talebiyle ilgili ilgi e) olur yazımız ekinde gönderilmektedir.

Bulgilerinizi ve yapılan araştırmanın tamamlanmasından itibaren en geç iki hafta içinde araştırmanın bir örneğini CD'ye kayıtlı olarak, müdürlüğümüze gönderilmesi hususunda, Gereğini rica ederim.

Ferit ÖZDEMİR
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek:
1-İlgi (a) Olur (1 sayfa)
2-Araştırma Değerlendirme Formu (1 sayfa)
3-Görüşme Formu (16 sayfa)

Görevli Kurumun İmza
Aidi Yetkilisi
13 Nisan 2015
Durmuş Durmuş

Emniyetçi Mkt. 48301 Merkez/MUĞLA
Elektronik Adres: muqla.meb.gov.tr
E-posta: arge@muqla.meb.gov.tr

Ayrıntılı Bilgi için: Ayvaz BOZKURT (500)
Tel: 00 252/214 01 38
Faks: 00 252/214 06 19

Bu belge güvenli elektronik imza ile onaylanmıştır. İmza kontrolünü: http://muhasebe.gov.tr adresinden, 9a6b-4da7-3167-4d6f-1b9a koda ile yapabilirsiniz.



07/14/2015

İlgi : Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Rektörlüğünün 26.03.2015 tarihli ve 28677689-302.14.00.00-9834980 sayılı yazısı.

Maakaralarnyzca da ulygyn görülmegi balinde olarlarnyza atz ederim.

OLUR
07/04/2015

Ek:

- 1-İlgi yazı ve ekleri (25 sayfa)
- 2-Anket Formları (16 sayfa)
- 3-Araştırma değerlendirme formu (1 sayfa)

Arslan Emrehan Mah. İhsan Üren Cad. Çarşı Sok. No:1
Elektronik A.Ş. muhsen@arsel.com.tr
arsel@arsel.com.tr

ÖZGEÇMİŞ

1982 yılında Muğla'nın Milas İlçesi'nde doğdu. İlkokul, ortaokul ve lise öğrenimini Muğla'da tamamladı. Lisans eğitimine 2000 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde başladı. 2004 yılında lisans öğrenimini tamamladıktan sonra 2005 yılında Fen ve Teknoloji öğretmeni olarak Muğla'nın Milas İlçesi'ne bağlı Ağaçalıhöyük Ertuğrul Menteşe İlköğretim Okulu'nda görev yapmaya başladı. Görevini devam ettirirken Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Bilim Dalında yüksek lisans öğrenimine başladı. Yüksek lisans öğrenimini tamamladıktan sonra 2012 yılında Muğla Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Bilim Dalında doktora eğitimine başladı. Halen bir ilköğretim kurumunda Fen Bilimleri öğretmeni olarak görevini sürdürmektedir. Lisanüstü eğitimi boyunca tamamlanan yayın ve çalışmaları aşağıda verilmiştir.

Bildiriler

Atabey, N. ve Topçu, M. S. (2016, Haziran). “İnsan ve Çevre” ünitesine ait bir proksimal konu alan bilgisi testinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması, 3. Uluslararası Avrasya Eğitim Araştırmaları Kongresi, Muğla, TÜRKİYE

Atabey, N. ve Topçu, M. S. (2016, Haziran). “İnsan ve Çevre” ünitesine ait bir distal konu alan bilgisi testinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması”, 3. Uluslararası Avrasya Eğitim Araştırmaları Kongresi, Muğla, TÜRKİYE

Atabey, N., Topçu, M. S., & Genel, A. (2016). Development of a Socio-scientific Issues (SSI)-Based Instruction for Middle School Students. National Association of Research in Science Teaching. Pittsburgh, USA.

Ekiz, S. O., Aydeniz, M., Topçu, M. S., & Atabey, N. (2014, Mart). The effects of explicit instruction on modeling on pre-service science teachers' understanding of scientific models. National Association of Research in Science Teaching. Pittsburgh, USA.

Atabey, N., & Topçu, M. S. (2013, Eylül). Exploring 7th grade students' quality of written argumentation: The impact of competing theories and predict-observe-explain strategies. European Science Education Research Association. Nicosia-Cyprus.

Topçu, M. S., & Atabey, N. (2014, Eylül). Sosyobilimsel Konu İçerikli Alan Gezilerinin Ortaokul Öğrencilerinin Argümantasyon Niteliğine Etkisi. 11. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Adana, TÜRKİYE.

Makale

Topçu, M. S., & Atabey, N. (2016). The Effect of Field Trips on Middle School Students' Content Knowledge and Attitudes towards Enviroment. YYU Journal of Educaitonal Faculty, 13(1), 494-513

Projeler

1-Proje Adı: Cennet İlimiz Muğla’da Enerji Kaynaklar: Sosyobilimsel Konulara Yolculuk

Projedeki Görevi: Uzman

Proje Tarihi: 2013

Destekleyen Kurum: Tübitak

Projenin Durumu: Tamamlandı

2- Proje Adı: Tübitak Bilim Fuarları

Projedeki Görevi: Yürütücü

Proje Tarihi: 2016

Destekleyen Kurum: Tübitak

Projenin Durumu: Tamamlandı

3-Proje Adı: Geçmişten Geleceğe Engelsiz Kareler

Projedeki Görevi: Katılımcı

Proje Tarihi: 2012

Destekleyen Kurum: Avrupa Birliği

Projenin Durumu: Tamamlandı

4-Proje Adı: European Project Planning Course

Projedeki Görevi: Katılımcı

Proje Tarihi: 2011

Destekleyen Kurum: Avrupa Birliği

Projenin Durumu: Tamamlandı