T.C.

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SOSYOBİLİMSEL KONULARA DAYALI FEN ÖĞRETİMİNİN 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ÖĞRENME ÜRÜNLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

EZGİ IRAK KÜRKAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi HÜSNÜYE DURMAZ

EDİRNE-2019

Ezgi IRAK KÜRKAN' nın hazırladığı "Sosyobilimsel Konulara Dayalı Fen Öğretiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Ürünleri Üzerine Etkisi" başlıklı bu tez, tarafımızca okunmuş, kapsam ve niteliği açısından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Programında bir Yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri (Unvan, Ad, Soyad): İmza

Doç. Dr. Eylem BAYIR .....

Dr. Öğr. Üyesi Hüsnüye DURMAZ

Dr. Öğr. Üyesi Ayfer MUTLU .....

Tez Savunma Tarihi: 10/07/2019

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları sağladığını onaylarım.

İmza

Dr. Öğr. Üyesi Hüsnüye DURMAZ .....
Tez Danışmanı

Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü onayı

.....
Prof. Dr. Murat YURTCAN
Fen bilimleri Enstitüsü Müdürü

T.Ü.FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

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

DOĞRULUK BEYANI

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

10/07/2019

Ezgi IRAK KÜRKAN

İmza



Yüksek Lisans Tezi

Sosyobilimsel Konulara Dayalı Fen Öğretiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Ürünleri Üzerine Etkisi

T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

ÖZET

Çalışmanın amacı sosyobilimsel konulara dayalı fen öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin akıl yürütme becerileri, vücudumuzdaki sistemler ünitesindeki sindirim sistemi ve denetleyici düzenleyici sistemler konularına yönelik akademik başarıları ve sosyobilimsel akıl yürütmeleri üzerine etkisini incelemektir.

Çalışma 2017-2018 eğitim-öğretim yılında ülkemizin kuzey batısında yer alan bir il merkezindeki özel bir okulun ortaokul kısmında öğrenim görmekte olan toplam 43 adet 7. sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Çalışma kontrol gruplu yarı deneysel modele göre tasarlanmış olup karma araştırma yöntemlerinden müdahale deseni kullanılmıştır. Çalışmada önce nicel öntest verileri toplanmış ve müdahale kısmında deneysel işleme nitel veriler dahil edilerek veri birleştirilmesi (çeşitleme) yapılmıştır. Deney grubundaki dersler 5E öğrenme modeline sosyobilimsel konuların (SBK) temeli yapılandırıcı öğrenmeye dayalı çeşitli öğrenme-öğretme yöntem ve teknikleri kullanılarak entegre edilmesiyle yürütülmüştür. Kontrol grubunda ise dersler mevcut öğretim programında önerilen olağan şeklin 5E öğrenme modeline entegre edilmesi ile devam etmesi sağlanmıştır. Nicel veri toplama araçları olarak Cornell Koşullu Akıl Yürütme Testi (CKAYT) ve Akademik Başarı Testi (ABT) deney ve kontrol grubu öğrencilerine öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Nitel veri toplama araçları olarak da ilgili SBK'a dayalı senaryo ve açık uçlu soruların yer aldığı etkinlik kâğıtları kullanılmıştır. Elde edilen nicel verilerin istatistiksel analizinde SPSS (Statistical Package for the Social Science)

programı aracılığıyla gerekli varsayımlar test edilerek ANCOVA ve bağımlı örneklemler için t-testi analiz teknikleri kullanılmıştır. Nitel verilerin analizi için de doküman incelemesi yoluyla içerik analizi tekniği uygulanmıştır. ANCOVA sonuçlarına göre, öntest puanları kontrol altında tutulduğunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin CKAYT düzeltilmiş sontest ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık yokken, ABT düzeltilmiş sontest ortalama puanları arasında istatistiksel olarak deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık elde edilmiştir. Bağımlı örneklemler için t-testi analiz sonuçlarına göre de, deney ve kontrol gruplarının hem CKAYT hem de ABT öntest puanları ile sontest puanlarının ortalamaları arasında her iki grup için de anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Nitel veri analizi sonuçları da, SBK'lara dayalı fen öğretimi alan deney grubu öğrencilerinin mevcut programa göre fen eğitimi alan kontrol grubu öğrencilerinden odaklanılan fen konularında daha başarılı ve sosyobilimsel konularla ilgili destekledikleri görüşlere daha fazla açıklama sunma yeterliliğine sahip olduğunu ortaya çıkarmıştır. Nitel verilerden elde edilen bulguların nicel verilerden elde edilen bulguları desteklediği görülmüştür.

Yıl : 2019

Sayfa Sayısı : 128

Anahtar kelimeler : 5E öğrenme modeli, sosyobilimsel konular, akıl yürütme, akademik başarı, sosyobilimsel akıl yürütme.

Master Thesis

Effects on the Learning Outcomes of Science Instruction Based on Socioscientific Issues to the 7th Grade Students

Trakya University Institute of Sciences

Department of Mathematics and Science Education

ABSTRACT

The aim of the study is to investigate the effects of science instruction based on socioscientific issues (SSI) on the 7th grade students' reasoning, academic achievements related to subjects of "digestive system" and "supervisory and regulatory systems" in the unit of systems in our body and socioscientific reasoning.

The study was carried out with a total of 43 7th grade students studying in the middle school part of a private school in a city center in the northwest of Turkey in the 2017-2018 academic year. The study was designed according to a quasi-experimental model with a control group and the design of intervention from the mixed methods research was used. Firstly, quantitative pretest data were collected and qualitative data were integrated to the experimental study in the intervention part. The lessons in the experimental group were carried out by integrating SSI into the 5E learning model using various learning-teaching methods and techniques based on constructivist learning. In the control group, the courses were continued by integrating the usual form proposed in the current curriculum into 5E learning model. Cornell Conditional Reasoning Test (CCRT) and Academic Achievement Test (AAT) as the quantitative data collection tools were administered to experimental and control group students as pretest and posttest. The worksheets including SSI-based scenarios and open-ended questions were used to collect qualitative data collection. In the statistical analysis of the obtained quantitative data, after

the necessary assumptions were tested by SPSS (Statistical Package for the Social Science) program, ANCOVA and paired samples t-test analysis techniques were employed. For the analysis of qualitative data, content analysis technique was applied through document analysis. According to ANCOVA results, when the pretest scores were used as covariate, there was no significant difference between the CCRT adjusted posttest mean scores of the experimental and control group students, whereas a statistically significant difference was found between the AAT adjusted posttest mean scores in favor of the experimental group. According to the results of the t-test analysis for the paired samples, a significant difference was found between both CCRT and AAT pretest and posttest scores of the experimental and control groups for both groups. The results of the qualitative data analysis revealed that the experimental group students who received science teaching based on SSI were more successful in science subjects than the control group students and had the ability to provide more explanations to the opinions they supported about targeted SSI. The study design provided students with conditional reasoning skills obtained from quantitative data and academic achievement levels to support the findings obtained from qualitative data. The study is limited to the digestive system and supervisory and regulatory systems in the unit of systems in our body in 7th grades.

Year : 2019

Number of Pages : 128

Keywords : 5E learning model, academic achievement, reasoning, socioscientific issues, socioscientific reasoning.

TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans eğitimimde, ne zaman danışsam bana zaman ayırıp faydalı olabilmek için elinden gelenden fazlasını yapan, değerli bilgilerini benimle paylaşan, bana her zaman her konuda destek olan, meslek hayatımda bana verdiği engin bilgilerden faydalandığım, karakter olarak da örnek aldığım danışmanım Dr. Öğretim Üyesi Hüsnüye DURMAZ' a,

Yüksek lisans eğitimimde derslerde veya ders dışında başarılı olmamı destekleyen hocalarım Doç. Dr. Eylem BAYIR' a, Dr. Öğretim Üyesi Hasan ÖZYILDIRIM' a, Prof. Dr. Yılmaz ÇAKICI' a,

Yüksek lisans eğitimimin aksamaması için çalışma saatlerimin ayarlanmasında ve yapılacaklar konusunda desteğini esirgemeyen okul müdürüm Mahmut BOZTÜRK' e,

Hayatımın her saniyesinde büyük emeği olan, bana destek veren annem Hafize ve babam Ercan IRAK' a,

Yoğun çalışmam gereken dönemlerde bana karşı sabırlı olan, destek veren, bana daha iyi işler başarma gücü veren eşim Aykut KÜRKAN 'a teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET..... i

ABSTRACT..... iii

TEŞEKKÜR..... v

İÇİNDEKİLER.....vi

SİMGELER DİZİNİ..... x

ŞEKİLLER DİZİNİ..... xi

ÇİZELGELER DİZİNİ..... xii

EKLER……..... xiv

1. GİRİŞ……..... 1

1.1. Problem Durumu……..... 2

1.2. Çalışmanın Amacı...……..... 3

1.3. Çalışmanın Önemi……..... 4

1.4. Problem Cümlesi……..... 5

1.5. Çalışmanın Alt Problemleri ve Hipotezler……...…….……..... 5

1.5.1. Alt Problemler..... 5

1.5.2. Hipotezler..... 6

1.6. Çalışmanın Varsayımları..... 6

1.7. Sınırlılıklar…….…..…..... 7

1.8. Tanımlar ……. 7

2. GENEL BİLGİLER…….……. 8

2.1. Düşünme ve Düşünme Türleri……..……. 8

2.1.1. Eleştirel Düşünme…….……..…….……. 9

2.1.2. Akıl Yürütme…… 11

2.1.3. Sosyobilimsel Akıl Yürütme……..……. 11

2.2. Düşünme Becerilerinin Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki Yeri.……..……. 13

2.3. 5E Öğrenme Modeli ……. 13

2.4. Sosyobilimsel Konular ve Eğitimdeki Önemi..... 15

2.5. Sosyobilimsel Konulara Dayalı Eğitim İle İlgili Ulusal ve Uluslararası Yapılan Çalışmalar..... 20

2.5.1. Ulusal Çalışmalar……..... 20

2.5.2. Uluslararası Çalışmalar…… 23

3. YÖNTEM…….……. 28

3.1. Çalışmanın Modeli…….....……. 28

3.2. Evren …….....……. 31

3.3. Örneklem……...……. 31

3.4. Çalışmanın Değişkenleri……..…. 32

3.4.1. Çalışmanın Bağımlı Değişkenleri…….....…. 32

3.4.2. Çalışmanın Bağımsız Değişkeni ……..... 32

3.5. Veri Toplama Araçları ……..……..... 33

3.5.1. Nicel Veri Toplama Araçları …….…..... 33

3.5.1.1. Cornell Koşullu Akıl Yürütme Testi-Form X (The Cornell Conditional Reasoning Test) …… 33

3.5.1.2. Akademik Başarı Testi…….....…….…..... 34

3.5.2. Nitel Veri Toplama Araçları ……..……..... 38

3.6. Çalışmanın Uygulanması……..... **39**

3.6.1. Sindirim Sistemi Konusu …….…..... 42

3.6.2. Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler Konusu …….. 44

3.7. Verilerin Analizi…….....……..... **46**

3.7.1. Nicel Verilerin Analizi …….....….…..... 46

3.7.2. Nitel Verilerin Analizi ……..….…..... 47

4. BULGULAR ve YORUMLAR……..……..... **50**

4.1. Sosyobilimsel Konulara Dayalı Fen Öğretiminin Öğrencilerin Akıl Yürütme Becerileri Üzerine Etkisi…….....…….....50

4.2. Sosyobilimsel Konulara Dayalı Fen Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları Üzerine Etkisi..... 63

5. SONUÇLAR, TARTIŞMA ve ÖNERİLER……..... **75**

5.1. Sonuçlar ve Tartışma ……..……..... **75**

5.1.1. Sosyobilimsel Konulara Dayalı Fen Öğretiminin Öğrencilerin Akıl Yürütme Becerisi Üzerine Etkisi …….....…….....76

5.1.2. Sosyobilimsel Konulara Dayalı Fen Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları Üzerine Etkisi …….....……..….....78

5.1.3. Sonuç..... 81

5.2. Öneriler……..……..... 82

KAYNAKLAR…….....……..... 83

ÖZGEÇMİŞ……..……..... 128

SİMGELER DİZİNİ

Kısaltmalar

ABT	: Akademik Başarı Testi
Bkz	: Bakınız
CKST	: Cornell Koşullu Sorgulama Testi
CKAYT	: Cornell Koşullu Akıl Yürütme Testi
f	: Frekans
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
N	: Veri sayısı
p	: Anlamlılık Düzeyi
SBK	: Sosyobilimsel Konu
SD	: Serbestlik Derecesi
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
SS	: Standart Sapma
t	: t değeri (t-testi için)
TTKB	: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı
$\overline{x}$	: Aritmetik Ortalama

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 2.1. 5E Öğrenme Modeline Ait Aşamalar…….. 14

Şekil 2.2. Fen Eğitiminde SBK Çalışmalarının Temaları……17

Şekil 2.3. Sosyobilimsel Tabanlı Çerçevenin Gösterimi……..18

Şekil 2.4. Güncellenmiş Sosyobilimsel Konuları Öğrenme ve Öğretme Modeli……..... 19

Şekil.3.1. Müdahale Deseni…… 29

Şekil 3.2. Müdahale Deseninde Birleştirme (Çeşitleme) …….…….... 30

Şekil 4.1. Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesinin Sindirim Sistemi Konusuna Ait Sosyobilimsel Akıl Yürütmelerini Gereken Sorulara Birden Fazla Görüş Belirtme ve Her Görüş İçin Geçerli Açıklama Sunma Yüzdelerine Ait Grafik…..…… 56

Şekil 4.2. Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesinin Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler Konusuna Ait Sosyobilimsel Akıl Yürütmelerini Gereken Sorulara Birden Fazla Görüş Belirtme ve Her Görüş İçin Geçerli Açıklama Sunma Yüzdelerine Ait Grafik……. 60

Şekil 4.3. Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesinin Sindirim Sistemi Konusuna Ait Akademik Başarı ile İlgili Sorulara Doğru Cevap Verme Yüzdelerine Ait Grafik 69

Şekil 4.4. Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesinin Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler Konusuna Ait Akademik Başarı ile İlgili Sorulara Doğru Cevap Verme Yüzdelerine Ait Grafik 72

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 2.1. Olağan Düşünme ile Eleştirel Düşünmenin Karşılaştırılması…..……... 10

Çizelge 2.2. Sosyobilimsel Konulara Örnekler……..... 16

Çizelge 3.1. Çalışmanın Tasarımının Simgesel Görünümü..... 31

Çizelge 3.2. Çalışmanın Örnekleminin Dağılımı..... 32

Çizelge 3.3. Akademik Başarı Testindeki Soruların Özellikleri……..35

Çizelge 3.4. Akademik Başarı Testinde Bulunan Bazı Sorular ve Değerlendirme Ölçütleri…….. 36

Çizelge 3.5. Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesinde Uygulanan Konular, Kazanımlar ve Sosyobilimsel Konular……..... 41

Çizelge 3.6. Nitel Veriler İçin Rubrik Değerlendirme ve Örnek Sorular…… 48

Çizelge 3.7. Açık Uçlu Sorular İçin Rubrik Değerlendirme ve Örnek Cümleler…… 49

Çizelge 4.1. Kontrol ve Deney Gruplarının CKAYT Öntest ve Sontest Puanları Normallik Sonuçlarının Betimsel ve İstatistiksel Değerleri…….……. 51

Çizelge 4.2. CKAYT Öntest, Sontest ve Önteste Göre Düzeltilmiş Sontest Ortalama Puanları……... 52

Çizelge 4.3. Öntest Puanlarına Göre Düzeltilmiş CKAYT Sontest Puanlarının Gruba Göre ANCOVA Testi Sonuçları..... 52

Çizelge 4.4. Deney grubunun CKAYT'ye Ait Bağımlı Örneklemler t-testi Sonuçları.... 53

Çizelge 4.5. Kontrol grubunun CKAYT'ye Ait Bağımlı Örneklemler t-testi Sonuçları.. 54

Çizelge 4.6. Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesinin Sindirim Sistemi Konusuna Ait Sosyobilimsel Akıl Yürütmelerinden Elde Edilen Bulgular……..…….. 55

Çizelge 4.7. Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesinin Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler Konusuna Ait Sosyobilimsel Akıl Yürütmelerinden Elde Edilen Bulgular..…….…….. 59

Çizelge 4.8. Kontrol ve Deney Gruplarının ABT Öntest ve Sontest Puanları Normallik Sonuçlarının Betimsel ve İstatistiksel Değerleri……..…… 63

Çizelge 4.9. ABT Öntest, Sontest ve Önteste Göre Düzeltilmiş Sontest Ortalama Puanları……... 64

Çizelge 4.10. Öntest Puanlarına Göre Düzeltilmiş ABT Sontest Puanlarının Gruba Göre ANCOVA Testi Sonuçları.....65

Çizelge 4.11. Deney grubunun ABT'ye Ait Bağımlı Örneklemler t-testi Sonuçları..... 66

Çizelge 4.12. Kontrol grubunun ABT'ye Ait Bağımlı Örneklemler t-testi Sonuçları..... 67

Çizelge 4.13. Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesi Sindirim Sistemi Konusuna Ait Akademik Başarı Hakkında Bulgular…..... 68

Çizelge 4.14. Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesi Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler Konusuna Ait Akademik Başarı Hakkında Bulgular…..... 71

Çizelge 4.15. Müdahale Desende Birleştirme……..74

EKLER

Sayfa No

EK-1: Valilik Oluru……..... 96

EK-2: Cornell Koşullu Akıl Yürütme Testi-Form X Kullanımına Ait İzin Yazısı 97

EK-3: Akademik Başarı Testi …….…….…….....…..…… 98

EK-4: Etkinlik Kağıdı 3 ……..... 106

EK-5: Etkinlik Kağıdı 5 ……..... 108

EK-6: Etkinlik Kağıdı 6 ……..... 109

EK-7: Etkinlik Kağıdı 7 ……..... 110

EK-8: Etkinlik Kağıdı 9 ……..…..……..... 111

EK-9: Etkinlik Kağıdı 11 ……..……..... 112

EK-10: Etkinlik Kağıdı 12 ……..... 113

EK-11: Etkinlik Kağıdı 3 ……..... 114

EK-12: Etkinlik Kağıdı 6 ……..... 115

EK-13: Etkinlik Kağıdı 7 ……..... 116

EK-14: Etkinlik Kağıdı 9 ……..... 117

EK-15: Etkinlik Kağıdı 10 ……..... 118

EK-16: Etkinlik Kağıdı 13 …..……..... 119

EK-17: Etkinlik Kağıdı 14 ..……..... 120

EK-18: Hazır Gıdalar İle İlgili Kullanılan Haberler ….……...……...….... 122

EK-19: Yapay Zeka İle İlgili Kullanılan Haberler ……..……..…… 125

BÖLÜM 1

GİRİŞ

İnsanların en yetkin özelliği düşünebilmektir. Düşünebilme insanların varoluşunu, yaptıklarını, yapacaklarını belirleyip, sorgulamasını sağlayan en önemli yeteneğidir. Düşünme ortaya çıkan, oluşan durum ve varlıklar yerine simgelerini kullanarak bir eyleme ve probleme çözüm bulma yoludur. Düşünme süreçleri kavramsallaştırma, analiz, soyut düşünme, sembolleştirme, yargılama ve karşılaştırma yapmayı içermektedir (Köknel, 1996). Düşünme öğretilmesi ve geliştirilmesi mümkün olan bir yetenektir (MEB, 2012). Öğrencileri 21 yy. mesleklerine hazırlamak için onlara yüksek düşünme becerilerini ve yeteneklerini kazandırmak ülkemizin geleceği açısından da büyük önem taşımaktadır. Öğrencilere eğitim yoluyla kazandırılması amaçlanan bazı özellik ve beceriler; sistemli olma, düşünerek hareket etme, esnek ve sabırlı olma, çalışmalarda işbirliği içinde olma, beceri ve bilgi aktarma, görsel destek, niyetini açık olarak belirtme, nasıl düşünülmesi gerekliliği, dilin anlaşılır olması, bağımsız olma, yenilik, motive olma, grup çalışmaları, tartışma olmalıdır (Semerci, 2003). Bu nedenle de uygun öğrenme ortamlarının hazırlanması, çağdaş öğrenme ve öğretme yöntemlerini kullanarak öğrencilerin öğrenme ortamlarına etkin bir şekilde katılmasını sağlamak önemlidir.

Gelişen ve değişen dünya ile birlikte teknolojinin hayatımızda daha büyük bir yer kaplamasıyla insanlar arasında birçok fikir farklılıkları ortaya çıkmaktadır. Hem bilimsel hem de toplumsal boyuta sahip olan, tek bir doğru cevabı olmayan, açık uçlu ve tartışmalı konulara sosyobilimsel konular (SBK) denir (Sadler, 2004; Topcu, 2011). Düşünme becerilerini öğrencilere kazandırmak için, sosyobilimsel konularda daha sorgulayıcı olunması ve verilen bilgilerin kapsamlı bir şekilde akıl yürüterek değerlendirme konusunda gelişiminin sağlanmasına dikkat edilmelidir. Bu nedenle birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de ilköğretim fen bilimleri programlarında sosyobilimsel konulara ve

seçmeli ders kapsamında da düşünme becerileri derslerine yer verilmektedir (MEB, 2013; MEB, 2017; MEB, 2018). Birçok araştırmacı, okul programlarında SBK etrafında tartışmaların bilim alanı ile ilgili içerik bilgisini kazandırmak ve edinilen bilgiyi kullanma becerilerini kazandırmanın (örneğin Sadler, Romine & Topcu, 2016) yanı sıra sosyobilimsel akıl yürütme becerilerini geliştirmek (örneğin Chang, Hsu, Wu & Tsai, 2018) için de fırsatlar yaratacağını rapor etmektedir. Bu çalışmada, sosyobilimsel konulara dayalı fen öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin akıl yürütmeleri, *vücudumuzdaki sistemler* ünitesindeki *sindirim sistemi* ile *denetleyici ve düzenleyici sistemler* konularına ilişkin akademik başarıları ve sosyobilimsel akıl yürütmeleri üzerine etkisi incelenmiştir.

Bu bölümde çalışmanın problem durumu, problem cümlesi, alt problemler ve alt problemlere ait hipotezler, çalışmanın amacı ve önemi, çalışmaya ait varsayımlar, sınırlılıklar, tanımlar ve kısaltmalar yer almaktadır.

1.1. Problem Durumu

Fen eğitiminin amacı bazı doğa kurallarını ezberleterek öğretmek olmayıp insanın aklını kullanabilmesi ile bilimsel düşünebilmesini, sorgulama, araştırma becerilerini kazanabilmesini ve yaşadığı çevreyi doğru algılayabilmesini sağlamaktır. Fenle ilgili bilimsel içerik bilgilerinin yanı sıra öğrencilerin toplumu ilgilendiren karmaşık konular üzerinde akıl yürütme (muhakeme etme) becerilerini geliştirmek de fen eğitiminin önemli öğrenme ürünlerindendir. Sosyobilimsel konuların ders planlarına eklenmesiyle de öğrencilerin 21 yy. düşünme becerilerine sahip olabilmeleri, 21. yy. mesleklerine hazırlanabilmeleri açısından akıl yürütme gibi üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilebilmesi gerekliliği yapılan alan araştırmaları sonucunda da ortaya konmuştur. Günümüzde eğitim alanındaki problem çözümünde düşünme becerileri büyük önem taşımaktadır. Gelişen imkânlar ve sürekli ilerlemekte olan teknoloji ile birlikte bireylerin ihtiyaçlarının artması ve ihtiyaçlarının değişmesi söz konusudur. Bu artış ve değişime göre eğitim alanında da çocukların sosyobilimsel konularda akıl yürütme durumlarının geliştirilmesi gerekmektedir. Pek çok fen eğitimcisi tarafından fen öğretimi bağlamında SBK'a dayalı öğretimin olumlu etkilerinin ileri sürülmesine karşın; daha fazla zaman gerektirmesi, fen öğretmenleri tarafından güven eksikliği ve öğretmenler için SBK'a dayalı öğretim uygulamalarına yönelik yeterli desteklerin olmaması gibi nedenlerden

dolayı SBK'a dayalı öğretim uygulamalarının sınırlı kaldığı görülmektedir (Friedrichsen, Sadler, Graham & Brown, 2016; Topçu, 2017; Topçu, Muğaloğlu & Güven, 2014). Ayrıca, SBK'larla ilgili olarak öğrencilerin sorgulamaları/akıl yürütmeleri üzerine yapılan çeşitli araştırmalar da ortaöğretim öğrencilerinin uzmanlar arasındaki uyuşmazlığın doğasını tanıma, delilleri değerlendirme ve karar vermek için gerekli stratejileri kullanamama gibi engellerin olduğunu göstermektedir (Bosser, Lundin, Lindahl & Linder, 2015). Bu nedenle, özellikle ortaokul düzeyinde sınıf uygulamalarıyla sosyobilimsel konuların bütünleştirilmesine, SBK'a dayalı öğretim tasarlamaya, uygulamaya ve SBK'a dayalı öğretimin öğrenme ürünleri üzerine etkilerini incelemek için daha çok sayıda deneysel çalışmalar yapmaya ihtiyaç vardır. Aynı zamanda alan yazında daha çok ya nicel ya da nitel araştırma yöntemlerinin tek olarak kullanıldığı görülmektedir. Örneğin Bakırcı, Artun, Şahin ve Sağdıç (2018) çalışmalarında sadece nitel araştırma yöntemini kullanırken Cebesoy ve Dönmez Şahin (2013) ise çalışmalarında sadece nicel araştırma yöntemini kullanmıştır. Problem durumuna ilişkin daha geniş bir anlayış geliştirmek için karma araştırma yöntemlerinin kullanıldığı araştırmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

Eğitim modern zamanların ihtiyaçlarının artması ve çeşitlenmesine karşılık aynı oranda değişim ve çeşitlenme sürecini yaşayan canlı bir konu haline gelmiştir. Bu değişim ile artık bu süreç dâhilindeki tarafların sahip olması gerektiği kazanım ve becerilere gereksinim duyulmaktadır. Günümüz dünyasında problemlerin çözümü ise düşünsel becerilerin yeterliliği ile mümkün göründüğünden bireylerin eğitim sürecinde düşünme becerileri önem kazanmıştır. Bu bağlamda günümüz eğitim modelleri soran, sorgulayan, analiz eden, eleştirel ve sorgulayıcı yaşam biçimi oluşturmaya yönelik çalışan bireylerin ihtiyacına göre hazırlanmak mecburiyetindedir (Seferoğlu & Akbıyık, 2006).

1.2. Çalışmanın Amacı

Çalışmanın amacı sosyobilimsel konulara dayalı fen öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin akıl yürütme becerileri, *vücudumuzdaki sistemler* ünitesindeki *sindirim sistemi* ile *denetleyici ve düzenleyici sistemler* konularına yönelik akademik başarıları ve sosyobilimsel akıl yürütmeleri üzerine etkisini incelemektir.

1.3. Çalışmanın Önemi

Öğrencilerin nasıl daha verimli öğrenebileceği, nasıl düşünüp düşüncelerini tarafsız bir şekilde aktarabileceği her zaman eğitimde tartışma konusu olmuştur. Öğrencilerin bu özellikleri kazanarak fen okuryazarı olabilmeleri için ilk önce akıl yürütme becerilerinin gelişmiş olması gereklidir. Günümüzde de okullardan beklenen aslında öğrencilerin eleştirel, yaratıcı ve çok yönlü düşünebilen, problemleri çözebilen, üreten, saygılı, hoşgörülü ve demokratik bireyler olarak yetişmeleridir (Aybek, 2006). Fen bilimleri ders planları hazırlanırken de akademik başarının yanı sıra akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesi de ön planda tutulmalıdır. Amaçlanan bu kazanımların gerçekleştirilebilmesi için fen bilimleri derslerinin işlenişi sosyobilimsel konulara dayalı öğrenme/öğretme etkinlikleriyle desteklenebilir. Sosyobilimsel konulara dayalı fen öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin akıl yürütme becerileri, akademik başarıları ve sosyobilimsel akıl yürütmeleri üzerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmadan elde edilen bulguların fen eğitimin amaçlarına ulaşmasına, sosyobilimsel konuların ders planlarına daha çok entegre edilerek sorgulayan, araştıran, eleştirel düşünen bireyler yetiştirmeye, fen bilimleri öğretmenlerine, fen alanında çalışmalar yapan araştırmacılara katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu çalışmada yer verilen hazır gıdaların kullanımı ve yapay zekâ toplumda çok konuşulan, tartışılan ve kafaların karışık olduğu konular olmasından dolayı ortaokul öğrencilerinin hazır gıdaların kullanımı ve yapay zekâ ile ilgili sosyobilimsel akıl yürütmelerinin ortaya çıkarılması önemlidir. Ayrıca bu çalışma alan yazında karma araştırma yöntemlerinin kullanılmasına yönelik bir örnek oluşturacaktır. Karma araştırma yöntemi ile öğrencilerin nicel verilerden elde edilen akıl yürütme becerilerini ve başarı durumlarını nitel verilerden elde edilecek bulgularla ilişkilendirilmeyi sağlayarak probleme yönelik daha geniş açıklamalar ortaya koyacaktır.

1.4. Problem Cümlesi

Sosyobilimsel konulara dayalı fen öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin akıl yürütme becerileri, akademik başarıları ve sosyobilimsel akıl yürütmeleri üzerine etkisi var mıdır?

1.5. Çalışmanın Alt Problemleri ve Hipotezleri

1.5.1. Alt Problemler

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

1. SBK'a dayalı fen öğretiminin öğrencilerin akıl yürütme becerileri üzerine etkisi var mıdır?

1.1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Cornell Koşullu Akıl Yürütme Testi (CKAYT) öntest puanları kontrol altına alındığında, CKAYT sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

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

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

1.4. Elde edilen nitel bulgulara göre SBK'a dayalı fen öğretiminin öğrencilerin akıl yürütme becerileri üzerine etkisi nasıldır?

2. SBK'a dayalı fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisi var mıdır?

2.1. Akademik Başarı Testi (ABT) öntest puanları kontrol altında tutulduğunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ABT sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

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

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

2.4. Elde edilen nitel bulgulara göre SBK'a dayalı fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisi nasıldır?

1.5.2. Hipotezler

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

$H_0$1.1. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin CKAYT öntest puanları kontrol altına alındığında, CKAYT sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$H_0$1.2. Deney grubu öğrencilerinin CKAYT öntest puanları ile sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$H_0$1.3. Kontrol grubu öğrencilerinin CKAYT öntest puanları ile sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$H_0$2.1. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ABT öntest puanları kontrol altına alındığında, ABT sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$H_0$2.2. Deney grubu öğrencilerinin ABT öntest puanları ile sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

$H_0$2.3. Kontrol grubu öğrencilerinin ABT öntest puanları ile sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

1.6. Çalışmanın Varsayımları

Bu çalışmanın varsayımları:

1. Çalışmanın kontrol edilemeyen durumları deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencileri eşit oranda etkilemiştir.
2. Çalışmaya katılan öğrenciler nicel ölçme araçlarındaki maddeleri içtenlikle ve gerçek düşüncelerini ifade edecek şekilde cevaplamışlardır.
3. Bu konuda yapılan alan yazın taraması araştırmanın geçerliliği açısından yeterlidir.

1.7. Sınırlılıklar

Bu çalışma,

1. 2017-2018 Eğitim-Öğretim yılında çalışmaya katılan ülkemizin kuzey batısında bulunan bir il merkezindeki Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı özel bir okulun ortaokul kısmında öğrenim görmüş olan 43 adet 7. sınıf öğrencileriyle,
2. 2017-2018 Eğitim-Öğretim Yılının 1. döneminde *vücudumuzdaki sistemler* ünitesindeki *sindirim sistemi* ile *denetleyici ve düzenleyici sistemler* konularına ait kazanımlarla,
3. Cornell Koşullu Akıl Yürütme Testi-Form X, Akademik Başarı Testi ve etkinlik kâğıtlarından toplanan verilerle sınırlıdır.

1.8. Tanımlar

Sosyobilimsel Konular: Toplumda ikilem oluşturan; tartışma yaratabilen; farklı bakış açılarından değerlendirilebilen; birden fazla çözüm yoluna sahip; bilimsel, toplumsal, ekonomik, çevresel, etik ve ahlaki gibi birden çok boyuta sahip konuların tamamıdır (Sadler, 2004; Topcu, 2011; Zeidler, 2014).

Akıl Yürütme: Sürekli karşılaşılan problem çözmelerden farklı olan, aşamalı ve karmaşık durumların bulunduğu bilişsel süreç boyutlarındandır (Yücel & Karadağ, 2016).

Sosyobilimsel Akıl Yürütme: Sosyobilimsel sorunun çözümlenmesi sürecinde kullanılabilen, matematiksel mantık kullanılmayan akıl yürütme şeklidir (Karakaya, 2015).

BÖLÜM 2

GENEL BİLGİLER

2.1. Düşünme ve Düşünme Türleri

Düşünme herkese erken yaşlarda kazandırılması gereken bir beceridir. Düşünme eylemi bir konuyu kritik ederek aklın süzgecinden geçirdikten sonra bir yargıya varma, sorun giderme ve yeni bir şey ortaya koymayı içermektedir.

Düşünmenin özellikleri:

- Bilgilerin aktarılmasının uzmanca ve nesnel olması,
- Düşüncelerin uzatılmadan ve anlaşılabilir bir şekilde ifade edilmesi,
- Olumsuz olan sonuçlar ile olumlu olan sonuçlar arasındaki farkın anlaşılabilmesi,
- Net olmayan benzer yönlerin ve karşılaştırılanların görülmesi,
- Haklı olmanın tartışmayı kazanmaktan çok farklı olduğunun anlaşılabilmesi,
- Bir problemin birçok çözüm yollarının olabileceğinin kabul edilebilmesi,
- Sonuç, varsayım ve hipotezlerin aralarındaki farkın anlaşılabilmesi,
- Bir inançta doğruluk ve güçlülük arasındaki farklılıklara karşı duyarlı olunabilmesi,
- Sınıflandırmadan, abartısız ve bozmayarak ayrıştırıcı bakış açısının gösterilebilmesi yeteneğidir (Ellis & Hunt 1993'den akt. Çubukçu 2004).

Düşünme belleğimizde tatbik edilen uygulama ve zaman içinde gelişen hareketlere göre farklı türlere ayrılır. Beceriler özelliklerine göre ayrıldıkça düşünme türleri de artıp öğretim programlarına yerleştirilmektedir. Bu sebeple eğitim-öğretim programlarında daha temel ve daha çok kullanılan aşağıdaki düşünme türlerine yer verilmektedir:

1. Eleştirel Düşünme
2. Üst Düzey Düşünme
3. Yansıtıcı Düşünme
4. Yaratıcı Düşünme
5. Altı Şapkalı Düşünme
6. Analitik Düşünme
7. Analojik Düşünme
8. Klinik Düşünme
9. Sistemli Düşünme
10. Tümevarım Düşünme
11. Tümdengelim Düşünme (Güneş, 2012).

2.1.1. Eleştirel Düşünme

Geliştirilmek istenen düşünmenin incelenmesi ve düşünerek bilgilerin değerlendirilmesidir. Olay ve durumları ele alarak yorum yapmak, değerlendirmek ve karar vermek gibi becerileri kapsayan bir düşünme şeklidir (Paul & Elder, 2008). Eleştirel düşünme bir fikri zenginleştirmek gayesiyle inceleyip değerlendirme sanatıdır. Bize söyleneni olduğu gibi değil, düşünerek karar verme eylemidir. Eleştirel düşünme, doğuştan gelmez, öğretilen, anlatılan ve ayrıca kolayca uygulanabilen bir sistemdir (Semerci, 2003).

Eleştirel düşünmenin farklı tanımları olsa da, alan yazını incelediğimizde, eleştirel düşünmenin bireyin bilgiyi elde ederek aktif kullanmasını, analiz etmesini, bilgiler arasında kıyaslama yapabilmesini sağladığı ileri sürülebilir (MEB, 2012). Demirci (2000) olağan düşünme ile eleştirel düşünmeyi aşağıdaki gibi karşılaştırmıştır.

Çizelge 2.1. Olağan Düşünme ile Eleştirel Düşünmenin Karşılaştırılması

Olağan Düşünme	**Eleştirel Düşünme**
Tahminlerde Bulunma	Karar Verme
Tercihte Bulunma	Değerlendirme
Gruplara Ayırma	Sınıflandırma
İnanç	Varsayma
Anlama	Mantıksal Anlama
Kavramları Çağrıştırılması	İlkeleri Kavrama
Bağlantılı Olanları Not Alma	Diğer Bağlantılar Arasındaki İlişkileri Not Etme
Kanıtı Olmayan Fikirleri Sunma	Kanıtlı Olan Düşünceleri Sunma
Kriterleri Olmayan Kararlar Alma	Kanıtlı Olan Kararlar Alma

Eleştirel düşünmenin gelişmesi, öğretilmesi, uygulanması açısından stratejiler;

- Ortamın güvenli olması
- Öğrenilmiş olandan faydalanma,
- İşbirlikli çalışma,
- Soruların iyi olmasını öğrenme,
- Arkadaşlarıyla bağ kurmayı öğrenme,
- Olaylara çok yönlü bakmayı kazandırma,
- Duyarlılık sağlama,

- Standartlar geliştirerek gelecek için bakış açısı oluşturma,
- Fikirleri uygulamaya dönüştürme (Semerci, 2003).

2.1.2. Akıl Yürütme

Eleştirel düşünme becerisi ile akıl yürütme becerileri paralel olarak birbirini desteklemektedir. Bilginin sonuca ulaşmak ve karar vermek için analiz edilmesi akıl yürütme olarak tanımlanabilir (Nickerson 1986'dan akt. Storey, 2004). Akıl yürütme şartların tümünün dikkate alınıp düşünerek konu ya da sorun üzerinde mantıklı bir çözüme ulaşmaktır (Umay, 2003). Akıl yürütme bireyin yaşadığı çevreyi anlaması ve öğrenmesi için gereklidir. Bilişsel sistemi akıl yürütme, düşünme eylemi, problemleri çözme ve kavramlar gibi zihinsel faaliyetler oluşturur (Atay, 2009). Bilişsel bir süreç olan akıl yürütme insanın bilgiyi alıp verilere göre çıkarımlarda bulunmasıdır (Kurtz, Gentner & Gunn, 1999). Öğretimin odağında akıl yürütme ve düşünme bulunmaktadır. Öğrencilerin zıt, esnek düşünebilmelerini, açıklayabilme, karşılaştırabilme ve kanıtlayabilme becerilerini içermektedir. Böylelikle öğrenciler derinlemesine öğrenerek yeni bilgilerle daha önceden öğrendikleri arasında bağlantı kurabileceklerini kavrarlar (McMillan, 2010).

Ennis'e (1996) göre eleştirel düşünmenin temelinde birçok özel beceri bulunmaktadır. Bu özel becerilerden biri de akıl yürütmedir (Akt. Mason, 2008). Akıl yürütme eleştirel bir eylemdir ve sosyal bir anlam oluşturmak için gösterilen bir çaba olarak söylenebilir (Aldağ, 2006). Öğrencilerin kararları sonucunda ulaştıkları kanıtları eleştirel bir bakış açısı ile incelemelerinin desteklenmesi gerekir. Bu sayede öğrencilerin daha güvenilir ve sağlam yaklaşımlarda bulunmaları sağlanabilir (Makar & Rubin, 2009).

2.1.3. Sosyobilimsel Akıl Yürütme

Sosyobilimsel sorunun çözümlenmesi sürecinde kullanılabilen, matematiksel mantık kullanılmayan akıl yürütme şekli sosyobilimsel konunun üzerinde akıl yürütmektir. İnsan topluluklarının ve dünyadaki öbür canlı varlıkların hayatlarını etkilemekte yüksek potansiyelli olan sorunlar ve sosyobilimsel sorunlar üzerinde akıl yürütebilmek ve bu akıl yürütme sürecinin kalitesini arttırabilmek büyük önem teşkil etmektedir (Karakaya, 2015).

Sosyobilimsel akıl yürütmede ve karar vermede sahip olunması gereken en önemli özellikler;

- sosyobilimsel konuların içsel karmaşıklığını tanımak,
- sorunları çoklu bakış açılarıyla incelemek,
- sosyobilimsel konuların devam eden tartışmalara tabi olduğunu kabul etmek,
- potansiyel önyargılı bilgi sunulduğunda şüphecilik göstermektir (Sadler, Barab & Scott, 2007).

Sosyobilimsel akıl yürütme, öğrencinin öğrenme deneyimleri ile odaklanılan sosyobilimsel bir konunun karşılaştırılmasını içermelidir (Sadler, Foulk & Friedrichesen, 2017). Sosyobilimsel akıl yürütmeyi çerçevelemek için, ileri uygulamaların, sosyobilimsel konuların içsel karmaşıklığını kavramsallaştırma becerisini ve yatkınlığını içermesi, daha geniş bağlamsal öneminin dışlanmasında tek bir faktöre odaklanarak sorunları basitleştirmekten kaçınması gerektiği önerilmektedir (Sadler, Barab & Scott, 2007).

Akıl yürütmenin olabilmesi için bireylerde üst düzey düşünme biçimleri bulunması gerekmektedir ve düşünme biçimlerinin bazılarının akıl yürütme esnasında kullanılması gerekmektedir (Özbay, 2012).

Karakaya'ya göre bireyin;

- sorunun çözümü için, sosyobilimsel ikilemdeki karışıklığın algılanması ve deneysel delillerle ya da başka kaynaklar içerisinden elde edilmiş delillerle aklın süzgecinden geçirilerek uygun olan çıkar yolunun aranması,
- ikileme bağlı birbirlerine karşıt olan iddiaların doğruluk/geçerlilik bakımından gündelik yaşantısında etkileşim içinde olduğu ve okuldaki eğitiminden edinildiği
- sosyokültürel çevrenin etkisiyle edinilen bilimsel (bilim ile alakalı), duysal, iktisadi, ahlakla ilgili vb. kıstaslara göre sorgulandığı,
- sonuç olarak kişinin eylemine şekil verecek olan savların içerisinden tercih yaparak, savları kabul ederek veya kabul etmeyerek yeni çözümlerin çoğaltılması aşamasına gelinmesini sağlayan sürece informal akıl yürütme denmektedir.

2.2. Düşünme Becerilerinin Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki Yeri

Fen bilimleri dersi öğretim programı temelinde öğrencileri fen okuryazarı bir birey olarak yetiştirmek için düşünme becerilerini öğrencilere kazandırmak büyük bir önem taşımaktadır. Düşünme becerilerine ait yetkinliklerin öğrencilere kazandırılmasının önemi öğretim programında da yer bulmaktadır. *"Fen okuryazarı kişiler, kendilerini toplumsal sorunlara, problemlere çözüm konusunda sorumluluk hisseder, yaratıcı ve analitik düşünme becerileriyle bireysel veya işbirlikli; farklı çözüm önerileri üretirler"* (MEB, 2013; MEB, 2017). Bu amaç doğrultusunda öğrencilerin düşünme becerilerinin geliştirilmesine katkı sağlamak amacıyla "Düşünme Becerileri Dersi" 6, 7 ve 8.sınıflar için seçmeli ders olarak MEB tarafından öğretim programına eklenmiştir (MEB, 2007). Bu öğretim programında sistemli düşünme becerisinin yaşamın her alanına genelleyebilmesi öğrenciye kademeli olarak kazandırılması amaçlanmıştır. Düşünme becerileri "*bilgiler arasındaki benzerlik ve farklılık ilişkisini kavrama ve kurabilme, bilgileri aşamalılık ilkesine göre sıralayabilme, sıralamayı devam ettirecek elemanı belirleyebilme, bilgileri çeşitli şekillerde sınıflayabilme, verilen sınıflamalara uygun elemanları belirleyebilme ve bilgiler arasındaki ilişkileri kavrayabilme ve bu ilişkileri genelleyebilme, analojiler kurabilmedir*" (MEB, 2012) şeklinde tanımlanmaktadır.

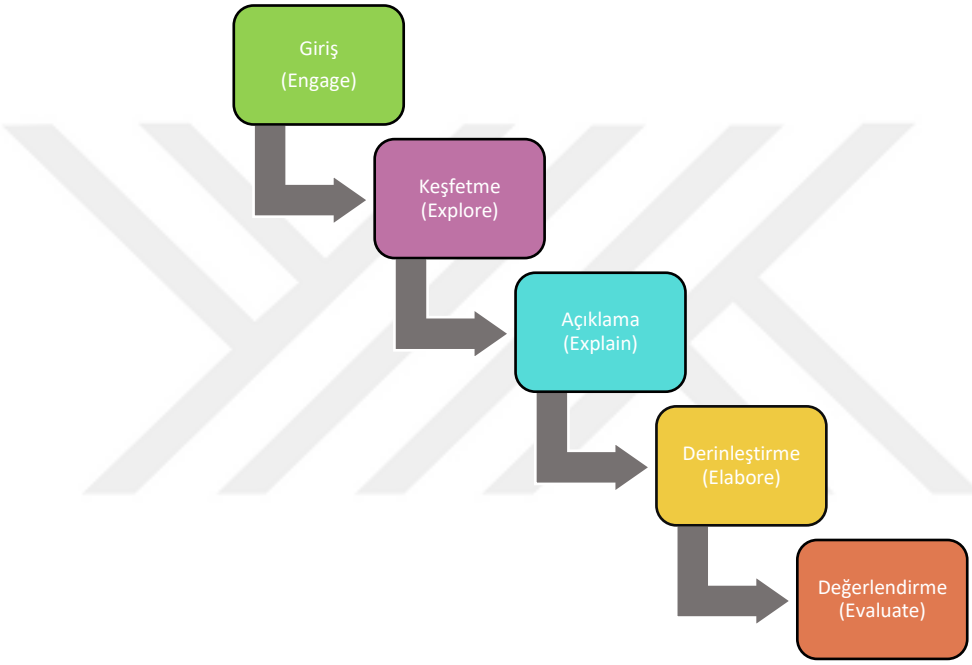
2.3. 5E Öğrenme Modeli

5E öğrenme modeli bilimsel olarak okuryazar öğrenciler yetiştirmek için kullanılan temeli yapılandırıcılığa dayalı bir öğrenme modelidir (Booker-Chitman, 2013). Aynı zamanda yapılandırmacı yaklaşım modelleri içerisinde en çok tercih edilen de 5E öğrenme modelidir (Şentürk, 2010). 5E öğrenme modeli Bybee (1993) tarafından geliştirilmiş olup Biological Science Curriculum Study (BSCS) projesinde kullanılmıştır.

5E öğretim modeli öğretmenlerin günümüz bilim standartlarının taleplerini karşılaması için gerekli yapıyı sağlamaktadır. Bu model programların, birimlerin ve derslerin sırasını ve organizasyonunu çerçeveler. Bir kez içselleştirildiğinde fen bilgisi öğretmenlerini sınıf koşullarında vermesi gereken anlık kararlar konusunda da bilgilendirir (Bybee, Taylor, Gardner, Scotter, Powell, Westbrook & Landes, 2006). Öğrenci merkezli bir anlayışı benimsemektedir. Öğrenciler bir bilimsel sorunun birden çok soruna yol açabileceğini öğrenirler. Öğrencilerin eleştirel düşünür olma ve zaman

geçtikçe ilgi alanlarını keşfetmeye devam etme imkânı vardır (Booker-Chitman, 2013). 5E öğrenme döngüsü modelinde kullanılan etkinliklerle öğrencilerin problemle karşılaştıklarında ön bilgileriyle birlikte yeni bilgileri de kendilerinin oluşturması beklenir (Türker, 2009).

Bybee vd. (2006)' nın oluşturduğu 5E öğrenme modelinin aşamaları Şekil 2.1' de gösterilmektedir.



Şekil 2.1. 5E Öğrenme Modeline Ait Aşamalar (Bybee vd., 2006' dan uyarlanmıştır).

5E öğrenme modelinde giriş, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme aşamalarının her biri özel bir işleve sahiptir ve öğretmenin tutarlı öğretimine, öğrencilerin bilimsel ve teknolojik bilgi, tutum ve becerilerinin daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunur. 5E öğrenme modelindeki her bir basamağın özellikleri aşağıda açıklanmaktadır:

Giriş (Engage): Bu bölümde öğrencilerin ön bilgileri yoklanır, sorular yöneltilerek ön bilgileri ortaya çıkarılabilir. Öğrencide merak uyandırılmaya çalışılır ve bunun için çeşitli materyaller kullanılır. Öğrencilere yöneltilen sorularda doğru cevap önemli değildir, önemli olan farklı ifadelerin ortaya çıkmasıdır (Şentürk, 2010).

Keşfetme (Explore): İşbirlikli çalışmanın olduğu, öğrencilerin bildiklerini deneyip, gözlem yaparak deneyim kazandıkları, özgür oldukları bölümdür. Öğrenci bu bölümde bilimsel bilgiyi keşfeder (Şahin & Çepni, 2012).

Açıklama (Explain): Bu bölümde öğrenciler topladıkları bilgilerle yeni kavramlar oluşturmaya çalışırlar. Öğrencinin aktif olduğu, yanlış öğrenmenin önlenebilmesi için öğretmenin rehberlik ettiği bir bölümdür. Öğretmenin yönelttiği sorular öğrencinin aktifliği ile gerçekleşen işbirliği sonucunda kanun, tanım veya kavram ortaya çıkarılır (Sevinç, 2008).

Derinleştirme (Elaborate): Bu bölümde öğrenciler öğrenmiş oldukları, keşfettikleri yeni bilgileri farklı olaylara da uyarlayarak günlük hayattaki durumlarla ilişkilendirir (Şahin & Çepni, 2012).

Değerlendirme (Evaluate): Bu bölümde öğrencilerin anlama durumları ölçülür. Öğrenme ürünleri kontrol edilir. Fakat unutulmaması gereken 5E modeli kullanılırken planın her aşamasının sonunda gözlemler yapılarak da değerlendirme yapılması gerektiğidir (Öztürk, 2008).

2.4. Sosyobilimsel Konular ve Eğitimdeki Önemi

Sosyobilimsel konular modern fen eğitiminin amaçlarını temel olarak alan, bilimsel ve toplumsal boyutlara sahip, sosyal veya kişisel anlamda üretken olmayı ve tercih yapmayı gerektiren, genel ve yerel kapsamlara sahip konulardır (Ratcliffe & Grace, 2003). İnsanların toplumu ilgilendiren bilimsel konularda bilişsel, sosyal ve duyuşsal gelişimlerine katkı sağlayacağı için sosyobilimsel konuların eğitim-öğretim planlarına katılması ile fen okuryazarlığı desteklenecektir (Dawson & Venville, 2009). Alan yazında da öğrencilerin tartışma ve karar verme süreçlerinde akıl yürütmelerinde sosyobilimsel konuların katkısı olduğu, bundan dolayı da fen okuryazarı öğrenci yetiştirmeyi desteklediğine ilişkin deliller sunulmaktadır (Zeidler, 2001; Topçu, 2010).

Türkmen, Pekmez ve Sağlam'ın (2007) alan yazından yararlanarak sosyobilimsel konulara ait verdiği örnekler Çizelge 2.2'de gösterilmektedir.

Çizelge 2.2. Sosyobilimsel Konulara Örnekler

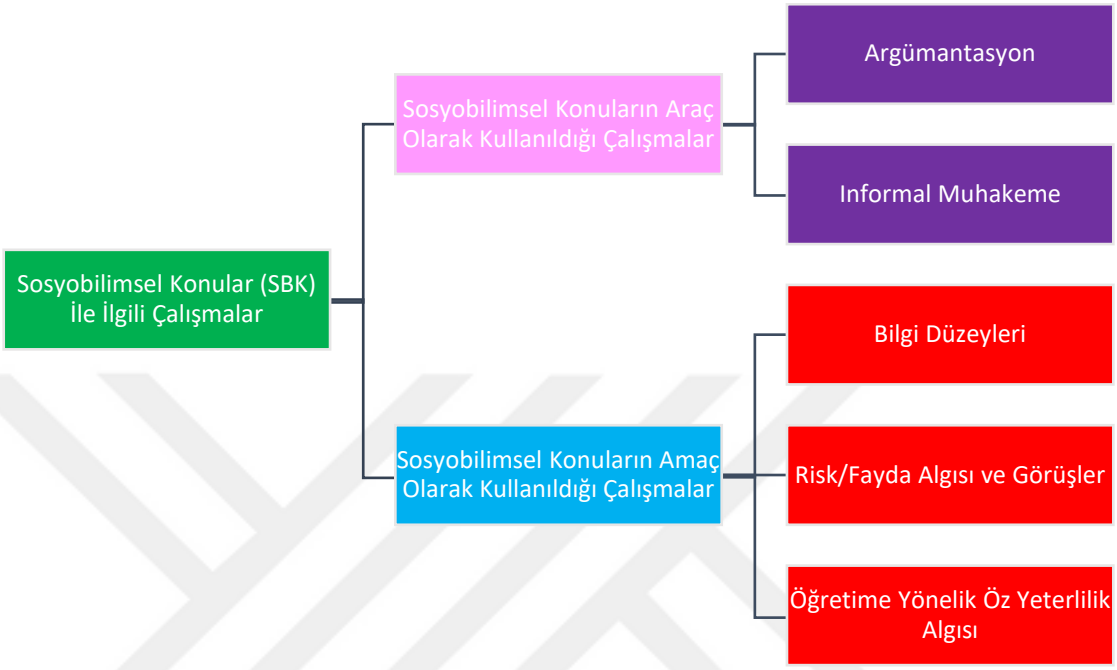
SOSYAL VE SOSYOBİLİMSEL KONULARA ÖRNEKLER	
• Ozon tabakasının incelmesi • Genetik kopyalama • Sağlık konusunda tartışmalı teşhis ve tedavi yöntemleri • Genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) • Nükleer santraller • AIDS • Kürtaj • Toprak kullanımı (erozyon-gereksiz istimlak) • Obezite • Bağnazlık • Yoksulluk	• Kan davası • Doğa katliamı • Kirlilik (çevre, hava, su) • Küresel ısınma • Çocuk istismarı • Aile içi şiddet • Hayvanlara şiddet • Etnik ayrımcılık • Cinsiyet ayrımcılığı • Mafya/çeteler • Sansür • İşsizlik • Siyasi ayrımcılık

Sosyobilimsel konuların sınıflarda işlenmesi bilimin toplumda demokratikleştirilmesi için gereklidir (Albe, 2008). Fen okuryazarlığının ayrılmaz kuvvetlerinden biri de sosyobilimsel konulara dayalı tartışmalarda çözüm yolları sunabilme yeteneğidir (Sadler & Zeidler, 2005).

Fen bilimleri dersi öğretimi programlarında sosyobilimsel konular 'Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre' boyutunda yer almış, amaçlarından ve öneminden bahsedilmiştir (MEB, 2013). Ayrıca fen bilimleri dersi programının temel amaçlarının 12. maddesinde *"sosyobilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmektir"* (MEB, 2017) şeklindeki ifadesinde SBK ile bilimsel düşünme becerileri arasındaki ilişki açıkça görülmektedir.

Sosyobilimsel konuların gündemde olması ve fen bilimleri programına konulması ile sosyobilimsel konular daha da önem kazanmıştır. Bu da araştırmaların ve sonuçların incelenip değerlendirilmesinin önemini ortaya koymaktır (Sürmeli, 2008).

Alan yazındaki sosyobilimsel konularla ilgili çalışmaların temaları Şekil 2.2'de gösterilmektedir.

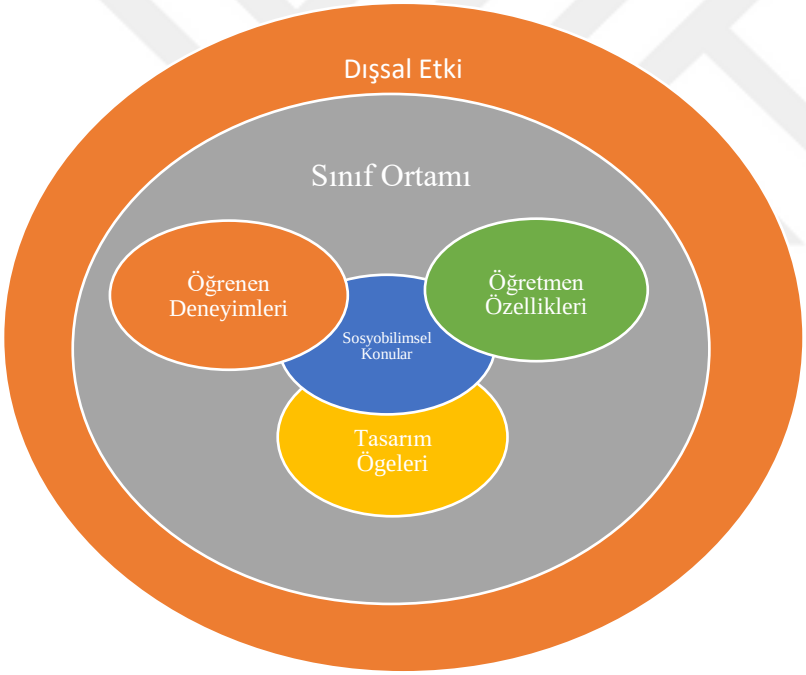


Şekil 2.2. Fen Eğitiminde SBK Çalışmalarının Temaları (Topçu, Muğaloğlu & Güven 2014' den uyarlanmıştır).

Sosyobilimsel temelli bir ders hem bilim hem de toplumu ilgilendiren bir konu etrafında olup, bu konular dersin hem başında hem de merkezinde olmalıdır (Atabey, 2016). Sosyobilimsel konular hakkında öğrencilerin aktif kararlar verebilmeleri için sınıfta zamana ihtiyaç vardır. Ancak, fen eğitiminde sosyobilimsel konular için değerlendirme ve tartışma çalışmalarına vakit verilmesi bireyin duyuşsal, sosyal ve rasyonel gelişiminde faydalı olacaktır (Topçu, 2008).

Sosyobilimsel öğretme ve öğrenmenin okullarda anlamlı öğrenmeyi desteklemek için etkili bir yaklaşım olduğu öne sürülmüştür. Fakat bu yaklaşımı desteklemek için tasarlama ve uygulama araçları sınırlıdır (Sadler, Foulk & Friedrichsen, 2017). Alanyazın incelendiğinde sosyobilimsel konuların öğretimi için çeşitli çerçevelerin geliştirildiği görülmektedir:

Sadler (2001) ve Presley, Sickel, Muslu, Merle-Johnson, Witzig, Izci ve Sadler (2013) alan yazında sosyobilimsel konularla ilgili teorik ve uygulamaları tüm çalışmaları temel olarak alıp örnek bir çerçeve geliştirmişlerdir. SBK'lara dayalı öğrenme için temel yönler; tasarım öğeleri, öğrenen deneyimleri ve öğretmen özellikleridir. Tasarım öğeleri, sosyobilimsel konuların öğretimi ve öğrenimi için gerekli olan müfredat tasarım özelliklerine karşılık gelir. Tasarım ögeleri ise zorlayıcı bir konunun etrafında talimat oluşturmak, konuyu ilk önce sunmak, daha yüksek dereceli uygulamalar için destek sağlamak, deneyimin doruğa ulaşması, sınıf içi etkinlikleri medya kullanarak sınıf dışı konulu sunumları sınıf aktivitelerine bağlamak ve öğrencilerin öğrenme deneyimlerini kolaylaştırmak için teknolojinin kullanılmasını içermektedir (Sadler & Murakami, 2014). Sınıf ortamı temel yönleri, dışsal etkiler ise tüm yönleri çerçevelemiştir (Bkz. Şekil 2.3).

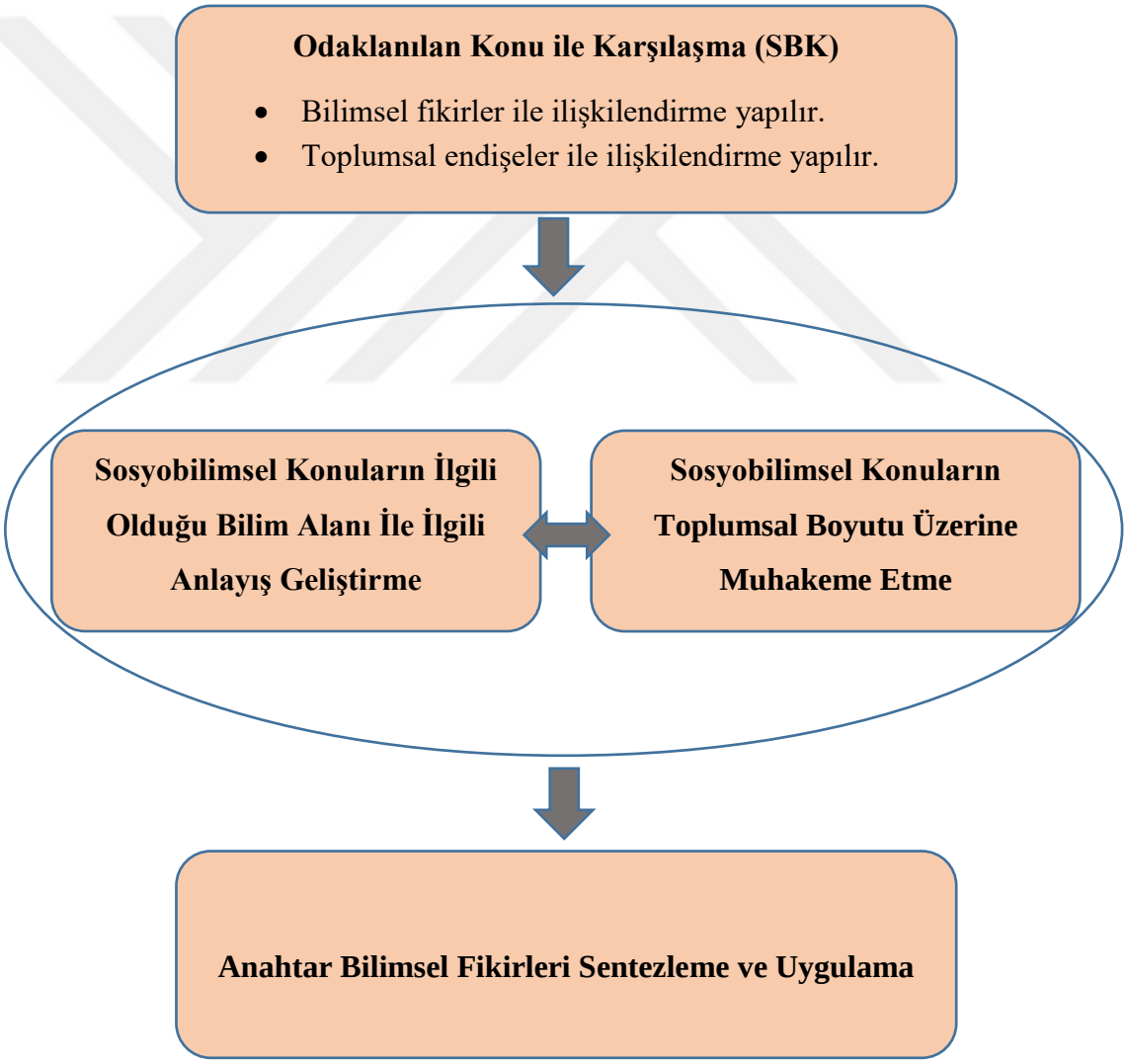


Şekil 2.3. Sosyobilimsel Tabanlı Çerçevenin Gösterimi (Presley vd., 2013'ten uyarlanmıştır).

Öğretim modellerinin geliştirilmesi devam etmiştir. Öğrencilerin öğrenme deneyimlerinin ana maddesi olarak etkileşimde bulunduğu unsurlar; sosyal etkileşimleri, bilimsel fikirleri, bilimsel uygulamaları ve bilgi-iletişim teknolojileridir. Buradaki öneri, öğrencilerin odak konusunu tartışırken bilimsel fikirlerini ve uygulamalarını büyük ölçüde uygulamalarının gerekliliğidir. Öğretim modelinin son boyutu, öğrencilerin

bilimsel fikirleri, bilimsel uygulamaları, sosyal bağlantıları ve bilgi-iletişim teknolojilerini dahil ederek odak konu ile deneyimlerini sentezledikleri üst düzey deneyimdir (Friedrichsen, Sadler, Graham & Brown, 2016). Friedrichsen vd. tarafından geliştirilen model ile sosyobilimsel konu öğretiminin nasıl yapılacağı daha içerikli bir şekilde ifade edilmiştir (Topçu, 2017).

Diğer öğretim modelleriyle aynı ana fikri taşıyan bazı bölümler eklenen güncel bir öğretim modeli Sadler, Foulk ve Friedrichsen (2017) tarafından geliştirilmiştir (Bkz. Şekil 2.4).



Şekil 2.4. Güncellenmiş Sosyobilimsel Konuları Öğrenme ve Öğretme Modeli (Sadler, Foulk & Friedrichsen, 2017).

2.5. Sosyobilimsel Konulara Dayalı Eğitim İle İlgili Ulusal ve Uluslararası Yapılan Çalışmalar

2.5.1. Ulusal Çalışmalar

Ulusal alanda sosyobilimsel konuların öğrenme ortamına entegre edilmesinin katılımcılar üzerine etkilerinin incelendiği çalışmalardan bazı örnekler aşağıda sunulmaktadır:

Aybek (2006) çalışmasında sosyal bilgiler öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimi ve düzeyine, beceri temelli Cort1 düşünme programı ve derste konu temelli bir yaklaşımla öğretilecek eleştirel düşünme programının etkisini araştırmıştır. Çalışmada, California Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği ve Ennis-Weir Eleştirel Düşünme Yazılı Testi öntest sonuçları ile kişisel bilgi formu sonuçları dikkate alınmıştır. Yarı deneysel bir çalışma tasarlamıştır. Gruplar arasında eleştirel düşünme durumları arasında anlamlı bir fark bulunmuş olup, eleştirel düşünme programının deney grubundaki öğrencileri olumlu yönde etkilediği, ancak akademik başarıları arasında ilişki olmadığını sonucuna ulaşılmıştır.

Topçu (2008) doktora çalışmasında fen öğretmen adaylarının sosyobilimsel konular hakkındaki kritik düşünme yeteneklerini incelemiştir. Fen öğretmen adayları ile 7 sosyobilimsel konu açısından inceleme yapılmıştır. Öğretmen adayları kendi iddialarını ve iddialarını destekleyen argümanları kolayca belirtmiş, fakat karşıt iddialara karşı argüman belirtemediklerine ulaşılmıştır. Fen öğretmen adaylarının kritik düşünmelerini etkileyen faktörlerin de kişisel deneyimler, sosyal faktörler, ahlaki etik konular ve teknolojiden duyulan endişeler olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Goloğlu (2009) sosyobilimsel aktivitelerle verilen dengeli beslenme eğitimine yönelik bir çalışma düzenlemiştir. Bu çalışmada öğrencilerin karar verme becerileri ve kavram öğrenmeleri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma 5. sınıf öğrencileriyle yürütülmüştür. Araştırmada öntest ve sontest olarak öğrencilere hazırlanmış olan açık uçlu sorular ve karar verme becerileri anketi uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilere verilen sosyobilimsel aktivitelerle dengeli beslenme eğitiminin kavram öğrenmelerine ve karar verme becerilerinin gelişmesine olumlu etkisi olduğuna ulaşılmıştır.

Gülhan (2012) tarafından yüksek lisans tez çalışmasında 8. sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konularda bilimsel araştırma yöntemleri kullanılarak tartışma ile öğretim sonucunda fen okuryazarlıkları, karar verme becerileri, bilimsel tartışmalara eğilimleri ve bilim-toplum sorunlarına karşı duyarlılıkları incelenmiştir. Kontrol gruplu öntest-sontest yarı deneysel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Sosyobilimsel konularda bilimsel tartışma destekli öğretimin öğrencilerin fen okuryazarlıkları, karar verme becerileri, bilimsel tartışmaya eğilimleri ve bilim-toplum sorunlarına duyarlılıkları konusunda daha etkili bir öğretim biçimi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Zengin, Keçeci ve Kırılmazkaya (2012) tarafından 7. sınıf öğrencileriyle yürütülen çalışmada, online argümantasyon yönteminin sosyobilimsel konuların öğretimine etkisi incelenmiştir. Bu çalışmada sosyobilimsel konu olarak nükleer enerji kullanımı, riskleri ve zararları konusunda farkındalığı ölçmek ve arttırmak amaçlanmıştır. Tek deney ve kontrol grubu oluşturulmuş olup, öntest ve sontest olarak Nükleer Santral Başarı Testi uygulanmıştır. Çalışmadan elde edilen verilere göre online argümantasyon yönteminin kullanılmasıyla öğrencilerin sosyobilimsel konulara duyarlılıkları artmıştır.

Tonus (2012) yüksek lisans tez çalışmasında, öğrencilerin argümantasyon süreci ile sosyobilimsel bir konuda karar verme ve eleştirel düşünme becerileri incelenmiştir. Çalışmanın katılımcıları ekonomik düzey farklılıklarına göre kent merkezli okuldan ve gecekondu mahallesindeki bir okuldan seçilmiştir. Çalışma sonucunda ekonomik farklılığın eleştirel düşünmelerine, karar verme becerilerine etki ettiği, kent merkezli okulda öğrenim gören öğrencilerin eleştirel düşünme ve karar verme becerilerinin daha fazla geliştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Cebesoy ve Şahin (2013), çalışmalarını fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yürütmüşlerdir. Bu çalışmada, öğretmen adaylarının sınıf düzeyleri ve cinsiyet değişkenleri açısından SBK'a yönelik tutumları incelenmiştir. Sonuç olarak öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik tutumlarını, sınıf düzeyi ve cinsiyetin etkilemediğine ulaşılmıştır.

Cansız (2014) doktora çalışmasını fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yürütmüştür. Bu çalışmada sosyobilimsel konular üzerine hazırlanmış bir ders ile fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel konularda muhakeme yeteneklerinin nasıl değiştiği araştırılmıştır. Çalışmada veri kaynağı olarak ön ve son görüşmeler, bireysel dokümanlar,

açık uçlu sorular ve derslerde çekilen video kayıtları kullanılmıştır. Çalışma sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının muhakeme yeteneklerinin anlamlı bir şekilde geliştiği, SBK temelli bir dersin katılımcıların muhakeme yeteneklerine olumlu katkısının olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Şahintürk (2014) yüksek lisans tez çalışmasında 8. sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel tartışma destekli fen eğitiminin yenilenebilir enerji kaynakları konusunda farkındalıklarına, içerik bilgilerine, sosyobilimsel tartışmaya ilişkin görüşlerine etkisi incelenmiştir. Çalışmada tek deney ve kontrol grubu oluşturulmuştur. Çalışmanın sonucunda sosyobilimsel tartışma destekli fen eğitimi alan deney grubu öğrencilerinin farkındalıkları, içerik bilgisi ve görüşleri arasında anlamlı farklar görülmüş ve deney grubu öğrencilerinin olumlu gelişmeler gösterdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Karakaya (2015) yüksek lisans tez çalışmasını öğretmen adaylarıyla yürütmüştür. Bu çalışmasında, sosyobilimsel konularda akıl yürütme ile bilimsel bilginin doğasını anlama arasındaki ilişkinin varlığını araştırmayı amaçlamıştır. Nitel araştırma yöntemi kullanarak uygulama başlamadan katılımcılara bilimsel bilginin doğası ile ilgili görüşler anketi uygulanmış ve sonuçlarına göre katılımcılar gruplara ayrılmıştır. Çalışma sonunda da sosyobilimsel sorun ile ilgili karar alma anketi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda bilimsel bilginin doğasını anlamanın sosyobilimsel konularda akıl yürütmeyi etkileme yönünde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öztürk ve Leblebicioğlu (2015) tarafından sosyobilimsel bir konu olan hidroelektrik santraller ile farklı gruplardan insanların karar alırken irdeleme şekilleri incelenmiştir. Çalışmaya farklı gruplardan katılım gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya katılanların çoğu hidroelektrik santrallerin durdurulması yönünde karar verirken, çoğunun sosyoekonomik ve ekolojik yönden konuyu irdelediği görülmüş, etik-estetik ve bilimsel-teknolojik açıdan irdeleyenlerin sayısının daha az olduğu sonucuna varılmıştır.

Altuntaş, Yılmaz ve Turan (2017) tarafından biyoloji öğretmen adaylarının sosyobilimsel bir konuya yönelik genel eleştirel düşünmeleri, aynı konuya ait empati kurarak eleştirel düşünme düzeyleri ve bu konuya ilişkin karar verme durumları incelenmiştir. Gerçekleştirilen bu çalışmada karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Uygulamada görüş almak için görüş formunda iki açık uçlu soru kullanılmış ve sonuçlar

ayrıntılı bir şekilde raporlanmıştır. Çalışmanın sonucunda eleştirel düşünme düzeyinde artış olduğu ve karar verme durumlarının değiştiğine ulaşılmıştır.

Sarıkaya (2018) 7. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirmiş olduğu çalışmasında sosyobilimsel bir ünite geliştirip uygulamayı amaçlamıştır. Konu olarak "*arıların koloniler halinde kaybolması ve tarımda pestisit kullanımı*" belirlenmiştir. Sosyobilimsel muhakeme seviyelerini belirlemek için QuASSR anketi ve araştırmacı tarafından geliştirilen genetik konu testi öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Nicel bir araştırma olan çalışmanın sonucunda öğrencilerin iki testten aldıkları sonuçlarda da öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı, fakat yükselişin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bakırcı, Artun, Şahin ve Sağdıç (2018) gerçekleştirdikleri bu çalışmada fen öğretiminde ortak bilgi yapılandırma modeli kullanarak 7. sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konular hakkındaki görüşleri incelemişlerdir. Öntest ve sontest olarak sosyobilimsel konuları değerlendirme formu ve yarı-yapılandırılmış görüşme formu uygulanmış ve desen olarak durum çalışması kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin karar vermesinde, sorunları çözme becerilerinde ve fen okuryazarlıklarında etkili olduğuna ulaşılmıştır.

2.5.2. Uluslararası Çalışmalar

Uluslararası alanda yapılmış olan sosyobilimsel konular ve sosyobilimsel konuların entegre edildiği öğrenme ortamlarının katılımcılar üzerine etkilerinin incelendiği çalışmalardan örneklere yer verilmiştir.

Ratcliffe (1997) İngiltere'de bir okulda 15 yaşındaki öğrencilerle yaptığı bir çalışmada bilimle ilgili sosyobilimsel konular hakkında kararlar alırken kullandıkları beceriler, değerler ve bilgiler araştırılmıştır. Tartışma sırasında ses kaydı, röportajlar yapılmış, yazılı çalışmaları incelenmiştir. Karar verme sürecinde iyi akıl yürüten öğrencilerin temel özelliklerini şu şekilde belirtmektedir: Problemin rasyonel analizi için süreçlerin anlaşılması; farkındalık ve mevcut bilgilerin kullanımı; konunun gündeme getirdiği endişelerin ve değerlerin açıklığa kavuşturulması; bilimsel kanıtların karara nasıl yardımcı olabileceğinin tanınması; konuyu tartışmaya tam olarak katılmaya yönelik

motivasyon; konuyla ilgili farklı bakış açılarının dikkate alınması ve bunlara saygı duyulması.

Bell ve Lederman (2003) çalışmasının amacı, bilimin doğasının bilim ve teknolojiye dayalı konularda karar vermedeki rolünü açıklamak ve bu tür kararlarla ilişkili faktörleri ve akıl yürütmeyi açıklamaktır. Çalışma coğrafi olarak farklı üniversitelerin fakültelerinden amaçlı örnekleme yolu ile seçilmiş olan gönüllü katılımcılarla gerçekleştirmiştir. Araştırmacılar elde ettikleri verilere dayanarak bilimin doğası ve teknolojiye dayalı ders hedeflerinin yeniden gözden geçirilmesi gerektiğini rapor etmişler ve bilim ve teknolojiye dayalı konular da dahil olmak üzere daha iyi karar verme becerileri geliştirmek için daha fazla değere dayalı bir öğretim ve entelektüel / ahlaki gelişime dikkat etme gibi başka faktörlerin de işe karışabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Grace'in (2009) çalışmasında sosyobilimsel bir konu olan biyoçeşitliliğin korunması ele alınmış ve karar verme tartışmalarına odaklanılmıştır. Çalışma 15-16 yaş aralığındaki öğrenciler ile gerçekleştirilmiştir. Yapılandırılmış sosyobilimsel içerikli uygulamaların öğrencilerin karar almalarının kalitesinin daha yükseldiği sonucuna ulaşılmıştır.

Klosterman ve Sadler (2010) çalışmalarında sosyobilimsel bir konu temelli bir müfredat kullanımının bilim içerik bilgisini geliştirmeye etkisini araştırmışlardır. Sosyobilimsel konu olarak küresel ısınma ve sera etkisi seçilmiştir. Uygulama öncesi ve sonrası içerik bilgisi ölçülmüştür. Hem nitel hem de nicel bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Nitel veriler nicel verileri desteklemiştir. Sonuç olarak sosyobilimsel konulu bir müfredatın içerik bilgisini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Sadler, Michelle, Klosterman ve Topçu (2011) yaptıkları çalışmada sosyobilimsel konularla ilgili öğrencilerin ahlaki bakış açıları, akıl yürütmeleri, bilim anlayışları ve tartışma durumları üzerinde durmuşlardır. Çalışmada fen öğrenenlerinin karmaşık sosyobilimsel ikilemleri nasıl anladıkları, bu konularda nasıl karar verdikleri ve düşüncelerini etkileyen faktörler incelenmiştir. Sosyobilimsel konu araştırma gündemini ilerletmek, teori, araştırma ve uygulama arasında daha güçlü bağlantılar oluşturmak amacıyla fen derslerinde yer alan projeler üzerinde çalışılmıştır. Çalışmanın sonucunda sosyobilimsel konu tabanlı öğretimin, müfredattan değişken mesafelerde fen içerikli

öğrenmeyi nasıl destekleyebileceğine dair kanıtlar üretilmiştir. Sosyobilimsel akıl yürütme ile ilgili bu araştırma, cevaptan daha fazla soru ortaya çıkarmış olsa da sosyobilimsel konulara dayalı bir öğretim olarak neyin değerlendirilmesi ve nasıl değerlendirilmesi gerektiği konusundaki tartışmaları önemli ölçüde geliştirildiği ileri sürülmüştür.

Papadouris (2012) tarafından Kıbrıs'ta yapılan bu çalışma 12 yaşındaki öğrenciler ile iki sınıf oluşturularak yapılmıştır. Çalışmanın amacı, sosyobilimsel karar verme durumlarında olası çözümler arasından seçim yapmak için özel bir optimizasyon stratejisi geliştirmelerine yardımcı olmaktır. Bu çalışma sonucunda, sosyobilimsel konuların kullanılmasının erken bir aşamada başlarsa, öğrencilerin karar verme, akıl yürütme stratejilerinde bir iyileşmeye yol açabileceğine ulaşılmıştır.

Jho, Yoon ve Kim (2013) tarafından Kore'de gerçekleştirilen çalışmanın amacı sosyobilimsel bir konu olarak ömrü dolmuş Gori nükleer santralinin yenilenme kararı ile ilgili olarak öğrencilerin karar vermesinde bilimsel bilginin etkisini araştırılmaktır. Tek örnekleme ait öntest sontest deney deseni kullanılmıştır. Dört hafta, haftada 2 ders saati öğrencilere nükleer enerji santrali ile ilgili bilgiler verilmiş ve sınıf içinde tartışma ortamı oluşturulmuştur. Araştırmanın sonucunda nükleer enerjiye karşı olumlu tutumda olanlar yenilenme kararını desteklerken, diğer öğrenciler desteklememiştir. Elde edilen veriler ışığında öğrencilerin karar vermeleri ile tutumları arasında bir ilişki olduğunu, bilgi düzeyi, tutum ve karar verme arasında anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna varılmıştır.

Gresh, Hasselhorn ve Bögeholz (2013) kontrol gruplu deneysel çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmada sosyobilimsel bir konu olan sürdürülebilir kalkınma ele alınmıştır. Sosyobilimsel konuların işlenmesinin öğrencilerin karar verme stratejilerini etkilediği gözlenmiştir.

Kolarova, Hadjiali ve Denev (2014) 17-18 yaş arası lise öğrencilerinin sosyobilimsel bir konu olan gen tedavisi hakkında nasıl karar verdiklerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda öğrencilerin etkinliklerde ve grup aktivitelerinde önce ve sonrasında karar verme biçimlerinde önemli değişiklikler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda sonuçlar, öğrencilerin sosyobilimsel ikilemi çözmek için çalıştıklarında mantıksal akıl yürütme biçimlerine güvendiklerini göstermiştir.

Toppin ve Chitsonga (2016) uyguladıkları beş yıllık bir kalite geliştirme planı çalışmalarında, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini incelemişlerdir. Matematik ve İngilizce dersleri kapsamında öntest ve sontest uygulanmıştır. Aynı zamanda öğretim ve ödevlendirme içeren müdahale gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin birinci sınıfta çok iyi eleştirel düşünür olmadıkları, çalışmanın etkili olmadığı görülmüş gibi olsa da ikinci sınıfta yapılan akademik yeterlik üniversite değerlendirme sınavında çok iyi sonuçlar aldıkları, eleştirel düşünme becerilerinin olumlu yönde geliştiği ve eleştirel düşünmenin akademik olgunluktan etkilendiği sonucuna ulaşmışlardır.

Merchan ve Solbes (2016) iki akademik dönem süresince yürüttükleri çalışmalarında üniversite öğrencilerinin sosyobilimsel konular kullanarak eleştirel düşünmelerini geliştirmeyi amaçlamışlardır. Nitel ve nicel yöntemler birlikte kullanılmış ve yarı deneysel bir çalışma yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin geliştiği ve verilen bilgileri daha fazla sorguladıklarını rapor etmişlerdir.

Eggert, Nitsch, Boone, Nückles ve Bögeholz (2016) yaptıkları bu çalışmada öğrencilerin iklim değişikliği ile ilgili kavramsal anlayışlarına, farklı kavram haritalama yapılarının etkisinin değerlendirilmesine, öğrencilerin oluşturdukları kavram haritalarının kalitesine, öğrencilerin sosyobilimsel akıl yürütmelerine, sosyobilimsel karar vermelerine odaklanmışlardır. Öğrencileri sosyobilimsel akıl yürütmeye, kavramsal anlamaya teşvik etmek, iklim değişikliği ve olası çözüm stratejileri hakkında bilgi edinmelerini desteklemek amacıyla kavram haritalama aracına sahip bilgisayar temelli bir öğrenme ortamı kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda farklı bilgisayar tabanlı kavram eşleştirmelerinin öğrencilerin görselleştirmesini, sosyobilimsel akıl yürütmelerini, karar vermelerini, iklim değişikliği hakkında öğrenmelerini desteklediğine ulaşılmıştır.

Karahan ve Roehrig (2017) çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel konulara dayalı öğrenme ortamlarında fen anlayışlarının gelişimlerini ve sosyobilimsel akıl yürütmelerini incelemişlerdir. Çalışmada çoklu vaka çalışması yapılmıştır. Çalışma sonucunda sosyobilimsel temelli öğrenme ortamlarının öğrencilerin bilimi anlamaları, bilimsel önyargıları, kullandıkları bilimsel yöntemleri üzerinde büyük ölçüde etkisi olduğu ortaya koyulmuştur. Ayrıca, çok boyutlu sosyobilimsel konu temelli fen dersleri, veri odaklı sosyobilimsel konu temelli fen dersleriyle karşılaştırılması sonucunda

öğrencilerin etik ve ekonomik akıl yürütme gibi çoklu akıl yürütme biçimlerine sahip olmaları sağlanmıştır. Bu çalışmada ek olarak sosyobilimsel konuları etkileyen sosyal alanların tanımlanması, taleplerin değerlendirilmesinde maliyet ve fayda analizinin kullanılması, sosyobilimsel konuların ve etrafındaki bilimsel çalışmaların bağlantılı olup olmadığının anlaşılması önerilmektedir.

Zangori, Pell, Kinslow, Friedrichsen ve Sadler (2017) çalışmalarında sosyobilimsel bir konu alan iklim değişikliği ve karbon döngüsü ile ilgili bir müfredat hazırlamışlardır. Çalışma lise öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin bir arada kullanıldığı karma araştırma yöntemi ile yürütülmüştür. Çalışmanın sonucunda iklim değişikliği ve karbon döngüsü konularıyla ilgili sosyobilimsel temelli hazırlanan müfredatın öğrencilerin konuları anlamasını desteklediğine ulaşılmıştır.

BÖLÜM 3

YÖNTEM

Bu bölümde yapılan çalışmanın modeli, evreni, örneklemi, değişkenleri, veri toplama araçları, verilerin analizi ve uygulanma süreci alt bölümleri yer almaktadır.

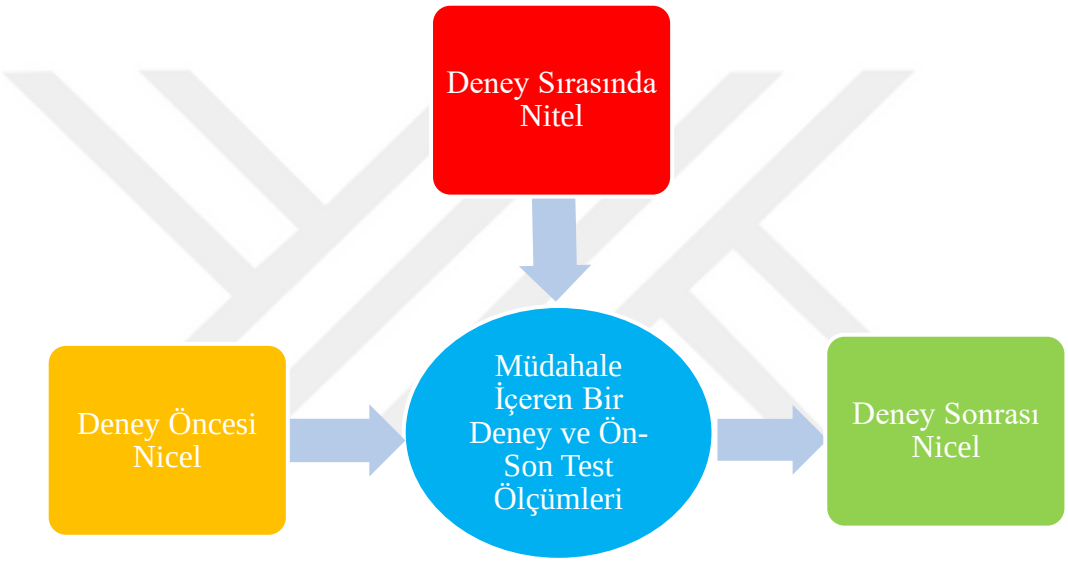
3.1. Çalışmanın Modeli

Çalışmada veri toplama ve veri analizi için nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı karma araştırma yöntemi uygulanmıştır. Karma yöntem araştırmaları *"araştırmacının araştırma problemlerini anlamak için hem nicel veriler (kapalı uçlu) hem de nitel veriler (açık uçlu) topladığı iki veri setini bütünleştirmenin avantajlarını kullanarak sonuçlar çıkardığı, sağlık, sosyal ve davranış bilimleri alanında kullanılan bir araştırma yaklaşımı"* dır (Çelik, 2017 s. 2). Bazı durumlarda bir araştırma problemini yeterince anlamak için nicel veya nitel araştırma yöntemleri tek başlarına yeterli olamayabilir. Karma araştırma yöntemi nicel ve nitel araştırmalar arasında ilişki kurulmasına yardım eder (Onwuegbuzie & Leech, 2004). Karma yöntem araştırmalarında veri kaynaklarının çokluğu nedeniyle hem nicel ve nitel kaynaklardan ayrı ayrı veri toplamak hem de analiz süreci daha fazla zaman almasına karşın, çalışmada birden fazla veri kaynağı kullanılarak nicel veya nitel araştırma yöntemlerinin tek olarak ortaya koydukları delillerden daha fazlasını sunmak ve ele alınan problem durumuna yönelik daha geniş bir açıklama getirmek için karma araştırma yöntemi tercih edilmiştir.

Bu çalışmada kontrol gruplu yarı deneysel müdahale deseni kullanılmıştır. Yarı deneysel desende öğrenciler gruplara seçkisiz atanamadığından deneysel desenden ayrılmaktadır, fakat özellikleri açısından deneysel desene benzemektedir (Balcı, 2001). Öğrencilerin okul yönetimi tarafından kaydedilmesi ve ülkemizde genel olarak öğretmen

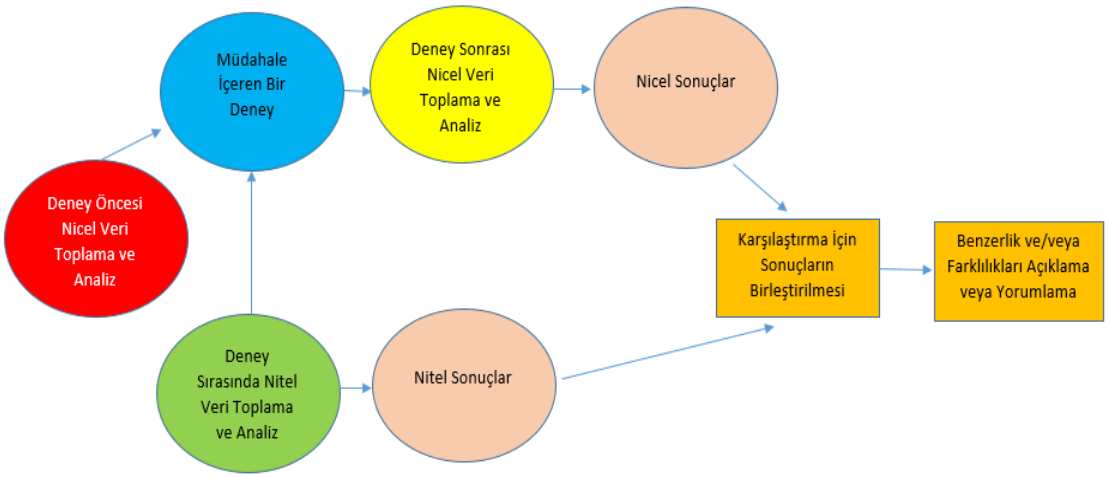
tarafından buna müdahale edilememesi, sınıf dağılımının öğretmen isteğine bağlı olmaması ve öğretmenin gireceği sınıfları okul yönetiminin belirlemesi nedeniyle yarı deneysel desen kullanılmıştır.

Gelişmiş karma yöntem desenlerinden biri olan müdahale deseninin amacı *"bir deney veya müdahale deneme programı yürütülmesi yoluyla araştırma sürecine nitel veriyi ekleyerek bir araştırma problemini çalışmaktır"* (Acar, 2017a s.43). Müdahale deseninin uygulanması aşağıda Şekil 3.1 ile gösterilmektedir



Şekil 3.1. Müdahale Deseni (Acar 2017a s.45'den uyarlanmıştır).

Çalışmada önce nicel öntest verileri toplanmış ve müdahale desenine deneme sırasında nitel veri eklenerek birleştirme (çeşitleme) yapılmıştır. Çalışmada birleştirilen veri türleri aynı katılımcıların her birinden toplanan nicel ve nitel verileri içermektedir. Birleştirme (çeşitleme) veri toplama, veri analizi, sonuç ve tartışma bölümlerinde yapılmıştır. Çalışmanın desenine ilişkin akış diyagramı Şekil 3.2'de gösterilmektedir.



Şekil 3.2. Müdahale Deseninde Birleştirme (Çeşitleme) (Acar 2017a s. 45 ve Acar 2017b s. 58'den uyarlanmıştır).

Nicel veri toplama araçları olan Cornell koşullu akıl yürütme ve akademik başarı testleri deney ve kontrol gruplarına öntest-sontest olarak uygulanmış ve 7. sınıf öğrencilerinin akıl yürütme becerileri ve akademik başarıları üzerine deneysel işlemin etkisi incelenmiştir. Etkinlik kâğıtlarından elde edilen nitel veriler de sosyobilimsel konulara dayalı öğretimin öğrencilerin akıl yürütme becerileri ve başarıları üzerine etkilerine daha kapsamlı açıklama getirmek için kullanılmış ve katılımcıların sosyobilimsel akıl yürütmelerini incelenmiştir. Nicel verilerden elde edilen bulgular nitel verilerden elde edilen bulgularla karşılaştırılarak benzerlik ve/veya farklılıklar açıklanmıştır.

Çalışmanın genel tasarımının simgesel görünümü Çizelge 3.1'de verilmektedir.

Çizelge 3.1. Çalışmanın Tasarımının Simgesel Görünümü

Gruplar	**Öntest**	**Uygulama Süreci**	**Sontest**
Deney Grubu	t1, t2	5E öğrenme modeli + Sosyobilimsel konulara dayalı öğretim yöntemi +Nitel veri aracı olarak etkinlik kâğıtlarının kullanımı	t1, t2
Kontrol Grubu	t1, t2	5E öğrenme modeli+ Mevcut öğretim programına dayalı öğretim yöntemi+ Nitel veri aracı olarak etkinlik kâğıtlarının kullanımı	t1, t2

t1: Cornell Koşullu Akıl Yürütme Testi-Form X (The Cornell Conditional Reasoning Test), t2: Akademik Başarı Testi

3.2. Evren

Çalışmanın evrenini 2017-2018 eğitim-öğretim yılında MEB'e bağlı okullarda öğrenim görmekte olan 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

3.3. Örneklem

Çalışmanın örneklemini 2017-2018 eğitim-öğretim yılında ülkemizin kuzey batısında yer alan bir il merkezindeki özel bir okulun ortaokul kısmında öğrenim görmekte olan toplam 43 adet 7. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Uygulamayı yürüten araştırmacı-öğretmenin görev yaptığı okulda 5 tane 7. sınıf bulunmaktadır. Çalışmanın örneklemi bu 5 şube arasından uygun örneklem metoduyla seçilmiş olup, araştırmacı-öğretmenin derse girdiği 2 sınıftan 1 deney ve 1 kontrol grubu ise kura ile belirlenmiştir. Uygun örnekleme yolu ile örneklemlere kolay ulaşılabilir olması araştırmaya hız kazandırmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2008).

Çizelge 3.2. Çalışmanın Örnekleminin Dağılımı

Cinsiyet	**Deney Grubu** (N=21)	**Kontrol Grubu** (N=22)
Kız	12	12
Erkek	9	10

Öğrencilerin ortalama yaş aralığı (11-13) olup, bir önceki yılın ders notları incelendiğinde ortalama akademik başarılarının ve okul yönetiminden alınan dosyalar incelendiğinde de sosyoekonomik düzeylerinin benzer seviyede olduğuna ulaşılmıştır. Her iki gruptaki öğrenciler fen bilimleri derslerinde daha önce sosyobilimsel konulara yönelik çalışmalara katılmamışlardır.

3.4. Çalışmanın Değişkenleri

3.4.1. Çalışmanın Bağımlı Değişkenleri

Çalışmanın bağımlı değişkenleri ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin;

1. Akıl yürütme becerileri,
2. *Vücudumuzdaki sistemler* ünitesindeki *sindirim sistemi* ile *denetleyici ve düzenleyici sistemler* konularına ait akademik başarı durumları,
3. *Vücudumuzdaki sistemler* ünitesi *sindirim sistemi* ile *denetleyici ve düzenleyici sistemler* konusuna ait sosyobilimsel akıl yürütme durumlarıdır.

3.4.2. Çalışmanın Bağımsız Değişkeni

Çalışmanın bağımsız değişkeni uygulanan öğrenme-öğretme yöntemidir. Deney grubunda sosyobilimsel konulara dayalı öğrenme yöntemi kullanılmıştır.

3.5. Veri Toplama Araçları

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

3.5.1. Nicel Veri Toplama Araçları

3.5.1.1. Cornell Koşullu Akıl Yürütme Testi-Form X (The Cornell Conditional Reasoning Test)

Çalışmada öğrencilerin akıl yürütme becerilerini incelemek için orijinali 4-14. sınıf öğrencileri için Ennis ve Millman (1985) tarafından geliştirilmiş ve Mecit (2006) tarafından Türkçe'ye uyarlanmış olan Cornell Eleştirel Düşünme Testi Serisi'nden Cornell Koşullu Akıl Yürütme Testi-Form X (The Cornell Conditional Reasoning Test) kullanılmıştır. Mecit tarafından "*Cornell Koşullu Sorgulama Testi*" olarak çevrilen testin ismi bu çalışmada "*The Cornell Conditional Reasoning Test*"'in karşılığı olarak "*Cornell Koşullu Akıl Yürütme Testi*" şeklinde değiştirilerek kullanılmıştır. Alan yazın incelemesinde Cornell Koşullu Akıl Yürütme Testi-Form X'in, 4.-14. sınıfa kadar öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini değerlendirmek için kullanıldığı görülmektedir (Mecit, 2006; Ocak & Kutlu Kalender, 2016).

Bu test 72 adet çoktan seçmeli sorudan oluşmakta olup her bir sorunun evet-hayır-belki şeklinde 3 seçeneği bulunmaktadır. Testin tamamlanması için 50 dakikalık bir süre verilmiştir. Alan yazın çalışmalarında Cronbach alfa katsayısına göre güvenirlik aralığı ,87 ile ,91 arasında değişmektedir (Mecit, 2006). Mecit çalışmasında Cronbach alfa katsayısı 0,75 olarak hesaplamıştır. Bu çalışmada da Cronbach alfa katsayısı 0,80 olarak bulunmuştur.

Kullanılan ölçekten alınmış bir örnek soru ve bu soruya ait cevap aşağıda görülmektedir:

"Elif'in Zeynep'in yanında ayakta durduğunu bildiğinizi varsayalım. Zeynep de Elif'in yanında ayakta duruyor olabilir mi?

A. EVET

B. HAYIR

C. BELKİ

Doğru yanıt, C, BELKİ'dir. Elif Zeynep'in yanında ayakta duruyor olsa bile Zeynep oturuyor olabilir. Zeynep Elif'in yanında duruyor olabilir ancak Elif'in yanında oturuyor da olabilir. Bu soruyu yanıtlamak için yeterince emin olmanızı sağlayacak şekilde size bilgi verilmemiştir, bu nedenle yanıt BELKİ'dir"(Mecit, 2006).

3.5.1.2. Akademik Başarı Testi

Çalışmada öğrencilerin *vücudumuzdaki sistemler* ünitesindeki *sindirim sistemi* ile *denetleyici ve düzenleyici sistemler* konularına yönelik akademik başarılarında gerçekleşen değişimi incelemek için araştırmacı-öğretmen tarafından hazırlanan akademik başarı testi kullanılmıştır. Bu test 2007-2011 TIMMS soruları, PISA 2015 ve araştırma örnekleminin seçildiği özel okulun ülke genelinde merkezi olarak gerçekleştirildiği 2016-2017 döneminde uygulanmış olan 7. sınıf düzeyindeki B-PISA sorularından uyarlanarak hazırlanmıştır (EK-3).

Hazırlanmış olan akademik başarı testi 11'i çoktan seçmeli ve 16'sı açık uçlu soru olmak üzere toplam 27 sorudan oluşmaktadır. Hazırlanan testin Cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0,68 olarak hesaplanmıştır. Açık uçlu soruların değerlendirilmesi TIMMS ve PISA sorularındaki değerlendirme kriterleri temel alınarak yapılmış olup her sorunun puanı farklı olmaktadır.

Akademik Başarı testindeki soruların özellikleri Çizelge 3.3'te verilmektedir.

Çizelge 3.3. Akademik Başarı Testindeki Soruların Özellikleri

Soru No	**Alınan Kaynak**	**Kaynaktaki Soru Numarası**	**Soru tipi**
1	B-PISA 2016	1	Kapalı ve Açık Uçlu
2, 3, 4, 5, 6	B-PISA 2016	2, 3, 4, 5, 6	Açık Uçlu
7	TIMSS 2011	2	Açık Uçlu
8, 14	TIMSS 2011	18, 75	Kapalı Uçlu
9, 10, 11, 12, 13	TIMSS 2007	11, 13, 42, 68, 75	Kapalı Uçlu
15, 16	PISA-2015	S409Q07, S529Q01	Kapalı Uçlu
17	PISA-2015	S526Q02	Açık Uçlu

Akademik başarı testinde yer alan sorulardan bazı örnekler ve değerlendirme ölçütleri Çizelge 3.4'te gösterilmektedir.

Çizelge 3.4. Akademik Başarı Testinde Bulunan Bazı Sorular ve Değerlendirme Ölçütleri

<table>
<tr><th>No</th><th>Sorunun Kaynağı</th><th>Soru</th><th>Değerlendirme ölçütü</th></tr>
<tr><td>12</td><td>TIMMS 2007</td><td>"Safra kesesinde, yağların sindirilmesine yardım eden ve adına safra(öd) denilen bir sıvı bulunmaktadır. Safra kesesi ameliyatla alınmış olan bir kişi aşağıdaki yiyecek gruplarından hangisini yemekten kaçınmalıdır?"
A) Meyveler
B) Tahıllar
C) Peynir
D) Sebzeler</td><td>TIMMS 2007 değerlendirme kriterleri temel alınarak, beklenen cevap "C" şeklinde olmalıdır. Doğru cevap verilmiş ise 5 puan, yanlış cevap ise 0 puan olarak değerlendirilmiştir.</td></tr>
<tr><td>15</td><td>PISA 2015</td><td>"Kirlenmiş suyu içmek sağlık problemine sebep olabilir mi? Her satırda "Evet " ya da "Hayır" ı daire içerisine alın."
<table><tr><td>Kirlenmiş suyu içmek aşağıdaki sağlık problemine sebep olabilir mi?</td><td></td></tr><tr><td>Diyabet</td><td>Evet / Hayır</td></tr><tr><td>İshal</td><td>Evet / Hayır</td></tr><tr><td>HIV / AIDS</td><td>Evet / Hayır</td></tr><tr><td>Bağırsak kurdu / tenya</td><td>Evet /Hayır</td></tr></table></td><td>PISA 2015 değerlendirme kriterleri temel alınarak, beklenen cevap sırasıyla "Hayır-Evet-Hayır-Evet" şeklinde olmalıdır. Dördüne de doğru cevap verilmiş ise 5 puan üzerinden değerlendirilmektedir. Diğer yanıtlar veya boş bırakılması durumunda 0 puan verilmiştir.</td></tr>
</table>

5	B-PISA 2016	*"Yıllar süren araştırmalar gösteriyor ki bir çocuğun ilk yıllarının ömür boyu sürecek etkileri olabiliyor. İlk yıllardaki tecrübelerin, beyin gelişiminin biyolojik yapısını etkilediği birçok çalışma tarafından desteklenmiştir. Maddi sıkıntıda büyüme, yetersiz ilgi, kötü davranışa maruz kalma gibi erken dönemde görülen stresin tehlikeleri önceden biliniyor olsa da şimdi beyin tarama teknolojileri sayesinde bu sonuçları net bir şekilde görebiliyoruz.* *Nöron denilen özel hücreler, verileri alıp göndermek için birbirleriyle bağlantı kurarlar. Bu bağlantılara sinaps denir. Yeni doğan beyni ilk birkaç yılda nöron eklemeye devam eder ve inanılmaz bir hızla büyür. Dışarıdan uyarı almamış nöronlar diğer nöronlarla bağlantıya geçmezler. İlk bağlantılar şekillendiğinde, beyin bu mevcut bağlantıları geliştirmeye başlar. Bir bebek 3 yaşına geldiğinde beyninin fiziksel büyümesinin %90'ı tamamlanmıştır. Kısacası bu büyüme nöron gelişimi ve yeni sinapsların oluşması ile bağlantılıdır.* *Genler ve çevresel faktörler, beraber çalışarak beyni şekillendirirler. Duyma, görme, dokunma gibi duyular daha erken olgunlaşır ve bebeklik döneminde dış müdahalelerle gelişime çok açıktır. Dil gelişimi, sosyal etkileşim gibi konular için önemli olan bağlantılar daha uzun bir süreçte olgunlaşır fakat 1-3 yaş grubunda özellikle hassastır."* Yukarıdaki metne göre aşağıdaki soruları cevaplayınız. Soru 5.1 Beyin gelişimi hangi zaman aralığında en hızlıdır? ..... Soru 5.2 Beyin gelişimini olumsuz etkileyen faktörlere üç örnek veriniz.	B-PISA 2016 değerlendirme kriterleri temel alınarak, 5.1 ve 5.2 soruların doğru cevapları 4 puan, yanlış cevapları 0 puan olarak değerlendirilmiştir. 5.1 soru için doğru cevap, "3 yaşına kadar" şeklinde olmalıdır. 5.2. sorusu için ise doğru cevap 3 madde şeklinde sıralanmalıdır. Maddeler, "1. maddi sıkıntıda büyüme, 2. yetersiz ilgi, 3. kötü davranışa maruz kalma" şeklinde verilmelidir. Eğer 2 madde verilmiş ise 2 puan, 1 madde verilmiş ya da doğru cevap verilmemiş ise 0 puan olarak değerlendirilmiştir.

Açık uçlu soruların değerlendirilmesi TIMMS ve PISA sorularındaki değerlendirme kriterleri temel alınarak yapılmış olup her sorunun puanı farklı olmaktadır.

3.5.2. Nitel Veri Toplama Araçları

Hem kontrol hem de deney grupları için hazırlanan etkinlik kâğıtları nitel veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Bu etkinlik kâğıtları kullanma amaçlarına bağlı olarak çalışmada odaklanılan sindirim sistemi ünitesindeki konulara ilişkin içerik bilgilerini ve/veya sosyobilimsel akıl yürütme durumlarını değerlendirmeye yönelik açık uçlu soruları içermektedir. Hazırlanan ders planlarının, nitel veri toplamak için hazırlanan etkinlik kâğıtlarının ve etkinlik kâğıtlarında yer alan senaryolar ve bunlara ait açık uçlu soruların hem konu içeriği hem de sosyobilimsel akıl yürütme becerilerini geliştirmeye uygunluğu 2 fen eğitimcisi uzmanı tarafından görüş alınarak sağlanmıştır.

Çalışmada *sindirim sistemi* konusunda kullanılan *hazır gıdaların kullanılması* ile *denetleyici ve düzenleyici sistemler* konusunda kullanılan *yapay zekâya* yönelik SBK temelli senaryolara ait açık uçlu sorular Bell ve Lederman'ın (2003) çalışmasından yararlanarak hazırlanmıştır. Deney grubunda SBK'ların tartışılmasına temel oluşturan senaryoların ve ikilem kartlarının hazırlanmasında internet ortamında ulaşılan gerçek gazete haberlerinden "*Katkı Maddeleri Artık Tehlikeli Hale Gelmiştir*" (URL-1), "*Güçlü Zekâya Karşı Çin Odası Argümanı"* (Dore, 2012), "*Yapay Zekâ"* (Pirim, 2006), "*Sinir Sistemi Hastalıklarında Beslenme"* (Aynacı Bayel, 2012) ve "*Yapay Zekâ: Dost mu, Düşman mı?*" (Lewis & Bakırcı, 2017) yararlanılmış ve konulara ilişkin olumlu ve olumsuz özellikleri yansıtacak şekilde derlemeler yapılmıştır. Senaryolar ve ikilem kartlarının yer aldığı etkinlik kâğıtları öğrencilere dağıtılmış ve etkinlik süresinde grup ve/veya bireysel olarak cevaplamaları istenmiştir. Etkinlik kâğıtlarında yer alan konu alanı ilgili bilgileri ve sosyobilimsel akıl yürütmeyi değerlendirmeyi amaçlayan sorular deney ve kontrol gruplarını karşılaştırmak amacıyla tartışma ortamı yaratmaksızın kontrol gruplarına da sadece yazılı cevaplamalar şeklinde uygulanmıştır.

Çalışmada odaklanılan **sindirim sistemi** konusuna ilişkin olarak hazırlanan *Sindirim Sistemi Sağlığımız* etkinlik kâğıdındaki 2 ve 3. sorular (Bkz. EK-5), *Altı Şapkalı Düşünelim* (Bkz. EK-7), *İkilem Kartı* (Bkz. EK-8) ve *Haydi Markete Gidelim* etkinlik kâğıdındaki 3. Soru (Bkz. EK-10) öğrencilerin sosyobilimsel akıl yürütme durumlarını

incelemek için kullanılmıştır. *Bisküviciğin Yolculuğu* (Bkz. EK-4) ve *Sindirim Sistemimizi Öğreniyorum* (Bkz. EK-9) etkinlik kâğıtları da konuya ait alan bilgisini değerlendirmek için uygulanmıştır. **Denetleyici ve düzenleyici sistemler** konusuyla ilgili olarak hazırlanan *Sinir Sistemi Sağlığımız* etkinlik kâğıdındaki 3. Soru (Bkz. EK-12), *Kendi Münazaramızı Yapalım* (Bkz. EK-13), *İkilem Kartı* (Bkz. EK-14) ve *Değerlendirelim* etkinlik kâğıdındaki 5. Soru (Bkz. EK-17) öğrencilerin sosyobilimsel akıl yürütme durumlarını değerlendirmek için uygulanmıştır. *Hayal Gücümü Kullanıyorum* (Bkz. EK-11), *Başımın İçindekiler* (Bkz. EK-15) ve *Merkezi Sinir Sisteminde Ne Nerede Ne Yapıyor?* (Bkz. EK-16) etkinlik kâğıtları da konuya ait alan bilgisini değerlendirmek için hazırlanmıştır.

3.6. Çalışmanın Uygulanması

Bu çalışma 2017-2018 eğitim-öğretim yılının birinci döneminde, toplam 3 hafta (12 ders saati) süresince uygulanmıştır. Çalışma süresince kontrol ve deney gruplarındaki tüm uygulamalar araştırmacı-öğretmen tarafından gerçekleştirilmiştir. *Vücudumuzdaki sistemler* ünitesinin *sindirim sistemi* ile *denetleyici ve düzenleyici sistemler* konularında uygulanmıştır. Çalışmada nicel veri toplama araçları kontrol ve deney gruplarına öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Kontrol ve deney grubuna uygulama sürecinde MEB 7. sınıf fen bilimleri dersi kitabı (Ed. Erbaş, 2017) ve uygulamanın gerçekleştirildiği özel okulun bağlı olduğu merkez birim tarafından hazırlanmış olan ortaokul 7. sınıf yayınlarının kitabı takip edilmiştir. Her iki grup için de dersler 5E öğrenme modeline göre temeli yapılandırıcılığa dayanan birden çok öğretme-öğrenme yöntem ve teknikleriyle desteklenerek hazırlanmış ders planları doğrultusunda yürütülmüştür. Deney grubunda sosyobilimsel konulara dayalı öğretim Sadler, Foulk ve Friedrichsen (2017) tarafından önerilen sosyobilimsel konulara dayalı öğretme ve öğrenme (*SSI Teaching and Learning)* modeli temel alınarak planlanmıştır. Bu model 3 temel bölümden oluşmaktadır: "*Odaklanılan konu ile karşılaşma* (*Encounter focal issue)"* bölümünde odaklanılan SBK ile ilgili bilimsel ve toplumsal endişeler ile ilişki kurmak amaçlanmıştır. "*Etkileşim-meşgul olma* (*Engaging in)"* bölümünde öğrencilerin sosyobilimsel konuların ilgili olduğu bilim alanı ile ilgili anlayış geliştirmelerine ve sosyobilimsel konuların toplumsal boyutu üzerine muhakeme etmelerine fırsatlar yaratacak ortam oluşturmak

amaçlanmıştır. "*Anahtar Bilimsel Fikirleri Sentezleme ve Uygulama (Synthesize key ideas and practices)"* bölümünde de toparlayıcı etkinlikler (*culminating activities*) aracılığıyla (rol oynama ve poster hazırlama gibi) öğrenciler kendi görüş ve düşüncelerini yansıtmaktadırlar (Sadler, Foulk & Friedrichsen, 2017; Owens, Sadler & Zeidler, 2017).

5E modeline göre hazırlanmış ders planlarında kullanılan sosyobilimsel konular ve ünite kazanımları Çizelge 3.5'te verilmiştir.

Çizelge 3.5. Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesinde Uygulanan Konular, Kazanımlar ve Entegre Edilen Sosyobilimsel Konular

SOSYOBİLİMSEL KONU BAŞLIKLARI		**ÜNİTELER/KAZANIMLAR**
Hazır Gıdalar	**Yapay Zekâ**	
		VÜCUDUMUZDAKİ SİSTEMLER
		7.1.1.SİNDİRİM SİSTEMİ
✓		***"7.1.1.1.****Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organları model üzerinde göstererek açıklar."*
✓		***"7.1.1.2.*** *Besinlerin kana geçebilmesi için fiziksel ve kimyasal sindirime uğraması gerektiğini kavrar."*
✓		***"7.1.1.3.****Enzimlerin kimyasal sindirimdeki fonksiyonlarını araştırır ve sunar."*
✓		***"7.1.1.4.****Sindirim sisteminin sağlığının korunması için yapılması gerekenleri araştırma verilerine dayalı olarak tartışır."*
		7.1.3. DENETLEYİCİ VE DÜZENLEYİCİ SİSTEMLER
	✓	***"7.1.3.1.****Sinir sistemini, merkezi ve çevresel sinir sistemi olarak sınıflandırarak model üzerinde gösterir ve görevlerini tartışır."*
	✓	***"7.1.3.2.****İç salgı bezlerinin vücuttaki yerlerini model üzerinde gösterir ve görevlerini açıklar."*
	✓	***"7.1.3.3.****İç salgı bezlerinin sağlığı için yapılması gerekenleri araştırma verilerine dayalı olarak tartışır."*
	✓	***"7.1.3.4.****Denetleyici ve düzenleyici sistemlerin vücudumuzdaki diğer sistemlerin düzenli ve eşgüdümlü çalışmasına olan etkisini tartışır."*

3.6.1.Sindirim Sistemi Konusu

Sindirim sistemi konusuna ait 5E öğrenme modeline göre hazırlanmış ders planında yer alan giriş, keşfetme ve açıklama aşamaları deney ve kontrol grupları için aynı planlanmıştır.

Giriş basamağında öğretmen öğrencilerin dikkatini çekebilmek için modelle derse girer ve derse karşı güdülemeyi sağlamak için de yediklerimize neler oluyor sorusunu yöneltir, öğrencilerden neler olduğu hakkındaki düşüncelerini alır. Daha sonra öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmaya yönelik "6. sınıfta hangi sistemleri öğrenmiştik?", "Canlılar neden sindirime ihtiyaç duyarlar?", "Bizler sindirim yapmazsak neler olur?", "Enzim nedir?" ve "Besinlerin neden kana geçmesi gerekir?" soruları yöneltilip soru-cevap tekniği kullanılır, öğrencilerin modeldeki sindirim yapı ve organlarını tahmin etmeleri istenir. Giriş aşamasında soru-cevap tekniği kullanılan "*Sindirim Sistemi Yapı ve Organlarını Öğreniyorum*" etkinlik kâğıdı ve "*Bildiklerim, Merak Ettiklerim, Öğrendiklerim (BMÖ)*" etkinlik kâğıdı kullanılır. Etkinlik kâğıtları ayrı ayrı dağıtılarak öğrencilere yeterli süreler verilir ve öğrencilerden cevaplar alınır. Öğrencilerden BMÖ etkinlik kâğıdındaki bildiklerim ve merak ettiklerim bölümlerinin doldurulması istenir, öğrendiklerim bölümünün daha sonra doldurulacağı belirtilir. Daha sonra öğrencilerin merak ettiklerim bölümünde belirttikleri soru ve konular öğretmen tarafından plana dâhil edilir.

Keşfetme basamağında işbirlikli öğrenme için sınıfta 6 kişilik derecelendirme olmadan heterojen gruplar oluşturulur. Sindirim sisteminin yapı ve organlarını, görevlerini keşfetmeleri için, "*Bisküviciğin Yolculuğu* (Bkz. EK-4)" deneysel etkinlik kâğıdı öğrencilere dağıtılır, etkinliğin yapılması ve cevapların keşfedilmesi için yeterli süre verilir. Deneysel çalışma olan "*Bisküviciğin Yolculuğu*" için huni, lastik hortum, buzdolabı poşeti, tül çorap, kalın çorap, kısa kesilmiş hortum parçası, bisküvi, su ve bant kullanılır.

Açıklama basamağında öğrencilerin keşfettikleri bilgileri aktarabilmesi için her grubun yaptığı çalışmayı gruptaki bir öğrencinin 3 boyutlu sindirim sistemi modeli üzerinde göstererek sunması istenir. Besinlerin nasıl bir yol izlediğini kendi keşfettikleri bilgilerle karşılaştırmak için "*sindirim sistemi yapı ve organlarını öğreniyorum* (https://www.youtube.com/ watch?v=iiFoPyVBzxs&t=1s)" animasyon videosu izletilir.

Daha sonra öğrencilere yaptıkları etkinlik aracılığıyla keşfettikleri bilgiler ve videoda izlediklerini karşılaştırmaları istenir. Görülen eksiklikler ya da yanlışlar öğretmen tarafından giderilir. 3.32 dakikalık "*sindirim sistemi şarkısı (*https://www.youtube.com/watch? v=23Z3PHNF9LE&t=50s)" videosu ile öğrencilerin öğrendikleri pekiştirilir.

Derinleştirme basamağında öğrencilerin sindirim sistemi sağlığını tehdit eden etmenleri günlük yaşam ile ilişki kurularak ortaya çıkartmaları ve sindirim sistemi sağlığının korunması için yapılması gerekenleri kavrayabilmeleri için işbirlikli öğrenmenin gerçekleştirileceği senaryo kullanılan açık uçlu soruların olduğu "*sindirim sistemi sağlığımız* (Bkz. EK-5)" etkinlik kâğıdı dağıtılır ve doldurmaları beklenir. Deney grubu ders planında kontrol grubundan farklı olarak derinleştirme basamağında sosyobilimsel konu olarak hazır gıdaların kullanımı entegre edilir. Hazır gıda kullanımının olumlu ve olumsuz özelliklerini içeren 2.19 dakikalık *"hazır gıdalar* (https://www.youtube.com/watch?v=lLpHAuYfLY4video)" videosu izletilir ve ardından hazır gıdaların kullanımına karşı öğrencilerin fikirlerini almak amacıyla "*Hazır gıdaları kullanalım / Hazır gıdaları kullanmayalım*" oylaması yapılarak sonuçlar tahtaya yazılır. Buradan yola çıkarak öğretmen öğrencilere sosyobilimsel konular ve özellikleri ile ilgili açıklama yapılır. Deney grubu öğrencilerine ***"Altı Renkte Düşünelim*** (Bkz. EK-7)***"*** etkinlik kâğıdı dağıtılarak, kendi renklerini seçmeleri istenir ve fikirler sınıfta sunulur. Bir başka etkinlik olarak hazır gıdaların kullanımı ile ilgili haberler (Bkz. EK-18) izletilir ve küçük grup tartışması için ortam yaratılır. Daha sonra deney grubu öğrencilerine "***Hazır Gıdalarla İlgili İkilem Kartı*** (Bkz. EK-8)" etkinlik kâğıdı dağıtılır ve gruplar arası tartışma ortamı sağlanarak düşüncelerini belirtmeleri sağlanır. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının her ikisine de ortak olarak işbirlikli öğrenmenin gerçekleştirileceği "***Hazır Gıdalarla İlgili Neler Düşünüyorsunuz?*** (EK-6)" etkinlik kâğıtları dağıtılır ve toparlayıcı bir etkinlik olarak sindirim sistemi sağlığı hakkında bir sonraki ders için poster hazırlanması istenir.

Değerlendirme basamağında da soru- cevap tekniğinin kullanıldığı "*Sindirim Sistemimize Etkilerimiz*", yapılandırılmış grid tekniğinin kullanıldığı "*Sindirim Sistemimizi Öğreniyorum* (Bkz. EK-9)" ve soru-cevap tekniğinin kullanıldığı "*Haydi Markete Gidelim* (Bkz. EK-10)" etkinlik kâğıtları dağıtılır ve doldurmaları için yeterli süreler verilir.

3.6.2.Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler Konusu

Denetleyici ve düzenleyici sistemler konusuna ait ders planında 5E öğrenme modeline göre hazırlanmış yer alan giriş, keşfetme ve açıklama aşamaları deney ve kontrol grupları için aynı düzenlenmiştir.

Giriş basamağında öğrencilerin dikkatini çekmek için öğretmen elinde merkezi sinir sistemini ve iç salgı bezlerini gösteren bir modelle derse girer. Öğretmen öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmak için soru-cevap tekniğini kullanır ve model üzerinde merkezi sinir sistemi, iç salgı bezleri ile ilgili organları ve yapıları göstererek isimlerini sorar. Öğrencilerde merak uyandırmak amacıyla 5.00 dakikalık "*İnsan Beyninin Çözülemeyen Büyük Sırrı* (https://www.youtube.com/watch? v=1YRdET0 wDY&t=123s)" videosu izletilir. Öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla öğretmen soru-cevap tekniğini kullanarak "Öğretmen çizdiği düz çizgi üzerinde öğrencilerin yürümesini ister. Nasıl böyle düz ve dengede yürüyebiliyorsunuz ve vücudumuz dengesini nasıl sağlar?", "Nasıl öğreniyoruz, nasıl aklımızda tutuyor ve hayal kuruyoruz? Bunu yöneten bir organımız ne olabilir?", "Vücudumuzu denetleyip düzenleyen yapı ve organlar neler olabilir?" sorularını yöneltir ve merkezi sinir sistemi şeklinin olduğu ve bölümlerinin yazılmasının istendiği "*Sinir Sistemimizi Öğreniyorum*" etkinlik kâğıdı öğrencilere dağıtır. Daha sonra öğrencilere "*Bildiklerim, Merak Ettiklerim, Öğrendiklerim (BMÖ)*" çizelgesi dağıtılarak sadece bildiklerim ve merak ettiklerim kısımlarını doldurmaları ister. Öğrendiklerim bölümü daha sonra doldurulur. Daha sonra öğrencilerin merak ettikleri soru ve konular öğretmen tarafından ders planına dâhil edilir.

Keşfetme basamağında işbirlikli öğrenme için öğretmen 6 kişilik heterojen gruplar oluşturur. Her gruba küçük grup tartışmasının gerçekleştirileceği "*Reflekslerimizin Farklarını Görelim*" etkinlik kâğıtları dağıtılır. Sınıfta okuldan veya sınıftan bir arkadaşlarının gitar çalması istenir ve her gruba arkadaşlarının nasıl böyle çalabildiği ve bu konuyla ilgili öğrencilere sorular yöneltilir. Öğretmen öğrencilerle küçük grup tartışmalarının gerçekleştirileceği doğuştan gelen ve sonradan kazanılan reflekslerle ilgili küçük etkinlikler gerçekleştirir. Öğrencilere merkezi sinir sistemi ile ilgili yaratıcılıklarını ve hayal güçlerinin kullanmaları amacıyla "*Hayal Gücümü Kullanıyorum* (Bkz. EK-11)" etkinlik kâğıtları dağıtılır, uygulamaları ve cevaplamaları ile ilgili yeterli süre verilir.

Deneysel çalışma olan "*Hayal Gücümü Kullanıyorum*" için renkli fon kartonları, yapıştırıcı ve çeşitli renklerde yün toplar kullanılacaktır.

Açıklama basamağında öğrenciler keşfettikleri bilgiler hakkında sözlü açıklamalar yapar. Öğretmen de kavram haritasından yararlanarak öğrencilerin verdiği bilgilere eklemeler yapar. Denetleyici ve düzenleyici sistemlerin eşgüdümlü, düzenli çalışmasına olan etkileri hakkında toparlayıcı bir etkinlik olarak öğrencilerden araştırma ve sunum hazırlamaları istenir. Bir sonraki derste bu konuda beyin fırtınası oluşturularak her gruptan en az bir öğrencinin katılımı sağlanır.

Derinleştirme basamağında öğrencilerin merkezi ve sinir sistemi hakkında öğrendiklerini derinleştirmeleri amacıyla işbirlikli öğrenmenin gerçekleştirileceği soru-cevap tekniğinin kullanıldığı "*Bir Bardak Su İçelim*" etkinlik kâğıtları dağıtılır. Öğrencilerin sinir sistemi sağlığının önemini kavrayabilmeleri için de 1.33 dakikalık "*Sinir Sistemi Sağlığı ve Korunması* (https://www.youtube.com/watch?v=Z1NSgEyXqpo)*"* hakkında video izletilir. Öğretmen öğrencilere soru-cevap tekniğini kullanarak "Denetleyici ve düzenleyici sistemlerin sağlığının korunması için neler yapılabilir?", "Denetleyici ve düzenleyici sistemlerin sağlığını bozan etmenler neler olabilir?" sorularını yöneltir ve senaryo kullanılan açık uçlu soruların bulunduğu "*Sinir Sistemi Sağlığımız* (Bkz. EK-12)" etkinlik kâğıdı uygulanır. Kontrol grubundan farklı olarak deney grubu ders planında sosyobilimsel konul olarak *yapay zeka* entegre edilir. "*Yapay Zekânın Korkutucu Gücü* (https://www.youtube.com/ watch?v=A-VwTf-Tcas)" isimli video izletilerek yapay zekâ hakkında sorular yöneltilir. Öğrencilerin sosyobilimsel konu olan yapay zekâ hakkında fikirlerini ortaya çıkarmak için "*Yapay Zekâ Kullanılmalı / Yapay Zekâ Kullanılmamalı*" oylaması yapılır. Deney grubu öğrencilerinin sosyobilimsel konularda tek bir doğru cevabın olmadığını kavramalarını sağlamak için **"*Kendi Münazaramızı Yapalım*** (Bkz. EK-13)**"** etkinlik kâğıdı dağıtılarak münazara gerçekleştirilir. Öğretmen münazara tekniğini anlatır, kurallara ve tartışma sırasında dikkat edilmesi gerekenlere vurgulama yapar. Münazara için istekli öğrencilerden seçilen, 6 kişilik 2 karşıt grup oluşturulur. Başka bir etkinlik olarak yapay zekâ ile ilgili olumlu ve olumsuz özellikleri içeren haberler (Bkz. EK-19) izletilir ve ardından küçük grup tartışması için ortam yaratılır. Daha sonra deney grubunda ikilem kartları kullanılarak öğrencilerin görüşlerini açıklamaları amaçlanır.

Değerlendirme basamağında ise soru-cevap tekniğinin kullanıldığı "*Başımın İçindekiler* (Bkz. EK-15)", *İç Salgı Bezlerim*", "*Bir Pazar Günü*", "*Merkezi Sinir Sisteminde Ne Nerede Ne yapıyor*? (Bkz. EK-16)" ve "*Değerlendirelim* (Bkz. EK-17)" etkinlik kâğıtları uygulanır.

3.7. Verilerin Analizi

3.7.1. Nicel Verilerin Analizi

Kontrol ve deney gruplarında CKAYT ile ABT testleri uygulamadan önce ve uygulamadan sonra öntest ve sontest olarak gerçekleştirilmiştir. Kullanılan nicel verilerin istatiksel analizi SPSS programında gerçekleştirilmiştir. Öntest-sontest kontrol gruplu bir desen kullanıldığından dolayı yapılan deneysel işlemin etkisinin olup olmadığını incelemek için güçlü bir istatistiksel işlem olan tek faktörlü ANCOVA (korvaryans analizi) kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2016). Öncelikle ANCOVA analiz tekniğinin kullanılabilmesi için gerekli varsayımların (gruplariçi regresyon eğilimleri eşit, seçkisiz desende bağımlı, ortak değişken arasında doğrusal ilişki, gruplar için bağımlı değişkene ait puanların evrendeki dağılımları normal ve varyansları eşit, örneklemlerin ilişkisiz olması) karşılanıp karşılanmadığı analiz edilmiştir. Elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro-Wilk ($n<50$) testi kullanılarak basıklık-çarpıklık katsayıları hesaplanıp betimsel ve istatistiksel olarak test edilmiştir. Grup varyanslarının homejenliği Levene Homojenlik Testi ile sınanmıştır. Regresyon Eğilimlerinin eşitliği için GrupxBağlılık Ortak Etki Testi ile hesaplanmıştır. ANCOVA analizi için gerekli varsayımların karşılandığı tespit edildikten sonra CKAYT ve ABT öntest puanları kovaryant olarak atanarak ilgili testlerin öntest puanları ile düzeltilmiş sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığı test edilmiştir. Anlamlılık düzeyi p=,05 olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca, bağımlı değişkenin bağımsız değişkenler üzerine etki büyüklüğünü açıklamak için eta-kare katsayısı hesaplanmıştır. Eta-kare katsayısı 0,00 ile 1,00 arasında bir değer almaktadır (Büyüköztürk, 2016).

Deney ve kontrol gruplarının ayrı ayrı kendi içlerinde ilgili testlerin öntest ve sontest puanları arasındaki farklılığı karşılaştırmak için de puan dağımlarının normallik varsayımı karşılandığı için parametrik yöntemlerden bağımlı örneklemler için t-testi

kullanılmıştır. Cohen (1988) tarafından geliştirilmiş olan Cohen's d, grup ortalamaları arası farkın sık kullanılan bir standartlaştırılmış ölçümüdür. Bağımlı örneklemlerde deneysel işlemin bağımsız değişkenler üzerine etkisi Cohen's d etki büyüklüğü hesaplanarak yorumlanmıştır. Cohen's d değeri 0,2'den küçük ise etki büyüklüğü zayıf, 0,5 ise etki orta, 0,8'den büyük ise etki büyüklüğü kuvvetli olarak yorumlanmaktadır (Cohen, 1988; akt. Yıldırım & Yıldırım, 2011).

3.7.2.Nitel Verilerin Analizi

Etkinlik kâğıtlarından elde edilen veriler nitel analiz yöntemlerinden içerik analizi tekniği kullanılarak değerlendirilmiştir. *"İçerik analizi, metin veya metinlerden oluşan bir kümenin içindeki belli kelimelerin veya kavramların varlığını belirlemeye yönelik yapılır. Araştırmacılar bu kelime ve kavramların varlığını, anlamalarını ve ilişkilerini belirler ve analiz ederek metinlerdeki mesaja ilişkin çıkarımlarda bulunurlar."* (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2017, s.250). SBK senaryolarının olduğu açık uçlu sorularda öğrencilerin verdikleri cevaplar akademik başarılarının yanı sıra sosyobilimsel konulara yönelik düşünme durumları hakkında bilgi almamızı sağlamıştır. Sosyobilimsel düşünmelerini irdelemek için kullanılan açık uçlu sorulara verilen cevaplar alan yazından yararlanarak (Cansız, 2014; Karaca Mutlu, 2018) hazırlanmış olan rubrikler aracılığı ile değerlendirilmiştir. Elde edilen verilerin güvenirliliği için ilk olarak etkinlik kâğıtlarından rastgele olarak seçilen %25'i iki bağımsız araştırmacı tarafından ayrı ayrı ilgili rubrik kullanılarak içerik analizi ile değerlendirilmiştir. Puanlayıcılar arasındaki uyum yüzdesinin hesaplanmasında Miles ve Huberman'ın (1994) önermiş olduğu *"Güvenirlik = Görüş Birliği /(Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı)"* formülü kullanılmıştır (akt. Anagün & Yaşar, 2009). Değerlendirmeciler ya da gözlemcilerin uyuştuğu maddelerin toplam sayısı, gözlemlerinin ya da değerlendirmelerinin sayısına oranı, uyum yüzdesini vermektedir. Güvenilir kabul edilebilmesi için ulaşılan değerin %70'i geçmesi gerekmektedir (Şencan, 2005). Bu çalışmada puanlayıcılar arasındaki uyum yüzdesi %92,37 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca farklı bir değerlendirmenin olduğu durumlarda iki araştırmacı görüş birliğine varana kadar birlikte tartışmışlar ve ortak karara varılarak son değerlendirmeler yapılmıştır. Daha sonra etkinlik kâğıtlarının tamamı araştırmacı tarafından değerlendirilmiştir. Ayrıca

verilerin değerlendirilmesinde güvenilirliliği arttırmak için 2 hafta geçtikten sonra tüm veriler araştırmacı tarafından tekrar değerlendirilmiştir. İki puan arasındaki uyum yüzdesi %93,24'tür. Ayrıca öğrenci cevaplarından doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Doğrudan alıntılarda öğrencilerin gerçek isimleri kullanılmayıp numaralarla gösterilmiştir. K-# kodu kontrol grubu öğrencisini, D-# kodu deney grubu öğrencisini göstermektedir.

Etkinlik kâğıtlarında kullanılan içerik bilgisi öğretim programında yer alan bilgilere göre değerlendirilmiştir. İlgili etkinlik kâğıtlarında kullanılan sorular öğrencilerin içerik bilgi durumlarını değerlendirmek için kullanılan rubriğin özelliği Çizelge 3.6'da gösterilmektedir.

Çizelge 3.6. Nitel Veriler İçin Rubrik Değerlendirme ve Örnek Sorular

Puan	Açıklama/Tanım	Örnek cümle
2	Tam Doğru	• Kullandığımız tül çorap sindirim sistemindeki ince bağırsak organını temsil etmektedir. İnce bağırsak besinlerin yararlı kısımlarının villuslar yardımıyla kana geçmesini sağlar. Tüm besin içeriklerinin (karbonhidrat, protein, yağ) sindirimi bu bölümde tamamlanır. • Merkezi sinir sistemimizin bölümleridir. Beyin, yönetim merkezi olup, düşünmemizi, konuşabilmesi, karar verebilmemizi vb. sağlar. Beyincik dengemizi sağlar. Omurilik, refleks merkezimiz olup, omurilik soğanı da sistemlerimizi denetler. Beyin cevize, beyincik kayısıya, omurilik soğanı patlamış mısıra ve omurilik halata benzemektedir.
1	Kısmen Doğru	• Kullandığımız tül çorap sindirim sistemindeki ince bağırsak organını temsil etmektedir. • Merkezi sinir sistemimizin bölümleridir. Beyin karnabahara, beyincik brokoliye, omurilik soğanı soğana ve omurilik ağaç dalına benzemektedir.
0	Yanlış Bilgi ya da Cevap Yok	• Kullandığımız tül çorap sindirim sistemindeki kalın bağırsak organını temsil etmektedir. • Sinir sistemimizin bölümleridir.

İlgili senaryolara ait açık uçlu sorular ve ikilem kartlarından yararlanarak öğrencilerin sosyobilimsel akıl yürütme durumlarını değerlendirmek için kullanılan rubriğin özelliği Çizelge 3.7'de verilmektedir.

3.7. Açık Uçlu Sorular İçin Rubrik Değerlendirme ve Örnek Cümleler

Puan	**Açıklama/Tanım**	**Örnek cümle**
3	2 görüş belirtmiş ve her biri için geçerli açıklama sunmuş	Yapay zekânın kullanılmasına katılıyorum çünkü teknoloji bizim hayatımızı kolaylaştırır, sağlık alanında birçok hastaya da umut olmaktadır ancak, insan gücünün önüne geçmeyecek şekilde ve kötü amaçlı kullanılmamalıdır.
2	2 görüş belirtmiş ama biri için geçerli açıklama sunmuş	Yapay zekânın kullanılmasına katılıyorum ancak insan gücünün önüne geçmeyecek şekilde ve kötü amaçlı kullanılmamalıdır.
1	1 görüş ve geçerli açıklama sunmuş	Yapay zekânın kullanılmasına katılıyorum çünkü hayatımızı kolaylaştırır, sağlık alanında birçok hastaya da umut olmaktadır.
0	Sadece görüş belirtmiş ama açıklama sunmamış	Yapay zekânın kullanılmasına katılıyorum.

Sosyobilimsel akıl yürütme durumlarını ve ikilem kartlarını değerlendirmede kullanılan rubrikler alan yazından (Cansız, 2014; Karaca Mutlu, 2018) uyarlanarak hazırlanmıştır.

BÖLÜM 4

BULGULAR ve YORUMLAR

Bu bölümde, çalışmadan elde edilen bulgular, alt problemler sırasıyla yer almaktadır:

4.1. Sosyobilimsel Konulara Dayalı Fen Öğretiminin Öğrencilerin Akıl Yürütme Becerileri Üzerine Etkisi

Alt Problem 1.1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Cornell Koşullu Akıl Yürütme Testi (CKAYT) öntest puanları kontrol altına alındığında, CKAYT sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

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

Öncelikle deney ve kontrol gruplarının öntest ve sontest puanlarının dağılımının normallik durumu Shapiro-Wilk ($n \leq 50$) testi ve çarpıklık-basıklık katsayılarının hesaplanması ile betimsel ve istatistiksel olarak test edilmiştir. Elde edilen veriler Çizelge 4.1'de gösterilmektedir.

Çizelge 4.1. Kontrol ve Deney Gruplarının CKAYT Öntest ve Sontest Puanlarının Normallik Sonuçlarının Betimsel ve İstatistiksel Değerleri

Betimsel ve İstatistik Değerleri		**ÖN TEST**		**SON TEST**	
		Kontrol Grubu (N=22)	**Deney Grubu (N=21)**	**Kontrol Grubu (N=22)**	**Deney Grubu (N=21)**
Çarpıklık		0,190	0,128	-1,028	-0,346
Basıklık		0,796	-0,051	1,087	-1,094
Shapiro-Wilk	**İstatistik**	0,953	0,975	0,923	0,932
	p	,370	,838	,086	,153

Çizelge 4.1'de görülen betimsel ve istatistik değerlerine göre hem kontrol hem de deney gruplarının öntest ve sontest puanlarının dağılımı normal dağılım göstermektedir p >,05 olması ,05 anlamlılık düzeyinde puanların normal dağılım gösterdiğinin kanıtıdır (Turan & Sakız, 2014). Ayrıca çarpıklık ve basıklık değerleri -1,5 ve +1,5 değer aralığında olması da ilgili test puanlarının ya da grubun normal dağılım gösterdiğine ilişkin kabul edilebilir bir ölçüttür (Özer & Engeç, 2015).

Grup varyanslarının homojenliği varsayımını test etmek için Levene homojenlik testi uygulanmıştır. Elde edilen verilere göre (F=,116, p>,05) varyansların eşit olduğu görülmektedir. Gruplar arasındaki regresyon doğrularının eğimlerinin eşitliği varsayımı test edilmiş ve "grup x öntest" ortak etkisinin anlamsız olduğu [F(1, 39)=5,508, p>,05] tespit edilmiştir. Bu bulgu deney ve kontrol gruplarının istatistiksel kontrol değişkenine dayalı olarak CKAYT puanları düzeylerinin yordanmasına ilişkin hesaplanan regresyon doğrularının eğimlerinin eşit olduğunu göstermektedir. Elde edilen bulgulara göre ANCOVA için gerekli varsayımların karşılandığı tespit edilmiş ve ANCOVA analizi tekniğinin kullanılmasına karar verilmiştir.

Deney ve kontrol gruplarının öntest-sontest ve öntest puanlarına göre düzeltilmiş sontest ortalama CKAYT puanları Çizelge 4.2'de gösterilmektedir.

Çizelge 4.2. CKAYT Öntest, Sontest ve Önteste Göre Düzetilmiş Sontest Ortalama Puanları

Grup	**Öntest Ortalama** $\bar{x}$	**Sontest Ortalama** $\bar{x}$	**Düzeltilmiş Sontest Ortalama** $\bar{x}$
Deney (n=21)	35,476	50,095	49,911
Kontrol (n=22)	35,090	45,545	45,721

SBK'lara dayalı fen öğretiminin öğrencilerin CKAYT puanları üzerine etkisini incelemek için öntest puanları kontrol altına alındığında düzeltilmiş sontest puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlılığını test etmek amacıyla ANCOVA analizi uygulanmıştır. Elde edilen veriler Çizelge 4.3'te gösterilmektedir.

Çizelge 4.3. Öntest Puanlarına Göre Düzeltilmiş CKAYT Sontest Puanlarının Gruba Göre ANCOVA Testi Sonuçları

Varyans Kaynağı	**Karelerin Toplamı**	**Serbestlik Derecesi**	**Karelerin Ortalaması**	**F**	**p**
CKST Öntest	843,106	1	843,106	17,880	,000
Grup	188,319	1	188,319	3,994	,052
Hata	1886,158	40	47,154		
Toplam (düzeltilmiş)	2951,674	42			

p>,05

ANCOVA testi sonuçlarına göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin CKST öntestlerine göre düzeltilmiş CKAYT sontest ortalama puanları ($\bar{x}_{(deney)}$=49,911; $\bar{x}_{(kontrol)}$=45,721) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir [F(1, 39)= 3,994, p>,05]. Buna karşın grupların düzeltilmiş CKAYT sontest puanlarına

göre deney grubu öğrencilerinin CKAYT'leri ($\bar{x}_{(deney)}$= 49,911) kontrol grubu öğrencilerinden ($\bar{x}_{(kontrol)}$= 45,721) daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu verilere dayanarak SBK'lara dayalı fen öğretiminin öğrencilerin CKAYT'leri üzerine olumlu etkisi olduğu ileri sürülebilir.

Alt Problem 1.2. Deney grubu öğrencilerinin CKAYT öntest ile sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

$H_0$2: Deney grubu öğrencilerinin CKAYT öntest ve sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Deney grubunun öntest ve sontest puanlarının normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir (Bkz. Çizelge 4.3). Buna göre deney grubu öğrencilerinin CKAYT öntest ve sontest puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için parametrik yöntemlerde Bağımlı Örneklemler için t-testi uygulanmıştır. Elde edilen veriler Çizelge 4.4'te gösterilmektedir.

Çizelge 4.4. Deney grubunun CKAYT ait Bağımlı Örneklemler t-testi sonuçları

	N	$\bar{x}$	**SS**	**SD**	**t**	**p**	**Cohen's d**
Öntest	21	35,476	3,970	20	-9,715	,000*	2,075
Sontest	21	50,095	9,137				

*p<,05

Çizelge 4.4 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin CKAYT'ye ait öntest ve sontest puanlarının ortalamaları ($\bar{x}_{(ön)}$=35,476; $\bar{x}_{(son)}$=50,095) arasında sontest lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir (p<,05). Bu bağlamda SBK'lara dayalı olarak yürütülen fen öğretiminin öğrencilerin CKAYT'leri üzerine istatistiksel olarak anlamlı etkisinin olduğu ileri sürülebilir. Cohen's d etki değerine

bakılarak da (2,075>0,8) deney grubunda uygulanan SBK'a dayalı öğretimin öğrencilerin CKAYT puanları üzerinde kuvvetli bir etkisi olduğu söylenebilir.

Alt Problem 1.3. Kontrol grubu öğrencilerinin CKAYT öntest ile sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

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

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

Çizelge 4.5. Kontrol grubunun CKAYT ait Bağımlı Örneklemler t-testi sonuçları

	N	$\bar{x}$	**SS**	**SD**	**t**	**p**	**Cohen's d**
Öntest	22	35,090	5,571	21	-7,331	,000*	1,638
Sontest	22	45,545	7,102				

*p<,05

Çizelge 4.5 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin CKAYT'ye ait öntest ve sontest puanlarının ortalamaları ($\bar{x}_{(ön)}$=35,090; $\bar{x}_{(son)}$=45,545) arasında sontest lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir (p<,05). Cohen's d etki değerine bakılarak da (1,638>0,8) kontrol grubunda uygulanan 5E modeline entegre edilmiş mevcut öğretim programına dayalı öğretimin öğrencilerin CKAYT puanları üzerinde kuvvetli bir etkisi olduğu söylenebilir. Bu bağlamda 5E öğrenme modeli ile fen öğretiminin öğrencilerin CKAYT'leri üzerine kuvvetli bir etkisinin olduğu ileri sürülebilir.

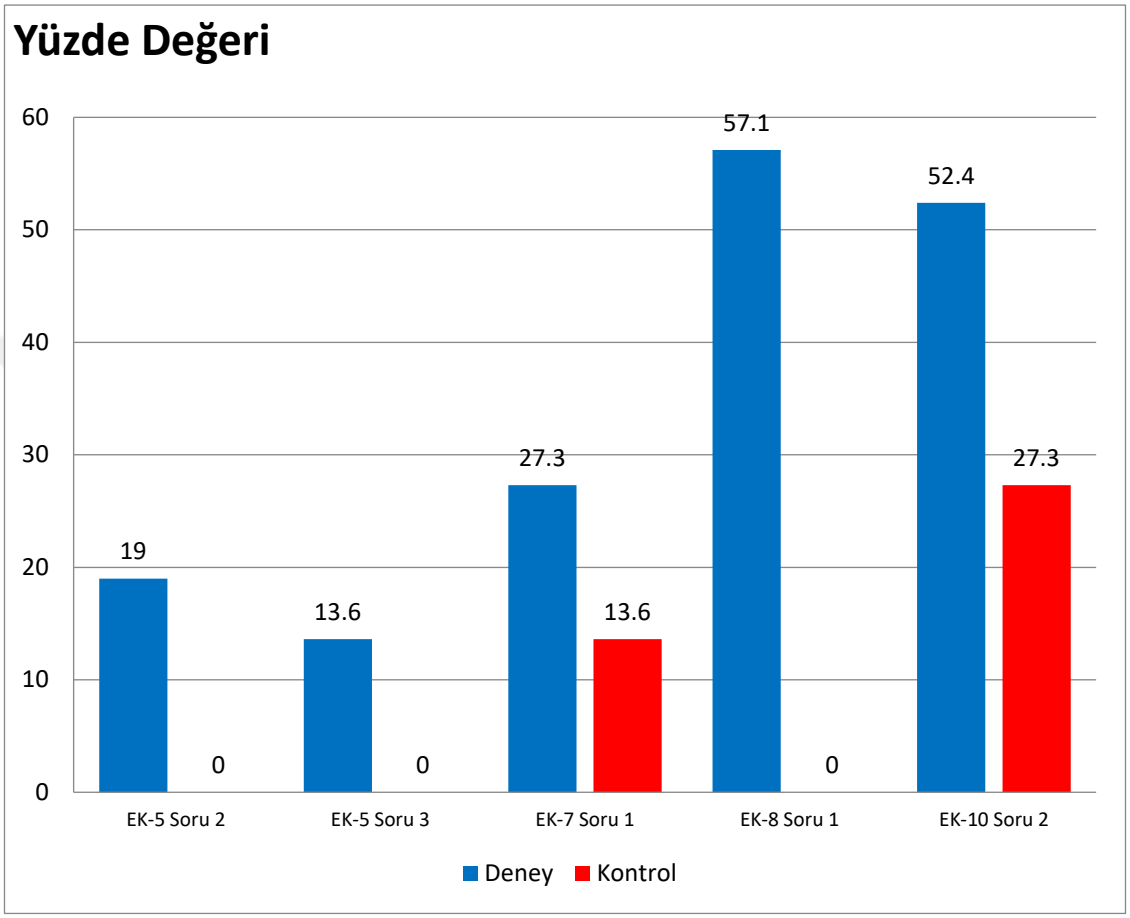
Alt Problem 1.4. Elde edilen nitel bulgulara göre SBK'a dayalı fen öğretiminin öğrencilerin akıl yürütme becerileri üzerine etkisi nasıldır?

Sosyobilimsel akıl yürütme durumları etkinlik kâğıtlarındaki ilgili sosyobilimsel konuya ait senaryolara ilişkin açık uçlu sorulara verdikleri cevapların içerik analizi ile incelenmiş ve elde edilen nitel veriler nicel verilere dönüştürülerek değerlendirilmiştir. Rubrikler aracılığıyla değerlendirme sonucunda sindirim sistemine ait sosyobilimsel akıl yürütme durumları hakkında elde edilen veriler Çizelge 4.6'da gösterilmektedir.

Çizelge 4.6. Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesinin Sindirim Sistemi Konusuna Ait Sosyobilimsel Akıl Yürütmelerinden Elde Edilen Bulgular

Etkinlik Kâğıdı Adı	Soru	Birden fazla görüş belirtmiş ve her görüş için geçerli açıklama sunmuş (3 puan)				Bir görüş belirtmiş ve geçerli bir açıklama sunmuş (2puan)				Bir görüş belirtmiş fakat geçerli bir açıklama sunmamış (1 puan)				Yanlış cevap verilmiş ya da cevap verilmemiş (0 puan)			
		Deney		Kontrol		Deney		Kontrol		Deney		Kontrol		Deney		Kontrol	
		F	%	f	%	f	%	f	%	f	%	F	%	f	%	F	%
Sindirim Sistemi Sağlığımız (Ek-5)	2	4	19,0	0	0	10	47,6	6	27,27	6	28,57	16	72,72	1	4,7	0	0
	3	3	13,6	0	0	3	13,6	8	36,4	15	68,2	13	59,1	0	0	1	4,5
Altı Şapkalı Düşünelim (Ek-7)	1	6	27,3	3	13,6	13	59,1	10	45,5	2	9,1	9	40,9	0	0	0	0
Hazır Gıdalarla İlgili İkilem Kartı (Ek-8)	1	12	57.1	0	0	5	23,8	10	45,45	4	19,04	12	54,54	0	0	0	0
Haydi Markete Gidelim (Ek-10)	2	11	52,4	6	27,3	4	19,0	1	4,54	6	28,57	15	68,18	0	0	0	0

Ayrıca rubrik değerlendirmesinde sindirim sistemi konusuna ait sosyobilimsel olarak birden çok bakış açısına sahip olan ve ileri sürdükleri görüşlerine açıklamalar da sunarak 2 tam puan alan öğrencilerin yüzde değerlerine ait veriler Şekil 4.1'de de gösterilmektedir.



Şekil 4.1. Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesinin Sindirim Sistemi Konusuna Ait Sosyobilimsel Akıl Yürütme Gereken Sorulara Birden Fazla Görüş Belirtme ve Her Görüş İçin Geçerli Açıklama Sunma Yüzdelerine Ait Grafik

Çizelge 4.6 ve Şekil 4.1'de yer alan deney grubu öğrencilerinin *vücudumuzdaki sistemler* ünitesinin *sindirim sistemi* konusuna ait etkinlik kâğıtlarındaki sorular (EK-5, EK-7, EK-8 ve EK-10) incelendiğinde sosyobilimsel konulara ilişkin akıl yürütmeleri ve ileri sürdükleri görüşlere açıklama sunma durumlarının daha gelişmiş olduğu ileri sürülebilir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerin *sindirim sistemi* konusuna ait akıl yürütme ve sosyobilimsel akıl yürütme durumlarını içeren sorularla hazırlanmış etkinlik kâğıtlarındaki sorulara vermiş oldukları cevaplardan doğrudan alıntılar aşağıda verilmiştir:

"*Sindirim Sistemi Sağlığımız*" etkinlik kâğıdındaki "*Sindirim sistemi sağlığı hakkında yeterince bilgiye sahip misin? Sindirim sistemi sağlığının önemi için hangi görüşe katılıyorsun? Niçin?"* sorusuna öğrencilerin vermiş oldukları yanıtlardan örnekler aşağıda görülmektedir:

> *Sindirim sistemi konusunda birçok bilgi öğrendik fakat yine de öğrenmemiz gereken konular olabilir. Sindirim sistemi sağlığımız için sigara ve alkolden uzak durarak, sağlıklı beslenmemiz gerekiyor. Hazır gıdaları da hayatımızdan tamamen çıkaramayacağımızı düşünüyorum ama en azından katkı madde içeriklerine, saklama sürelerine dikkat etmeliyiz (D-12).*
>
> *Sindirim sistemi hakkında çoğu bilgiyi bildiğimi düşünüyorum. Sağlıklı beslenmeliyiz, sigara ve alkol kullanmamalıyız (K-7).*

"*Sindirim sisteminin sağlığının korunması için yapılması gerekenleri araştırma verilerine dayalı olarak arkadaşlarınızla tartışınız. Düşüncelerinizi kısaca yazınız.*" sorusuna verilen yanıt örnekleri:

> *Sağlıklı, dengeli beslenmeliyiz ve spor yapmalıyız. Yediklerimize dikkat etmeliyiz, hazır gıdaların kullanımı açısından daha dikkatli olmalıyız (D-21).*
>
> *Dengeli ve düzenli beslenmeliyiz (K-20).*

Deney grubunda yer alan öğrencilerin sosyobilimsel düşünmesinin incelenmesi için hazırlanan **"*Altı Şapkalı Düşünelim*"** etkinlik kâğıdında vermiş oldukları yanıtlardan bir örnek aşağıda görülmektedir:

> *Beyaz renk şapkayı seçtim. Çünkü hazır gıdaların hem olumlu hem de olumsuz yanları vardır. Hazır gıdaların olumlu yanlarının arasında ekonomik olması,*

zaman açısından kazanç sağlaması, lezzetli olup, keyifli yanlarının olmasının yer aldığını düşünüyorum. Bunun yanı sıra sindirim sistemimize büyük zararlar verdiğinin de farkındayım. Sağlığımıza zararları olduğu için çok sık tüketilmemelidir (D-12).

"*Hazır Gıdalarla İlgili İkilem Kartı*" etkinlik kâğıdında yer alan yanıt örneği aşağıda verilmiştir:

Hazır gıdaların hayatımıza girmesine katılıyorum, ancak içerisinde bulunan katkı maddeleri ve tuz azaltılmalı, daha sağlıklı yağlar kullanılmalı ve bireyler tarafından kullanımı en aza indirilmelidir (D-13).

Hazır gıdaların hayatımıza girmesine katılmıyorum, çünkü sağlığımıza zarar verir (K-21).

Deney ve Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ***"Haydi Markete Gidelim"*** etkinlik kâğıdında "*Bu alışverişle ilgili olarak hazır gıdaların kullanımı hakkında ne düşünüyorsun? Neden?* sorusuna verilen yanıtlardan 2 örnek aşağıda yer almaktadır:

Hazır gıdaların kullanımı hakkında kesin kullanılmalı ya da kullanılmamalı diyemem. Çünkü ekonomik açıdan uygun, lezzetli, zaman kazandırıcı iken içerisinde bulunan katkı maddeleri sebebiyle de sağlığımıza zararlıdır. Bu yüzden sık olmamak şartıyla ve içerisinde bulunan katkı maddelerine dikkat edilerek kullanılabilir (D-4).

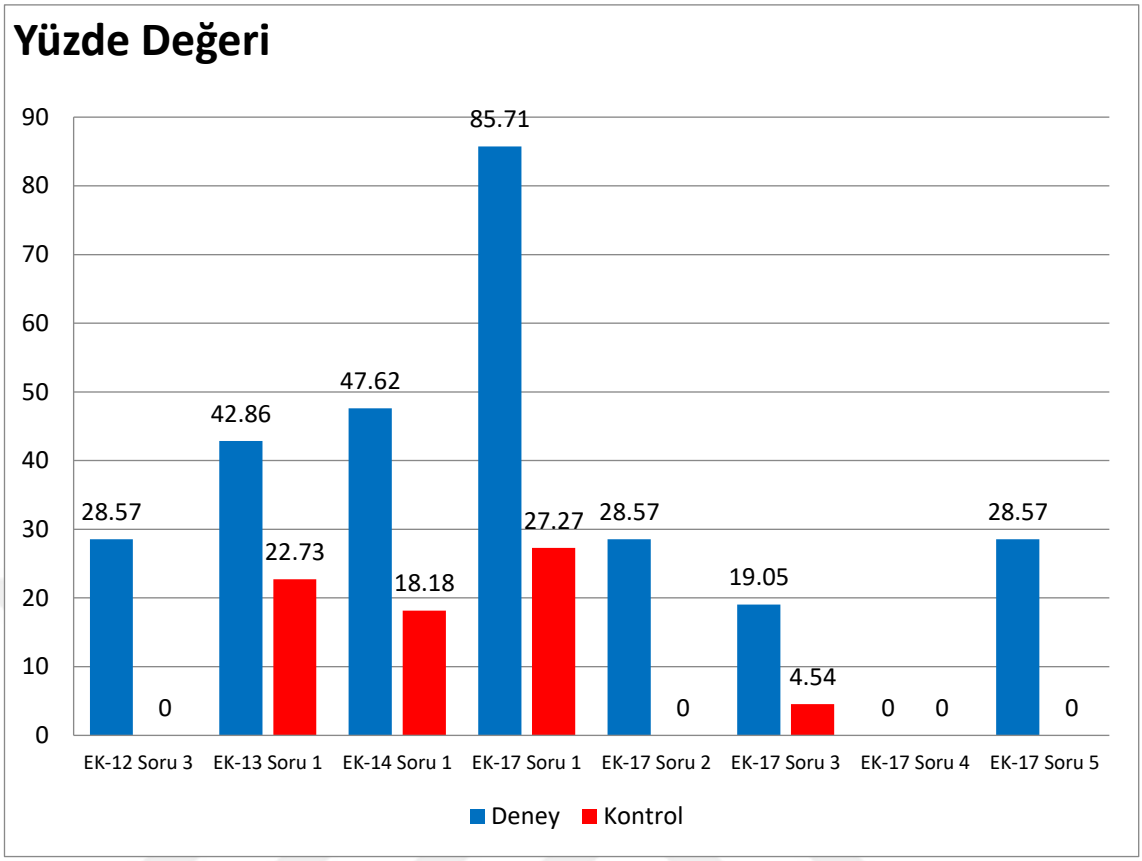
Hazır Gıdalar kullanılmalıdır. Çünkü çok lezzetliler ve aynı zamanda annelerimiz çalıştığı için ailemize kolaylık sağlıyorlar (K-5).

Rubrikler aracılığıyla değerlendirme sonucunda *denetleyici ve düzenleyici sistemler* konusuna ait sosyobilimsel akıl yürütme durumları hakkında elde edilen veriler Çizelge 4.7'de gösterilmektedir.

Çizelge 4.7. Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesinin Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler Konusuna Ait Sosyobilimsel Akıl Yürütmelerinden Elde Edilen Bulgular

Etkinlik Kâğıdı Adı	Soru	Birden fazla görüş belirtmiş ve her görüş için geçerli açıklama sunmuş (3 puan)				Bir görüş belirtmiş ve geçerli bir açıklama sunmuş (2puan)				Bir görüş belirtmiş fakat geçerli bir açıklama sunmamış (1 puan)				Yanlış cevap verilmiş ya da cevap verilmemiş (0 puan)			
		Deney		Kontrol		Deney		Kontrol		Deney		Kontrol		Deney		Kontrol	
		F	%	f	%	f	%	f	%	f	%	F	%	f	%	F	%
Sinir Sistemi Sağlığımız (EK-12)	3	6	28,57	0	0	4	19,05	0	0	11	52,38	5	22,73	0	0	17	77,27
Kendi Münazaramızı Yapalım (EK-13)	1	9	42,86	5	22,73	10	47,62	9	40,90	2	9,52	8	36,36	0	0	0	0
Yapay Zekâ ile İlgili İkilem Kartı (EK-14)	1	10	47,62	4	18,18	8	28,57	6	27,27	3	14,28	12	54,54	0	0	0	0
Değerlendirelim (EK-17)	1	18	85,71	6	27,27	1	4,76	8	36,36	2	9,52	8	36,36	0	0	0	0
	2	6	28,57	0	0	12	57,14	10	45,45	3	14,28	12	54,54	0	0	0	0
	3	4	19,05	1	4,54	8	28,57	1	4,54	7	33,33	10	45,45	2	9,52	10	45,45
	4	0	0	0	0	2	9,52	0	0	18	85,71	18	81,82	0	0	4	18,18
	5	6	28,57	0	0	4	19,05	2	9,09	11	52,38	18	81,82	0	0	2	9,09

Ayrıca rubrik değerlendirmesinde denetleyici ve düzenleyici sistemler konusuna ait sosyobilimsel olarak birden çok bakış açısına sahip olan ve ileri sürdükleri görüşlerine açıklamalar da sunarak 2 tam puan alan öğrencilerin yüzde değerlerine ait veriler Şekil 4.2'de de gösterilmektedir.



Şekil 4.2. Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesinin Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler Konusuna Ait Sosyobilimsel Akıl Yürütme Gereken Sorulara Birden Fazla Görüş Belirtme ve Her Görüş İçin Geçerli Açıklama Sunma Yüzdelerine Ait Grafik

Çizelge 4.7 ve Şekil 4.2'de yer alan deney grubu öğrencilerinin *vücudumuzdaki sistemler* ünitesinin *denetleyici ve düzenleyici sistemler* konusuna ait etkinlik kâğıtlarındaki sorular (EK-12, EK-13, EK-14 ve EK-17) incelendiğinde sosyobilimsel konulara yönelik akıl yürütmeleri ve ileri sürdükleri görüşlere açıklama sunma durumlarının daha gelişmiş olduğu ileri sürülebilir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerin *denetleyici ve düzenleyici sistemler* konusuna ait akıl yürütme ve sosyobilimsel akıl yürütme durumlarını içeren sorularla hazırlanmış etkinlik kâğıtlarındaki sorulara vermiş oldukları cevaplardan örnekler doğrudan alıntı olarak aşağıda verilmiştir:

"*Sinir Sistemi Sağlığımız*" etkinlik kâğıdındaki "*Sinir sistemi sağlığı hakkında yeterince bilgiye sahip misin? Nedeniyle açıklayınız*." sorusuna vermiş oldukları yanıtlardan 2 örnek aşağıda görülmektedir:

> *Sinir sistemi hakkında birçok bilgiye sahibim. Ancak sorunun çözümü için daha çok araştırma yapmanın gerekli olduğunu düşünüyorum. Sinir sistemi sağlığımız için zararlı alışkanlıklardan ve stresten uzak durulmalı, spor yapılmalıdır. Yapay zekânın kullanılması konusunda da dikkatli olunmalıdır. Bence çok karmaşık bir konu. Tamamen hayatımızdan çıkarmamız mümkün değil çünkü bize faydaları çok fazla fakat kullanımı daha süreli hale getirebilir, daha bilinçli bir şekilde kullanabiliriz (D-11).*
>
> *Evet, sahibim. Çünkü sinir sistemi önemli bir sistemdir. Zararlı alışkanlardan uzak durmalıyız (K-5).*

"Kendi Münazaramızı Yapalım" etkinlik kâğıdında yer alan cevaplardan bir örnek aşağıda verilmiştir:

> *Yapay zekâ tek bir cevabı olmayan, tartışmalı bir konudur. Çünkü hem yararlı hem de zararlı yanları vardır. Çünkü yapay zekâ hayatımızı kolaylaştırırken, aynı zamanda bize hem sağlığımız hem de ülkeler açısından bir tehdit oluşturmaktadır. Çok zor karar vermiş olsam da daha sınırlı ve dikkatli kullanılmasına dikkat edildiğinde kullanılması tarafındayım (D-1).*

"Yapay Zekâ İlgili İkilem Kartı" etkinlik kâğıdından da yanıt olarak 2 örnek aşağıda gösterilmektedir:

> *Yapay zekânın hayatımıza girmesine katılıyorum, ancak izlediğimiz videoda da Stephen Hawking'in de dediğin gibi çok fazla ilerlemesi insanlığı bitirebilir. Bu yüzden bu konuda yavaş adımlar atılmalı, yapay zekâ, öğrenecekleri ve*

yapabilecekleri konusunda sınırlandırılmalıdır. Bu gerçekleştirilirse aslında yapay zekâ bizim gelişmemizi sağlar D-18).

Yapay zekânın hayatımıza girmesine katılıyorum, çünkü bizim her şeyden hemen haberdar olmamızı, ödevlerimizi yapmamızı sağlar, hayatımızı kolaylaştırır (K-20).

"*Değerlendirelim*" etkinlik kâğıdında yer alan "*Yapay zekâ hakkında var olan araştırma üzerinde oluşan algınız, yapay zekânın kullanılması ya da kullanılmaması kararını vermenizde etkili oldu mu? Hayır ise, niçin? Evet ise nasıl bir etkiye sahip oldu?"* sorusuna verilen yanıt örnekleri:

Evet kararımda etkili oldu. Kullanılmasının zararlı olduğunu düşünmüyordum fakat bizim sağlığımız için de ülkemiz için de tehdit oluşturabileceğini öğrendim. Kullanılmasının çok yararlı olduğunu düşünüyordum yine de hayatımızı kolaylaştırdığını düşünüyorum fakat oluşturacak tehlikelerden dolayı artık yapay zekâ gelişiminin sınırlandırılmasını düşünmekteyim (D-14).

Evet. Yapay zekânın gelişimi bizim ve toplumuzun gelişmesini sağlar. Araştırma yapmamızı, iletişim kurmamızı, gelişmeleri takip etmemizi sağlar (K-9).

"Yapay zekâ gelişimin devam etmesini desteklemekte misiniz? Neden? sorusuna ilişkin olarak da D-15 kodlu öğrenci *"Kesin olarak bir cevabı olmayan bir konu olsa da kullanılması kontrol altında tutulursa hayatımızı kolaylaştırdığı, gelişimimizi sağladığı, daha fazla bilgiyi daha hızlı elde edebilmemizi sağladığı için kullanılmasını destekliyorum. Fakat kötü amaçlı kullanılmaması için denetim yapılmalıdır"* şeklinde yanıtlarken K-7 kodlu öğrencinin yanıtı *"Evet, desteklemekteyim. Çünkü yararlı bir teknolojidir, araştırmamızı, iletişim kurmamızı sağlar"* şeklindedir.

4.2. Sosyobilimsel Konulara Dayalı Fen Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları Üzerine Etkisi

Alt Problem 2.1. Akademik Başarı Testi (ABT) öntest puanları kontrol altında tutulduğunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ABT sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

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

Öncelikle deney ve kontrol gruplarının ABT öntest ve sontest puan dağılımlarının normallik varsayımı Shapiro-Wilk testi ve çarpıklık-basıklık katsayılarının hesaplanması ile betimsel ve istatistiksel olarak test edilmiştir.

ABT'ne ait çarpıklık-basıklık değerleri ve Shapiro-Wilk testi sonuçları Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Kontrol ve Deney Gruplarının ABT Öntest ve Sontest Puanları Normallik Sonuçlarının Betimsel ve İstatistiksel Değerleri

Betimsel İstatistik Değerleri		**ÖN TEST**		**SON TEST**	
		Kontrol Grubu (N=22)	**Deney Grubu (N=21)**	**Kontrol Grubu (N=22)**	**Deney Grubu (N=21)**
Çarpıklık		0,429	-0,094	-0,750	-0,917
Basıklık		-0,91	-0,040	-0,184	1,472
Shapiro-Wilk	**İstatistik**	0,948	0,970	0,921	0,931
	p	,292	,732	,078	,145

Elde edilen betimsel ve istatistiksel değerlerine göre ,05 anlamlılık düzeyinde (p>,05) hem kontrol hem deney gruplarının öntest ve sontest puanları normal dağılım göstermektedir. Çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1,5 ve +1,5 değer aralığında olması

durumunda ilgili test puanlarının ya da grubun normal dağılım gösterdiği kabul edilir (Özer & Engeç, 2015).

Grup varyanslarının homojenliği varsayımını test etmek için Levene homojenlik testi uygulanmış ve elde edilen verilere göre (F=,823, p>,05) varyansların eşit olduğu görülmektedir. Gruplar arasındaki regresyon doğrularının eğimlerinin eşitliği varsayımı test edilmiş ve "grup x öntest" ortak etkisinin anlamsız olduğu [F(1, 39)=1,667, p>,05] tespit edilmiştir. Bu bulgu deney ve kontrol gruplarının istatistiksel kontrol değişkenine dayalı olarak ABT puanları düzeylerinin yordanmasına ilişkin hesaplanan regresyon doğrularının eğimlerinin eşit olduğunu göstermektedir. Elde edilen sonuçlara göre ANCOVA için gerekli varsayımlar karşılandığından ANCOVA analizi yapılmasına karar verilmiştir.

Deney ve kontrol gruplarının öntest-sontest ve öntest puanlarına göre düzeltilmiş sontest ortalama ABT puanları Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. ABT Öntest, Sontest ve Önteste Göre Düzetilmiş Sontest Ortalama Puanları

Grup	**Öntest Ortalama** $\bar{x}$	**Sontest Ortalama** $\bar{x}$	**Düzeltilmiş Sontest Ortalama** $\bar{x}$
Deney (N=21)	84,142	131,000	130,290
Kontrol (N=22)	81,545	108,181	108,860

SBK'lara dayalı fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarının üzerine etkisinin incelemek üzere öntest puanları kontrol altına alındığında düzeltilmiş sontest puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlılığını test etmek için uygulanmış olan ANCOVA testinden elde edilen veriler Çizelge 4.10'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.10. Öntest Puanlarına Göre Düzeltilmiş ABT Sontest Puanlarının Gruba Göre ANCOVA Testi Sonuçları

Varyans Kaynağı	Karelerin Toplamı	Serbestlik Derecesi	Karelerin Ortalaması	F	p	Eta-Kare
ABT Öntest	2470,565	1	2470,565	18,842	,000	
Grup	4893,234	1	4893,234	37,319	,000*	,483
Hata	5244,708	40	131,118			
Toplam (düzeltilmiş)	13309,442	42				

*p<,05

ANCOVA testinden elde edilen bulgulara göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ABT öntestlerine göre düzeltilmiş ABT sontest ortalama puanları ($\bar{x}$ (deney)=130,290, $\bar{x}$ (kontrol)=108,860) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiştir [F(1,39)= 37,319, p<,05]. Ayrıca bağımlı değişkenin bağımsız değişken üzerine etki büyüklüğünü incelemek için η^2(eti-kare) katsayısı hesaplanmıştır. Buna göre ABT öntest ve sontest puanlarında gözlenen değişimin %48'i SBK'a dayalı öğretim ile açıklanabilir (η^2=,483). Bu bağlamda SBK'lara dayalı olarak yürütülen fen öğretiminin öğrencilerin *vücudumuzdaki sistemler* ünitesinin *sindirim sistemi* ile *denetleyici ve düzenleyici sistemler* konusuna ait akademik başarıları üzerine istatistiksel olarak anlamlı ve deney grubu lehine olumlu etkisinin olduğu ileri sürülebilir.

Alt Problem 2.2. Deney grubu öğrencilerinin ABT öntest ile sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

$H_0$5: Deney grubu öğrencilerinin ABT öntest ve sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Deney grubu öğrencilerinin ABT öntest ve sontest puanları arasındaki değişim durumlarını belirlemek amacıyla grubun öntest ve sontest puanlarının normal dağılım gösterme koşulunu sağlaması da göz önünde bulundurularak (Bkz. Çizelge 4.8)

parametrik yöntemlerde Bağımlı Örneklemler için t-testi uygulanmıştır. Elde edilen veriler Çizelge 4.11'de yer almaktadır.

Çizelge 4.11. Deney grubunun ABT'ye ait Bağımlı Örneklemler t-testi sonuçları

	N	$\bar{x}$	**SS**	**SD**	**t**	**p**	**Cohen's d**
Öntest	21	84,142	13,398	20	-16,575	,000*	3,874
Sontest	21	131,000	10,630				

*p<,05

Çizelge 4.11 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin ABT'ye ait öntest ve sontest puanlarının ortalamaları ($\bar{x}_{(ön)}$=84,142; $\bar{x}_{(son)}$=131,000) arasında sontest lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir (p<,05). Cohen's d etki değerine bakılarak da (3,874>0,8) deney gurubunda uygulanan SBK'a dayalı öğretimin öğrencilerin ABT puanları üzerinde kuvvetli bir etkisi olduğu söylenebilir.

Alt Problem 2.3. Kontrol grubu öğrencilerinin ABT öntest ile sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

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

Kontrol grubu öğrencilerinin ABT öntest ve sontest puanları arasındaki oluşan farkı belirlemek amacıyla grubun öntest ve sontest puanlarının normal dağılım göstermesi de göz önünde bulundurularak Bağımlı Örneklemler için t-testi uygulanmıştır (Bkz. Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Kontrol grubunun ABT'ye ait Bağımlı Örneklemler t-testi sonuçları

	N	$\bar{x}$	SS	SD	t	p	Cohen's d
Öntest	22	81,545	15,521	21	-9,333	,000*	1,683
Sontest	22	108,181	16,117				

*p<,05

Çizelge 4.12 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin ABT'ye ait öntest ve sontest puanlarının ortalamaları ($\bar{x}_{(ön)}$=84,545; $\bar{x}_{(son)}$=108,181) arasında sontest lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir (p<,05). Cohen's d etki değerine bakılarak da (1,683>0,8) kontrol grubunda uygulanan 5E modeline entegre edilmiş mevcut öğretim programına dayalı öğretimin öğrencilerin ABT puanları üzerinde kuvvetli bir etkisi olduğu söylenebilir.

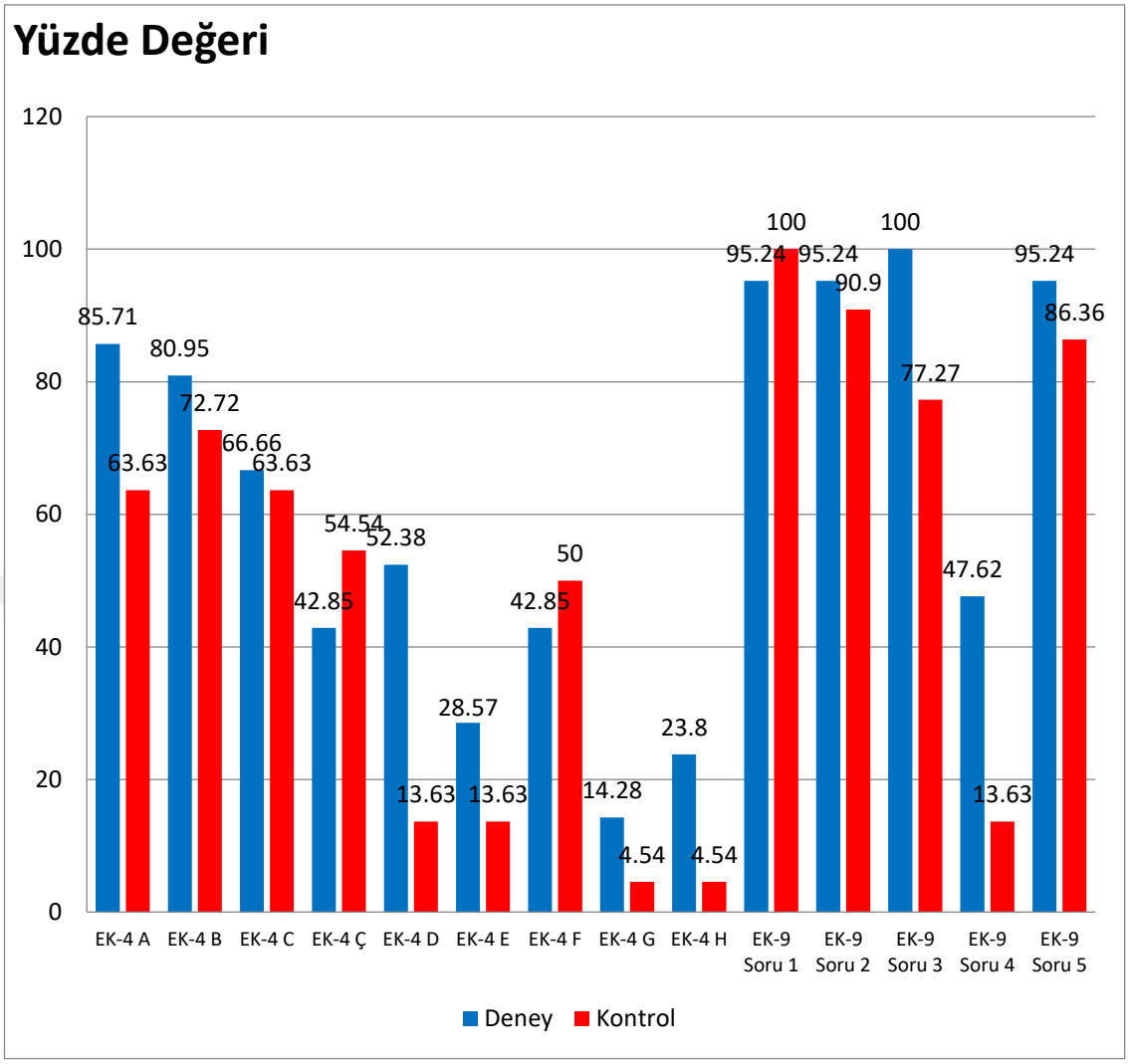
Alt Problem 2.4. Elde edilen nitel bulgulara göre SBK'a dayalı fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisi nasıldır?

Öğrencilerin *vücudumuzdaki sistemler* ünitesinin *sindirim sistemi* ile *denetleyici ve düzenleyici sistemler* konularına ilişkin başarı durumları, etkinlik kâğıtlarındaki içerik sorularına verilen cevaplar nitel olarak içerik analizi ile değerlendirilmiş ve elde edilen veriler frekans ve yüzde olarak nicel verilere dönüştürülmüştür.

Sindirim sistemi konusuna ait içerik analizinden elde edilen veriler Çizelge 4.13 ve Şekil 4.3'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.13.Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesi Sindirim Sistemi Konusuna Ait Akademik Başarısı Hakkında Elde Edilen Bulgular

Etkinlik Kâğıdı Adı	Soru	Tam Doğru (2 puan)				Kısmen Doğru (1 puan)				Yanlış bilgi ya da cevap yok (0 puan)			
		Deney		Kontrol		Deney		Kontrol		Deney		Kontrol	
		F	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Bisküviciğin Yolculuğu (EK-4)	A	18	85,71	14	63,63	3	14,28	8	36,36	0	0	0	0
	B	17	80,95	16	72,72	4	19,05	6	27,27	0	0	0	0
	C	14	66,66	14	63,63	6	28,57	8	36,36	1	4,76	0	0
	Ç	9	42,85	12	54,54	11	52,38	9	40,90	1	4,76	1	4,54
	D	11	52,38	3	13,63	9	42,85	19	86,36	1	4,76	0	0
	E	6	28,57	3	13,63	13	61,90	18	81,81	2	9,52	1	4,54
	F	9	42,85	11	50	10	47,62	10	45,45	2	9,52	1	4,54
	G	3	14,28	1	4,54	13	61,90	20	90,90	5	23,80	1	4,54
	H	5	23,80	1	4,54	10	47,62	20	90,90	6	28,57	1	4,54
Sindirim Sistemimizi Öğreniyorum (EK-9)	1	20	95,24	22	100	1	4,76	0	0	0	0	0	0
	2	20	95,24	20	90,90	1	4,76	2	9,09	0	0	0	0
	3	21	100	17	77,27	0	0	1	4,54	0	0	4	18,18
	4	10	47,62	3	13,63	11	52,38	19	86,36	0	0	0	0
	5	20	95,24	19	86,36	1	4,76	3	13,63	0	0	0	0



Şekil 4.3. Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesinin Sindirim Sistemi Konusuna Ait Akademik Başarısı ile İlgili Sorulara Doğru Cevap Verme Yüzdelerine Ait Grafik

Çizelge 4.13 ve Şekil 4.3'te yer alan deney grubu öğrencilerinin *vücudumuzdaki sistemler* ünitesinin *sindirim sistemi* konusuna ait etkinlik kâğıtlarındaki sorular (EK-4 ve EK-9) incelendiğinde sosyobilimsel konulara yönelik konular ders planlarına entegre edildiğinde akademik başarılarına olumlu yönde etkisi olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerin *sindirim sistemi* konusuna ait hazırlanan etkinlik kâğıtlarındaki akademik başarılarını ortaya çıkarmayı amaçlayan sorulara vermiş oldukları cevaplardan doğrudan alıntılara aşağıda verilmiştir:

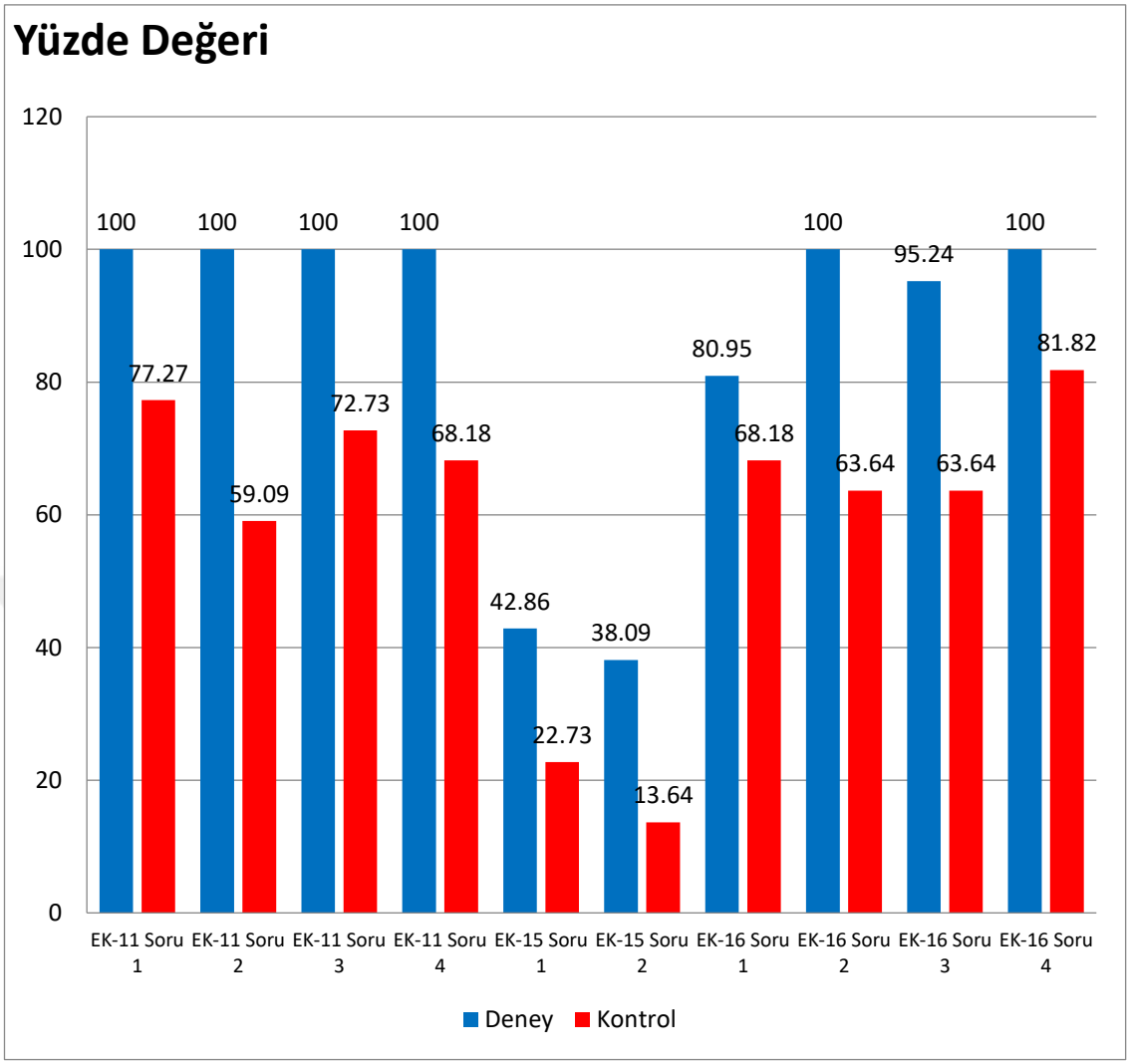
"Bisküviciğin Yolculuğu etkinliğimizi gerçekleştirelim ve etkinliğimizden yola çıkarak verilen soruları cevaplandıralım." sorusuna verilen cevaplardan 2 örnek aşağıda yer almaktadır:

> *Kullandığımız buzdolabı poşeti sindirim sistemindeki mide organını temsil etmektedir. Kasılıp gevşeme hareketleri ile besinlerin fiziksel sindirimi gerçekleştirir. Mide özsuyu ve mide asidi sayesinde besinlerin kimyasal sindirimini gerçekleştirir. Bu sayede besinler parçalanarak bulamaç haline gelir. Midede proteinlerin kimyasal sindirimi başlar (D-18).*
>
> *Kullandığımız buzdolabı poşeti sindirim sistemindeki mide organını temsil etmektedir. Besinleri bulamaç haline getirir. Besinlerin fiziksel sindirimini yapar. (K-9).*

Denetleyici ve düzenleyici sistemler konusuna ait içerik analizinden elde edilen veriler Çizelge 4.14 ve Şekil 4.4'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.14.Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesi Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler Konusuna Ait Akademik Başarısı Hakkında Elde Edilen Bulgular

Etkinlik Kâğıdı Adı	Soru	Tam Doğru (2 puan)				Kısmen Doğru (1 puan)				Yanlış bilgi ya da cevap yok (0 puan)			
		Deney		Kontrol		Deney		Kontrol		Deney		Kontrol	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Hayal Gücümü Kullanıyorum (EK-11)	1	21	100	17	77,27	0	0	5	22,73	0	0	0	0
	2	21	100	13	59,09	0	0	8	36,36	0	0	1	4,54
	3	21	100	16	72,73	0	0	5	22,73	0	0	1	4,54
	4	21	100	15	68,18	0	0	6	27,27	0	0	1	4,54
Başımın İçindekiler (EK-15)	1	9	42,86	5	22,73	8	38,09	9	40,91	5	23,81	8	36,36
	2	8	38,09	3	13,64	13	61,90	19	86,36	0	0	0	0
Merkezi Sinir Sisteminde Ne Nerede Ne Yapıyor? (EK-16)	1	17	80,95	15	68,18	4	19,05	6	27,27	0	0	1	4,54
	2	21	100	14	63,64	0	0	8	36,36	0	0	0	0
	3	20	95,24	14	63,64	1	4,76	8	36,36	0	0	0	0
	4	21	100	18	81,82	0	0	2	9,09	0	0	2	9,09



Şekil 4.4. Vücudumuzdaki Sistemler Ünitesinin Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler Konusuna Ait Akademik Başarısı ile İlgili Sorulara Doğru Cevap Verme Yüzdelerine Ait Grafik

Çizelge 4.14 ve Şekil 4.4'te yer alan deney grubu öğrencilerinin *vücudumuzdaki sistemler* ünitesinin *denetleyici ve düzenleyici sistemler* konusuna ait etkinlik kâğıtlarındaki sorular (EK-11, EK-15 ve EK-16) incelendiğinde sosyobilimsel konu temelli öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına olumlu yönde etkisi olduğu söylenebilir

Denetleyici ve düzenleyici sistemler konusuna ait hazırlanan etkinlik kâğıtlarındaki akademik başarılarını ortaya çıkarmayı amaçlayan sorulara vermiş oldukları cevaplardan örnekler doğrudan alıntılar yoluyla aşağıda verilmiştir:

"Neden bu şekilde çizdin, görevleri neler? Bu çizdikleriniz sizce neye benziyor?" sorusuna ait öğrencilerin yanıtlarından örnekler:

> *Merkezi sinir sisteminin bölümlerini çizdim. Beyin, yönetim merkezimizdir. Beyinin bazı görevleri; düşünmemizi, hayal kurmamızı, uyumamızı, duyu organlarının denetimini sağlar. Beyincik yarım daire kanalları ile birlikte dengemizi sağlar. Omurilik soğanı sistemleri düzenler ve denetler. Omurilik, refleks merkezimizdir. Beyin cevize, beyincik kayısıya, omurilik halata ve omurilik soğanı patlamış mısıra benzemektedir (D-17).*
>
> *Merkezi sinir sistemimiz beyini çizdim. Beyin, cevize benzemektedir. Düşünmemizi sağlar, konuşmamızı sağlar (K-8).*

Karma araştırma yönteminin doğası gereği nicel verilerden elde edilen bulgular nitel verilerden elde edilen bulgularla karşılaştırılarak benzerlik ve/veya farklılıklar nelerdir sorusuna cevaplar aranmıştır. Bu amaçla Cornell Koşullu Akıl Yürütme ve Akademik Başarı Testlerinden elde edilen nicel verilere ait bulgular, akıl yürütme becerilerini ve akademik başarılarını ortaya çıkarmaya yönelik nitel yollarla elde edilen bulgular ile karşılaştırılmıştır. CKAYT'den elde edilen öntest sontest sonuçlarına göre anlamlı farklılık olmasa da deney grubunun lehine sonuçlar ve ABT öntest sontest sonuçlarına göre deney ve kontrol gruplarının arasında anlamlı fark olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Bu sonuçların nitel verilerle desteklenip desteklenmediği incelenmiştir. Etkinlik kâğıtları nitel analiz ile değerlendirildiğinde de deney grubu öğrencilerinin içerik bilgisi sorularında, kontrol grubu öğrencilerine göre daha fazla tam doğru cevaplar verdiği görülmüştür. Ayrıca sosyobilimsel akıl yürütmeleri durumlarına iki farklı görüş belirtme, iki görüşe de açıklama sunma durumları konusunda da daha başarılı oldukları sonucuna varılmıştır. Bu çalışmada birleştirilen veri türleri aynı örneklemin her birinden toplanan nicel ve nitel verileri içermektedir. Birleştirme veri toplama, veri analizi ile

sonuçlar ve tartışma kısmında yapılmıştır. Müdahale deseninde birleştirme Çizelge 4.15' te gösterilmektedir.

Çizelge 4.15. Müdahale Desende Birleştirme

Nicel Sonuçlar	**Nitel Sonuçlar**	**Nitel Sonuçlar Nicel Sonuçları Desteklemeye Nasıl Yardımcı Oldu?**
Sosyobilimsel konulara dayalı öğretim yolu ile öğrencilerin akıl yürütme becerileri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olmamakla birlikte deney grubu lehine artış göstermiştir. Sosyobilimsel konulara dayalı öğretim yolu ile öğrencilerin sindirim sistemi ile denetleyici ve düzenleyici sistemler konularına ait akademik başarıları istatistiksel olarak deney grubu lehine artış göstermiştir.	Sosyobilimsel akıl yürütme durumları konusunda deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre verilen etkinlik kâğıtlarında iki farklı görüşe açıklama/gerekçe sunma durumlarında daha başarılı olmuşlardır. Akademik başarıları konusunda deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre verilen etkinlik kâğıtlarında tam doğru cevaplar verme durumlarında daha başarılı olmuşlardır.	Nicel verilerden elde edilen akıl yürütme becerileri ve akademik başarı sonuçlarını, nitel verilerden elde ettiğimiz bulgularla desteklememizi sağlamıştır. Böylelikle problem durumunu daha geniş bir anlayışla geliştirmemizi yardımcı olmuştur.

BÖLÜM 5

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde dördüncü bölümde belirtilen bulgular ve yorumlara dayalı olarak tartışmalar yapılmış ve elde edilen sonuçlar doğrultusunda geliştirilen önerilere yer verilmiştir.

5.1. Sonuçlar ve Tartışma

Sosyobilimsel konulara dayalı fen öğretiminin 7. sınıf öğrencilerine ilişkin öğrenme ürünlerinden akıl yürütme becerileri, akademik başarıları ve sosyobilimsel akıl yürütme durumları üzerine etkisinin incelendiği bu araştırmada alt problemlere yönelik elde edilen bulgular tartışılmıştır.

Çalışmanın deseni, öğrencilerin nicel verilerinden elde edilen akıl yürütme becerilerini ve başarı durumlarını, nitel verilerden elde ettiğimiz bulgularla desteklememizi sağlamıştır. Böylelikle farklı iki tür bulgunun birbirini destekleyip desteklemediğini ortaya çıkarmak için birbirinden ayrı ve eş zamanlı olarak nicel ve nitel veri setleri analiz edilmiştir. Her iki veri türü de çalışmanın amacını ortaya koymada eşit düzeyde önemli görülmüştür. Patton'a göre (1990);Veri tipleri, kuramlar, araştırma yöntemleri birbirleriyle birlikte kullanıldıklarında kendilerini güçlendirmiş olurlar ve sonuçların güvenilir ve geçerlilikleri artmış olur.

Bu çalışmada deney ve kontrol gruplarından nitel verilerini toplayabilmek için etkinlik kâğıtları hazırlanmıştır. Etkinlik kâğıtlarında içerik bilgisini sorgulayan sorular

ve sosyobilimsel düşünme durumlarını inceleyen senaryolar hazırlanmış ve senaryoya ait sorular kullanılmıştır. Etkinlik kâğıtlarının uygulanması sonucunda elde edilen veriler nitel analiz yöntemlerinden biri olan içerik analizi ile değerlendirilmiştir. Verilen açık uçlu soruları öğrenciler cevaplamış ve bu sayede öğrencilerin sadece akademik başarıları değil sosyobilimsel konulardaki düşünme durumları hakkında da bilgi almamıza yardımcı olmuştur. Nitel araştırmaların avantajlarından biri de uygulama yapılan kişilerin detaylı olarak görüşlerini, bakış açılarını gösterebilmeleridir. Öğrencilerden bilgi olarak en iyi sonuçları almak için onların tereddüt etmeden cevaplayacakları açık uçlu sorular sorulmuştur. Denzin'e göre (1994); birden çok araştırmacının, yöntem, veri kaynağı ve kuramı birlikte kullanmak istemesinin sebebi, bu sayılanların tek başına kullanılmalarından kaynaklanacak sistematik yanlılıkları, sınırlılık ve hataları aza indirerek ortadan kaldırabilmesidir. Bu sayede nicel araştırmaların sayısal verilerinin yanı sıra, nitel araştırmaların yazılı verileri kullanılarak güvenilirliği ve geçerliliği artacaktır.

5.1.1. Sosyobilimsel Konulara Dayalı Fen Öğretiminin Öğrencilerin Akıl Yürütme Becerileri Üzerine Etkisi

Çalışmada öğrencilerin akıl yürütme becerilerine ilişkin elde edilen verilere göre, kontrol ve deney gruplarının CKAYT sonuçlarında düzeltilmiş sontest ortalama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür (Bkz. Çizelge 4.3). Kılıç ve Sağlam (2009) ortaöğretim öğrencileri ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında da benzer bir sonuç elde etmişlerdir. Çalışmada öğrencilerin yaş aralığının aynı olmasından dolayı soyut işlem döneminde oldukları ve bu nedenle akıl yürütme (mantıksal düşünme) becerilerinde farklılık olmamasının beklenen bir durum olduğu belirtilmiştir. Anlamlı bir farklılığın olmamasının bir nedeni olarak da uygulama sürecinin 3 haftayla sınırlı olması söylenebilir. Daha uzun kapsamlı SBK'lara dayalı dersler işlendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin sontest sonuçları arasında da anlamlı farklılıklar görülebileceği düşünülebilir. Berker ve Millar (2010) çalışmalarında da akıl yürütme becerilerinin ders süreci ilerledikçe geliştiği görüşünü ileri sürmüşlerdir. Deney ve kontrol gruplarının CKAYT sontest sonuçlarının arasında anlamlı bir fark olmamasının bir sebebi de deney ve kontrol gruplarının ikisinde de 5E öğrenme modeline göre ders işlenmesi olabilir. Çünkü 5E, öğrencileri aktif kılan, anlamlı öğrenmeyi sağlayan bir öğrenme modelidir.

Ergin (2016)'in de belirttiği üzere yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E öğrenme modeli üst düzey becerileri içerir ve öğrenciyi keşfetmeye, sorgulamaya teşvik ederek eleştirel düşünme yeteneğini öğrencinin kazanmasını sağlar. Wood (1998)'a göre de sınıfta geleneksel yöntemler kullanılarak ders kitabından ders işlenmesi ve düz anlatım yapılması, öğrencinin pasif olmasına, dersten soğumasına sebep olur. Bu yüzden de böyle bir ortamda yetişecek öğrencilerin üst düzey düşünme becerileri gelişmeyecektir. Anlamlı bir farklılık çıkmamış olsa da düzeltilmiş CKAYT sontest puanlarının ortalamasının deney grubu öğrencilerinin CKAYT'leri ($\overline{x}_{(deney)}$= 49,911) kontrol grubu öğrencilerinden ($\overline{x}_{(kontrol)}$= 45,721) daha yüksektir. Deney grubu öğrencilerinin CKAYT' ye ait öntest ve sontest puanlarının ortalamaları arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık elde edilmiştir. Bu verilere dayanarak SBK'lara dayalı fen öğretiminin öğrencilerin üzerine olumlu etkisinin olduğu ileri sürülebilir (Bkz. Çizelge 4.4). Alan yazında yer alan bulgulara göre SBK'a dayalı öğretim fen kavramlarının öğrenilmesini destekleyerek konu alan bilgisiyle birlikte analitik düşünme, eleştirel düşünme ve akıl yürütme (muhakeme) gibi düşünme becerilerini geliştirmektedir (Atabey, 2016; Chang-Rundgren & Rundgren, 2010; Kolesterman & Sadler, 2010; Lee & Erdoğan, 2007; Nuangchalerm, 2010; Wu & Tsai, 2007; Zohar & Nemet, 2002).

Vücudumuzdaki sistemler ünitesinin *sindirim sistemi* ile *denetleyici ve düzenleyici sistemler* konusuna ait etkinlik kâğıtlarının nitel değerlendirilmesi sonucu elde edilen sosyobilimsel akıl yürütme durumları doğrultusunda destekledikleri görüşlere açıklama sunma durumları ile ilgili veriler incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre sosyobilimsel konu olan hazır gıdaların kullanımı ve yapay zekâ konularında sosyobilimsel akıl yürütme durumları doğrultusunda destekledikleri görüşlere açıklama sunma yeterliliğine daha fazla sahip olduğu söylenebilir (Bkz. Çizelge 4.6, Çizelge 4.7, Şekil 4.1 ve Şekil 4.2). Bu sonuçlar nicel verilerin analizinde deney grubu öğrencilerinin CKAYT'den aldıkları öntest ve sontest puanları arasındaki istatistiksel sonuçlarda anlamlı farklılık olmasını desteklemektedir (Bkz. Çizelge 4.4). Bu durumların ortaya çıkmasının nedeni öğrencilerin odaklanılan sosyobilimsel konu olarak hazır gıdaların kullanımı ve yapay zekâ ile iç içe olmaları olabilir. Ayrıca tartışma ortamı oluşturabilmeleri ve tartışma ortamında SBK'ların temelindeki ikilemlerle karşılaşmaları, problemlere çözüm için öneriler sunmaları, sundukları önerileri geliştirirken daha fazla sorgulamalarıdır. Lin ve Mintenz (2010)

yaptıkları çalışmada sosyobilimsel konularla ilgili uygulamaların öğrencilerin delil, iddia ve karşıt iddia sunabilme gibi becerilerini geliştirdiğini ortaya koymuşlardır. Kişiler ikilem içeren konularda genellikle kendi düşüncelerini oluşturmadan hemen doğru ya da yanlış şeklinde bir tavır sergilemektedirler (Lee, Chang, Choi, Kim & Zeidler, 2012). Oysa eğitimin genel amaçları göz önünde bulundurulduğunda öğrencilerden ilgili konu ya da konulara yönelik kendi düşüncelerini ve tercihlerini oluştururken o konu ya da konuları çok boyutlu bakış açısı ile değerlendirebilmeleri arzu edilmektedir. Bu amaç doğrultusunda SBK'a dayalı öğretim ile öğrencilerin okulda öğrendikleri bilgileri gerçek dünya problemlerinin çözümünde kullanabilmeleri (Akkaş, 2018; Chang-Rundgren & Rundgren, 2010; Sadler & Zeidler, 2009) ve farklı bakış açılarını anlayabilmeleri ve konuları birden çok bakış açısı ile tartışmaları için (Friedrichsen, Sadler, Graham & Brown, 2016) etkili öğrenme ortamları yaratılabilmektedir. Aynı zamanda münazara, altı şapka yöntemi ve ikilem kartı etkinliklerinin uygulanmasının da olumlu bir etkisi olduğu düşünülmektedir. Can ve Semerci'nin (2007) yaptıkları çalışmanın sonuçlarına bakıldığında da Altı Şapkalı Düşünme Tekniği'nin öğrenci başarısını arttırdığı belirtilmiştir. Altı Şapkalı Düşünme Tekniği'nde, öğrenciler daha fazla katılım gösterdikleri için özellikle derslerin daha eğlenceli geçtiğini, birlikte çalışmayı öğretmesi nedeniyle de başarıda artış olduğu ileri sürülmüştür.

5.1.2. Sosyobilimsel Konulara Dayalı Fen Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları Üzerine Etkisi

Çalışmada öğrencilerin akademik başarılarına ilişkin elde edilen verilere göre, kontrol ve deney gruplarının ABT düzeltilmiş sontest puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmekte ve deney grubu lehine olumlu etkisinin olduğu ileri sürülebilmektedir (Bkz. Çizelge 4.10). Tok (2008) yaptığı çalışmasında da akıl yürütme becerilerini ve yansıtıcı düşünmeyi içeren etkinlikler kullanmış ve bu etkinliklerin derste kullanılmasının fen bilimleri başarısını ve tutumunu olumlu yönde etkilediği, başarıyı arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Jho, Yoon ve Kim (2014) öğretmen adayları ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında da sosyobilimsel konu odaklı öğretim uygulamalarının konu alan bilgi düzeylerini geliştirdiği, yükselttiği sonucuna ulaştıklarını belirtmişlerdir. Klosterman ve Sadler (2010) SBK temelli programın bilimsel içerik

bilgisi (konu alan bilgisi) gelişimine etkisini incelemek için çoklu-düzey değerlendirme tasarımı (multi-level assessment design) kullanmışlardır. 9-12. sınıf öğrencileri ile küresel ısınma konusu üzerine SBK temelli 3 haftalık uygulama gerçekleştirilmiştir. TIMSS, NAEP (National Assessment of Education Progress) ve eyaletlerin (Oklahoma, California Florida ve New York) uyguladıkları sınav sorularından seçerek distal değerlendirme sınavı (ünite odaklı olmayıp ülke ya da dünya genelindeki standart sınavlar) ve 5 açık uçlu soru ile de proksimal (program uyumlu, ünite ya da konu odaklı sınavlar) sınav soruları hazırlamışlardır. Distal değerlendirmenin nicel analiz sonucuna göre öğrencilerin sontest puanları ile öntest puanları arasında sontest puanları lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilirken, proksimal değerlendirmeye ilişkin öğrenci cevaplarının nitel analizi sonuçlarına göre ise öğrenciler küresel ısınma ve sera etkisi konularına ilişkin başarıları orta düzeyde olup uygulama sonrasındaki cevapların daha doğru ve daha ayrıntılı olduğunu açıklamışlardır. Distal ve proksimal değerlendirme sonuçlarının SBK temelli öğretimin öğrencilerin alan bilgisi gelişimi üzerine olumlu bir etkisine yönelik delil olarak sunmaktadırlar. Atabey (2016) de 7. sınıf öğrencileri için insan ve çevre ünitesi için SBK olarak küresel ısınma konusuna odaklanılan SBK temelli öğretim uygulamıştır. Bu uygulama sonucunda Atabey hem proksimal hem de distal konu alan bilgisine ait sontest puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir etki tespit etmiştir. Ayrıca proksimal ve distal sınavlar için Cohen's d etki büyüklüğünü sırasıyla 1,98 ve 1,8257 olarak hesaplamıştır. Bu çalışmalardan ve alan yazından elde edilen bulgular ışığında SBK'lara dayalı fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarını desteklediği ileri sürülebilir. Aynı zamanda hem deney hem de kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ABT öntest ve sontest sonuçlarındaki değişimleri belirlemek için elde edilen bulgulara bakıldığında, iki grubun öğrencilerinin de ABT öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür (Bkz. Çizelge 4.11 ve Çizelge 4.12). Bunun nedeni olarak iki grupta da 5E öğretim modeli kullanılması ve öğrencilerin bu sayede aktif bir şekilde araştırarak, sorgulayarak öğrenmeleri olduğu öne sürülebilir. Ergin, Kanlı ve Tan (2007) yaptıkları çalışmada deney grubunda 5E Modeli uygulanılmış olup, deney grubunda yer alan öğrencilerin son testte daha başarılı oldukları görülmüştür ve bundan dolayı da 5E Modeli'nin etkili bir öğretim yöntemi olduğu ileri sürülmüştür. Akademik Başarı testinden elde edilen bulguların dışında öğrencilere *'vücudumuzdaki sistemler ünitesinin sindirim sistemi ile denetleyici ve*

düzenleyici sistemler' konusuna ait etkinlik kâğıtları da uygulanmış olup, nitel değerlendirilmesi sonucunda elde edilen bulgular incelendiğinde, genel olarak deney grubunun kontrol grubuna göre konular hakkında daha fazla bilgiye sahip olduğu, akademik başarıların daha çok yükseldiği tespit edilmiştir (Bkz. Çizelge 4.13, Çizelge 4.14, Şekil 4.3 ve Şekil 4.4). Deney grubunda SBK'lara dayalı olarak yürütülen fen eğitiminin öğrencilerin Hazır Gıdalar ve Yapay Zekâ konularında farkındalıklarını ve bilgi düzeylerini arttırdığı ileri sürülebilir. Nitel verilerin analizinden elde edilen sonuçların nicel verilerin analizi ile deney ve kontrol gruplarının ABT'den aldıkları sontest puanları arasındaki istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olduğunu desteklediği söylenebilir (Bkz. Çizelge 4.10). Bu durumların nedeni; deney grubu öğrencilerine kontrol grubundan farklı olarak ders planlarına sosyobilimsel konuların entegre edilmesinin olduğu ileri sürülebilir. Araştırmacılar akran grubu tartışmalarının öğrencilerin o konulara ait içerik bilgilerini ve tartışılan SBK'lara ait farkındalıklarını artırabileceğini bildirmektedir (Lee & Grace, 2010). Sarıkaya (2018) 7. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirmiş olduğu nicel çalışmasında sosyobilimsel bir ünite geliştirmiş, konu alan bilgisi testi sonucunda öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı, fakat yükselişin olduğu sonucuna ulaşmıştır. Öğrencilerin SBK'lara dayalı fen öğretiminin sonucunda istatiksel olarak anlamlı ve deney grubunun lehine olumlu sonuçlar elde edildiğinden SBK'larla ilişkilendirilmiş ders planlarının öğrencilerinin akademik başarıları üzerinde olumlu etkileri olacağı ileri sürülebilir.

5.1.3. Sonuç

Sosyobilimsel konulara dayalı fen öğretiminin 7. sınıf öğrencilerine ilişkin öğrenme ürünlerinden akıl yürütmeleri ve akademik başarıları üzerine etkileri incelendiği bu araştırmadan elde edilen nicel bulgulara göre;

1. Sosyobilimsel konulara dayalı fen öğretiminin uygulandığı deney grubu ile mevcut programdaki fen öğretiminin uygulandığı kontrol grubunun CKAYT'leri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmemiştir. Fakat deney grubunun CKAYT öntest ve sontest puan ortalamaları karşılaştırıldığında deney grubu üzerindeki olumlu bir etkisi olduğu ileri sürülebilir.

2. Sosyobilimsel konulara dayalı fen öğretiminin uygulandığı deney grubu ile mevcut programdaki fen öğetiminin uygulandığı kontrol grubunun ABT'si arasında istatistiksel olarak anlamlı ve deney grubu lehine olumlu etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

3. Sosyobilimsel konulara dayalı fen öğretiminin uygulandığı deney grubu ile mevcut programdaki fen öğretiminin gerçekleştirildiği kontrol grubunun akademik başarı durumunu ölçen etkinlik kâğıtlarındaki cevapları da incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin tam doğru cevap vermelerinin daha yüksek olduğuna ulaşılmış olup, başarı durumunun deney grubu lehine olduğu ileri sürülebilir.

4. Çalışmanın nitel bulguları da nicel bulguları desteklemektedir. Nitel verilerin analizinden elde edilen bulgulara göre sosyobilimsel konulara dayalı fen öğretiminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin hazır gıdalar ve yapay zekâ kullanımı hakkında sosyobilimsel düşünme sürecinde ileri sürdükleri görüşlerine daha fazla açıklama yaptıkları görülmüştür.

5.2. Öneriler

Bu çalışmadan elde edilen bulgular ile aşağıdaki verilen öneriler yapılabilir:

1. SBK’lar ile ilgili çalışmaların öğretmen ve öğretmen adaylarıyla daha çok yapıldığı görülmektedir. SBK’larla ilgili çalışmaların öğrencilerle yapılmasının artırılması, ortaokulun diğer seviyelerinde, ilkokul, okul öncesi ve lise kademelerinde de uygulanması önerilebilir.

2. Uygulama daha kapsamlı olması açısından daha uzun yürütülebilir. Bu araştırma, 3 hafta süresince 12 ders saatinde gerçekleştirilmiştir.

3. Bu çalışma, sadece 1 ünitenin 2 konusunu içermektedir. SBK’lar birçok üniteye dâhil edilerek araştırmalar yapılabilir.

4. SBK’ların katılımıyla ünitelerin ders saatleri artmaktadır. Bu yüzden daha kapsamlı işlenebilmesi için Fen Bilimleri ders saatleri artırılabilir.

5. SBK'lar ile ilgili öğretmenlere ve öğretmen adaylarına hizmet içi eğitimler verilerek öğretmenlerin yeni müfredata uygun yeterlikte olmaları sağlanmalıdır.

6. 5E Öğrenme Modeli ile hazırlanmış ders planları yerine diğer aktif öğrenme yöntemlerinin kullanıldığı ders planlarının da içeriğine sosyobilimsel konuların eklenerek uygulanmasının da verimli olacağı önerilmektedir.

KAYNAKLAR

Acar, İ. H. (2017a). Temel ve Gelişmiş Karma Yöntem Desenleri. Mustafa Sözbilir (Çev. Ed.), *Karma Araştırma Yöntemlerine Giriş* içinde (s. 35-52). Ankara: Pegem Akademi.

Acar, İ. H. (2017b). Araştırma Süreçleri Nasıl Diyagramize Edilir. Mustafa Sözbilir (Çev. Ed.), *Karma Araştırma Yöntemlerine Giriş* içinde (s. 53-65). Ankara: Pegem Akademi.

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

Akbıyık, C., & Seferoğlu, S. S. (2002). *Eleştirel Düşünme Eğilimleri ve Akademik Başarı.* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Aktamış, H., & Ergin Ö. (2006). Fen Eğitimi ve Yaratıcılık. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 20*(5), 77-83.

Aldağ, H. (2006). Toulmin Tartışma Modeli. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 15*(1), 13-34.

Albe, V. (2008). Bilimsel Bilgiler, Günlük Yaşam Deneyimleri, Epistemolojik ve Sosyal Düşünceler Kesiştiği Zaman: Öğrencilerin Sosyo-bilimsel Bir Konu Üzerine Grup Tartışmalarındaki Tartışmaları. *Fen Eğitiminde Araştırma Dergisi, 38*(1), 67-90.

Alkın Şahin, S., Tunca, N., & Ulubey, Ö. (2014). Öğretmen Adaylarının Eğitim İnançları ile Eleştirel Düşünme Eğilimleri Arasındaki İlişki. *İlköğretim Online, 13*(4), 1473-1492.

Altuntaş, E. Ç., Yilmaz, M., & Turan, S. L. (2017). Biyoloji Öğretmen Adaylarının Sosyobilimsel Bir Konudaki Eleştirel Düşünmelerinin Empati Açısından İncelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6*(3), 915-931.

Anagün, Ş. S., & Yaşar, Ş. (2009). İlköğretim Beşinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesi. *İlköğretim Online, 8*(3), 843-865.

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

Atay, M. (2009). Erken Çocukluk Döneminde Gelişim. Ankara: Kök.

Ay, Ş., & Akgöl, H. (2008). Eleştirel Düşünme Gücü ile Cinsiyet, Yaş ve Sınıf Düzeyi. *Kuramsal Eğitimbilim*, *1*(2), 65-75.

Aybek, B. (2007). Konu ve Beceri Temelli Eleştirel Düşünme Öğretiminin Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimi ve Düzeyine Etkisi. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 16*(2), 43-60.

Aybek, B. (2002). Eleştirel Düşünmenin Öğretiminde Öğretmenin Rolü. *Bilim, Eğitim ve Düşünce Dergisi*, *7*(2), 31-35.

Aydın, Ö., & Kaptan, F. (2014). Fen-Teknoloji Öğretmen Adaylarının Eğitiminde Argümantasyonun Biliş Üstü ve Mantıksal Düşünme Becerilerine Etkisi ve Argümantasyona İlişkin Görüşler. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi, 4*(2), 163-188.

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

Aynacı Bayel Z. (2012). Sinir Sistemi Hastalıklarında Beslenme. 10 Mayıs 2017 tarihinde http://www.tavsiyeediyorum.com/makale_9665.htm adresinden erişildi. Yayınlanma Tarihi: Ekim 2012.

Bailin, S. (2002). Critical Thinking and Science Education. *Science & Education, 11*(4), 361–375.

Bakırcı, H., Artun, H., Şahin, S., & Sağdıç, M. (2018). Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline Dayalı Fen Öğretimi Aracılığıyla Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Sosyobilimsel Konular Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi, 6*(2), 207-237.

Balay, R. (2004). Küreselleşme, Bilgi Toplumu ve Eğitim. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 37*(2), 61-82.

Balcı, A. (2001). Sosyal Bilimlerde Araştırma. *Yöntem, Teknik ve İlkeler, Ankara: PegemA Yayınları*.

Baraz, A. (2012). *Doğrudan ve Yansıtıcı Zihin Üstü Düşünme Becerileri Kullanılarak Oluşturulan Bilimin Doğası Öğretiminin Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Anlayışlarına Olan Etkisi***,** Yüksek Lisans Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Bell, R. L., & Lederman, N. G. (2003). Understandings of the Nature of Science and Decision Making on Science and Technology Based Issues. *Science Education*, *87*(3), 352-377.

Berker V., & Millar R. (2010). Students' Reasoning About Basic Chemical Thermodynamics and Chemical Bonding: What Changes Occur During a Context-Based Post-16 Chemistry Course?. *International Journal of Science Education, 22*(11), 1170-1200.

Booker-Chitman, L. (2013). The 5Es of Inquiry-Based Science. Koop, K.(Ed.). Huntington Beach, CA.

Bosser, U., Lundin, M., Lindahl, M., & Linder, C. (2015). Challenges Faced by Teachers Implementing Socio-scientific Issues as Core Elements in Their Classroom Practices. *European Journel of Science and Mathematics Education, 3*(2), 159-176.

Büyüköztürk, Ş. (2016). Veri Analiz El Kitabı. Ankara: PegemA Yayıncılık.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2017). Bilimsel Araştırma Yöntemleri. *Pegem Atıf İndeksi*.

Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). *The BSCS 5E Instructional Model: Origins, Effectiveness and Applications,* Colorado Springs: BSCS. Erişim Tarihi 17 Temmuz 2019, https://bscs.org/sites/default/files/_media/about/downloads/BSCS_5E_Full_Report.pdf adresinden erişildi.

Can, B., & Şahin Pekmez E. (2010). Bilimin Doğası Etkinliklerinin İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesindeki Etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *27*(27), 113-123.

Can, H. A., & Semerci, N. (2010). Altı Şapkalı Düşünme Tekniğinin İlköğretim Sosyal Bilgiler Dersinde Öğrencilerin Akademik Başarısına Etkisi. *Eğitim ve Bilim*, *32*(145), 39-52.

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

Cebesoy, Ü. B., & Dönmez Şahin, M. (2013). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sosyobilimsel Konulara Yönelik Tutumlarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, *37*(37), 100-117.

Chang, H. Y., Hsu, Y. S., Wu, H. K., & Tsai, C. C. (2018). Students' Development of Socio-scientific Reasoning in a Mobile Augmented Reality Learning Environment. *International Journal of Science Education, 40*(12), 1410-1431.

Chang Rundgren, S. N., & 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.

Cohen J. (1988). The Analysis of Variance. In Statistical Power Analysis for The Behavioral Sciences (second ed.). Lawrence Erlbaum Associates, 274-287.

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

Çelik, S. (2017). Karma Yöntem Araştırmalarının Temel Özellikleri. Mustafa Sözbilir (Çev. Ed.), *Karma Araştırma Yöntemlerine Giriş* içinde (s. 1-9). Ankara: Pegem Yayıncılık.

Çubukçu, Z. (2004). Öğretmen Adaylarının Düşünme Stillerinin Belirlenmesi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *5*(2), 87-106.

Dawson, V., & Venville, G. J. (2009). High-School Students' Informal Reasoning and Argumentation About Biotechnology: An Indicator of Scientific Literacy. *International Journal of Science Education, 31*(11), 1421-1445.

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

Deniz, M. (2004). Investigation Of The Relation Between Decision Making Self-Esteem, Decision Making Style and Problem Solving Skills of University Students. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER),* (15), 23-35.

Denzin, K. N. (1994). Triangulation In Educational Research, In T. Husen, N. Postlethwaite, (Eds.). *The International Encyclopaedia of Education,* (6461-6466). Pergamon.

Dore, F. (2012). Güçlü Zekâya Karşı Çin Odası Argümanı. *Sosyal Bilimler Dergisi*, *14*(1), 23-38.

Eastwood, J. L., Sadler, T. D., Zeidler, D. L., Lewis, A., Amiri, L., & Applebaum, S. (2012). Contextualizing Nature of Science Instruction In Socioscientific Issues. *International Journal of Science Education*, *34*(15), 2289-2315.

Eggert, S., & Bögeholz, S. (2010). Öğrencilerin Sosyo-Bilimsel Konularla İlgili Karar Verme Stratejilerini Kullanma: Rasch Kısmi Kredi Modelinin Bir Uygulaması. *Fen Bilgisi Eğitimi*, *94*(2), 230-258.

Eggert, S., Nitsch, A., Boone, W. J., Nückles, M., & Bögeholz, S. (2016). Supporting Students' Learning and Socioscientific Reasoning About Climate Change-The Effect of Computer-Based Concept Mapping Scaffolds. *Research in Science Education*, *47*(1), 137-159.

Ekici, F. (2007). *Yapılandırmacı Yaklaşıma Uygun 5E Öğrenme Döngüsüne Göre Hazırlanan Ders Materyalinin Lise 3.Sınıf Öğrencilerinin Yükseltgenme–İndirgenme Tepkimeleri ve Elektrokimya Konularını Anlamalarına Etkisi.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

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

Ergin, İ. (2006). *Fizik Eğitiminde 5E Modelinin Öğrencilerin Akademik Başarısına, Tutumuna ve Hatırlama Düzeyine Etkisine Bir Örnek: "İki Boyutta Atış Hareketi"*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Ergin, İ., Kanli, U., & Tan, M. (2007). Fizik Eğitiminde 5E Modelinin Öğrencilerin Akademik Başarısına Etkisinin İncelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *27*(2), 191-209.

Evren, B. (2012). *Fen ve Teknoloji Öğretiminde Sorgulayıcı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Sahip Oldukları Eleştirel Düşünme Eğilim Düzeylerine ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumları.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Adnan Menderes Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.

Evren, A., & Kaptan, F. (2014). Fen Eğitiminde Sosyobilimsel Durum Temelli Öğretim ve Önemi. 5-8 Haziran. *EAB 2012 VI. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresi*, s. 389-402. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Friedrichsen, P. J., Sadler, T. D., Graham, K., & Brown, P. (2016). Design of a Socio-scientific Issue Curriculum Unit: Antibiotic Resistance, Natural Selection and Modeling. *International Journal of Designs for Learning*, *7*(1), 1-18.

Gencel, İ. E., & Candan, D. G. (2015). Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimleri ve Yansıtıcı Düşünme Düzeylerinin İncelenmesi. *International Journal of Curriculum and Instructional Studies*, *4*(8), 55-68.

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

Grace, M. (2009). Developing High Quality Decision-Making Discussions About Biological Conservation in a Normal Classroom Setting. *International Journal of Science Education*, *31*(4), 551-570.

Gresch, H., Hasselhorn, M., & Bögeholz, S. (2013). Training in Decision-Making Strategies: An Approach to Enhance Students' Competence to Deal With Socio-scientific Issues. *International Journal of Science Education*, *35*(15), 2587–2607.

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

Gülmez Güngörmez, H., Akgün, A., & Duruk, Ü. (2016). Senaryo Tabanlı Öğrenme Yoluyla Öğrencilerin Yansıtıcı Düşünme Becerilerinin Geliştirilmesi. *International Journal of Social Science*, *48*, 459-475.

Güneş, F. (2012). Öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirme. *Türklük Bilimi Araştırmaları*, (32), 127-146.

Güven, M., & Kürüm D. (2006). Öğrenme Stilleri ve Eleştirel Düşünme Arasındaki İlişkiye Genel Bir Bakış. *Sosyal Bilimler Dergisi*, *6*(1), 75-90.

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

Hogan, K., & Maglienti, M. (2001). Comparing The Epistemological Underpinnings of Students' and Scientists' Reasoning About Conclusions. *Journel of Research in Science Teaching, 38*(6), 663-687.

Jho, H., Yoon, H. G. & Kim, M. (2014). The Relationship of Science Knowledge, Attitude and Decision Making on Socio-Scientific Issues: The Case Study of Students' Debates on a Nuclear Power Plant In Korea. *Science and Education, 23*(5), 1131- 1151.

Kanik, F. (2010). *Öğretmenlerin Eleştirel Düşünme Anlayışlarının ve 7.Sınıf Düzeyinde Eleştirel Düşünmeyi Geliştirmeye İlişkin Uygulamalarının Değerlendirilmesi,* (Yayımlanmamış doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

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

Karahan, E. & Roehrig, G. (2017). Secondary School Students' Understanding of Science and Their Socioscientific Reasoning. *Research in Science Education*, *47*(4), 755-782.

Karakaya, E. (2015). *Bilimsel Bilginin Doğasını Anlama ve Sosyo-bilimsel Konularda Akıl Yürütme.* Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Karakaya, A. (1998). Leveillula Taurica on Onobrychis Viciifolia in Turkey. *Mycotaxon, 66*, 359-361.

Kardaş, N. (2013). *Fen Eğitiminde Argümantasyon Odaklı Öğretimin Öğrencilerin Karar Verme ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi/Eiğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Kartal, T. (2012). İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin İncelenmesi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 13(*2).

Kılıç, D., & Sağlam, N. (2009). Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Yeteneklerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, *10*(2), 23-37.

King, P. M., & Kitchener, K. S. (1994). *Developing Reflective Judgment: Understanding and Promoting Intellectual Growth and Critical Thinking in Adolescents and Adults. Jossey-Bass Higher and Adult Education Series and Jossey-Bass Social and Behavioral Science Series*. Jossey-Bass, 350 Sansome Street, San Francisco, CA 94104-1310.

Klosterman, M. L., & Sadler, T. D. (2010). Multiple Assessment of Scientific Content Knowledge Gains Associated with Socioscientific Issues Based Instruction. *International Journal of Science Education, 32*(8), 1017-1043.

Kolarova, T., Hadjiali, I., & Denev, I. (2013). High School Students' Reasoning in Making Decisions About Socio-Ethical Issues of Genetic Engineering: Case of Gene Therapy. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, *27*(2), 3737-3747.

Köknel, Ö. (1996). *Bireysel ve Toplumsal Şiddet*. Altın Kitaplar Yayınevi.

Köksal, N., & Demirel, Ö. (2008). Yansıtıcı Düşünmenin Öğretmen Adaylarının Öğretmenlik Uygulamalarına Katkıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 34*(34), 189-203.

Kurtz, K. J., Gentner, D., & Gunn, V. (1999). Reasoning. *In Cognitive Science*. Academic Press. 145-200.

Kuzgun, Y. (1992). Karar Stratejileri Ölçeği: Geliştirilmesi ve Standardizasyonu. VII. Ulusal Psikoloji Kongresi Bilimsel Çalışmaları. *Ankara: Türk Psikologlar Derneği. s*, 161-170.

Lau, N. C., Lim, L. P., Weinstein, E. G., & Bartel, D. P. (2001). An Abundant Class of Tiny RNAs with Probable Regulatory Roles in Caenorhabditis Elegans. *Science*, *294*(5543), 858-862.

Lawson, A. E. (1995). *Science Teaching and The Development of Thinking*. Belmont, CA: Wadsworth.

Lee, H., Yoo, J., Choi, K., Kim, S. W., Krajcik, J., Herman, B. C., & Zeidler, D. L. (2013). Socioscientific Issues as a Vehicle for Promoting Character and Values for Global Citizens. *International Journal of Science Education*, *35*(12), 2079-2113.

Lee, Y.C. & Grace, M. (2010). Students' Reasoning Processes in Making Decisions About an Authentic, Local Socio-scientific Issue: Bat Conservation. *Journal of Biological Education, 44*(4), 156-165.

Lewis, T., & Bakırcı, Ç. M. (2017). https://evrimagaci.org/yapay-zeka-dost-mu-dusman-mi-72 adresinden 06.05.2017 tarihinde erişildi. Yayınlanma Tarihi: 10/05/2011.

Lin, S. S., & 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*(6), 993-1017.

Makar, K., & Rubin, A. (2009). A Framework for Thinking About Informal Statistical Inference. *Statistics Education Research Journal, 8*(1), 82-105.

Maloney, J., & Simon, S. (2006). Mapping Children's Discussions of Evidence in Science to Assess Collaboration and Argumentation. *International Journal of Science Education, 25*(10), 1817-1841.

Marle, P. D. (2011). Boosting Students' STEM Interest: Reforming Science Teachers' Pedagogical Approaches Peter D. Marle, Lisa L. Decker, David H. Khaliqi, and Jenna J. Benson.

Mason, M. (2008). Critical Thinking and Learning. In M. Mason (Ed), Critical Thinking and Learning. UK: Blackwell Publishing. 1-11.

MEB. (2017). *Fen Bilimleri Dersi (3,4,5,6,7, ve 8.Sınıflar) Öğretim Programı,* Ankara: MEB.

MEB. (2013). *Fen Bilimleri Dersi (3,4,5,6,7, ve 8.Sınıflar) Öğretim Programı,* Ankara: MEB.

MEB. (2012). *(1-8.Sınıflar) Öğretim Programı,* Ankara: MEB.

Mecit, Ö. (2006). *The Effect of 7E Learning Cycle Model on the Improvement of Fifth Grade Students' Critical Thinking Skills*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Ortadoğu Teknik Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Merchan, N. T., & Solbes, J. (2016). Contribuciones De Una Intervención Didáctica Usando Cuestiones Sociocientíficas Para Desarrollar El Pensamiento Crítico. *Enseñanza De Las Ciencias: Revista De Investigación y Experiencias Didácticas*, *34*(2), 43-65.

Nuangchalerm, P. (2010). Engaging Students to Perceive Nature of Science Through Sociosscientific Issues-Based Instruction. *Online Submission, 13*(1), 34-37.

Ocak, İ., & Kalender, M. D. K. (2016). 6. Sınıf Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerilerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi (Kütahya İli Örneği). *Kastamonu Eğitim Dergisi*, *25*(4), 1587-1600.

Onwuegbuzie, A. J., & Leech, N. L. (2004). Enhancing The Interpretation of Significant Findings: The Role of Mixed Methods Research. *The Qualitative Report, 9*(4), 770-792.

Ömeroğlu, E., & Turla, A. (2001). Okulöncesi Dönemde Yaratıcılık Eğitimi ve Desteklenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, *151*, 49-53.

Özbay, S. (2012). *Informel Çıkarsamalı Akıl Yürütmede Öğrencilerin Örneklem Hakkındaki Akıl Yürütme ve Düşünme Süreçleri*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü.

Özdemir, S. M. (2004). Üniversite Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerilerinin Çeşitli Değişkenler Açısından Değerlendirilmesi**.** *Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 3*(3), 297-316.

Özden, Y. (2005). Öğrenme ve Öğretme**,** *Pegem A Yayınları*.

Özsoy, T., & Kılınç, A. (2017). Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Sosyobilimsel Konulara Dayalı Fen Öğretimi (Feskök Pedagojisi) ile İlgili Görüşleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *30*(2), 909-925.

Öztürk, Ç. (2008). *Coğrafya Öğretiminde 5E Modelinin Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi.* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Öztürk, S., & Leblebicioğlu, G. (2015). 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.

Papadouris, N. (2012). Optimization as A Reasoning Strategy for Dealing with Socioscientific Decision-Making Situations. *Science Education*, *96*(4), 600-630.

Patton, Q. M. (1990). Qualitative Evaluation and Research Methods (2nd ed.), London: Sage Publication.

Paul, K., Kuhlthau, C. C., Branch, J. L., Solowan, D. G., Case, R., Abilock, D., ... & Low, A. (2003). Library Skills. *School Libraries in Canada*, *22*(4), 2-44.

Perry, V. R., & Richardson, C. P. (2001). The New Mexico Tech Master of Science Teaching Program: An Exemplary Model of Inquiry-Based Learning. In 31st Annual Frontiers in Education Conference. *Impact on Engineering and Science Education. Conference Proceedings, 1*, T3E-1.

PISA, (2015). PISA Türkiye Resmi Web Sitesi. 1 Eylül 2017 http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2015/02/pisa-ornek-sorular-fen.pdf adresinden erişildi.

Pirim, A. (2006). Yapay Zeka. Journal of Yaşar University, *1*(1), 81-93. http://dergipark.org.tr/jyasar/issue/19113/202842 adresinden erişildi. Yayınlanma Tarihi: 01/06/2006.

Presley, M. L., Sickel, A. J., Muslu, N., Merle-Johnson, D., Witzig, S. B., Izci, K., & Sadler, T. D. (2013). A Framework for Socio-scientific Issues Based Education. *Science Educator, 22*(1), 26-32.

Ratcliffe, M. (1997). Pupil Decision-Making About Socio-scientific Issues with in The Science Curriculum. *International Journal of Science Education, 19*(2), 167-182.

Ratcliffe, M., & Grace, M. (2003). Science Education For Citizenship: Teaching Socio-Scientific Issues. McGraw-Hill Education (UK).

Sadler, T. D. (2004). Informal Reasoning Regarding SSI: A Critical Review of Research. *Journal of Research in Science Teaching, 41*(5), 513–536.

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

Sadler, T. D. (2011a). Situating Socio-Scientific Issues in Classrooms as a Means of Achieving Goals of Science Education. Troy D. Sadler (Ed.), *Socio-scientific Issues in The Classroom* (s. 1-9). Springer: Dordrecht.

Sadler, T. D. (2011b). Socio-scientific Issues-Based Education: What We Know About Science Education in The Context Of SSI. Troy D. Sadler (Ed.), *Socio-Scientific Issues in The Classroom* (s. 355-369). Dordrecht: Springer.

Sadler, T. D., Foulk, J. A. & Friedrichsen, P. J. (2017). Evolution of a Model for Socio-scientific Issue Teaching and Learning. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, *5*(2), 75-87.

Sadler, T. D., Klosterman, M. L., & Topçu, M. S. (2011). Learning Science Content and Socio-scientific Reasoning Through Classroom Explorations of Global Climate Change. Troy D. Sadler (Ed.) *Socio-scientific Issues in the Classroom: Teaching, Learning and Research* içinde (s. 45-77). Dordrecht: Springer.

Sadler, T. D., & 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., Romine, W. L., & Topcu, M. S. (2016). "Learning Science Content Through Socio-scientific Issues-Based Instruction: A Multi-level Assessment Study". *International Journal of Science Education, 38*(10), 1622–1635.

Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2004). The Morality of Socioscientific Issues: Construal and Resolution of Genetic Engineering Dilemmas. *Science Education, 88*(1), 4-27.

Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2005a). Patterns of Informal Reasoning in The Context Of Socioscientific Decision Making. *Journal of Research in Science Teaching, 42*(1), 112-138.

Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2005b). The Significance of Content Knowledge for Informal Reasoning Regarding Socioscientific Issues: Applying Genetics Knowledge to Genetic Engineering Issues. *Science Education, 89*(1), 71-93.

Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2009). Scientific Literacy, PISA, and Socioscientific Discourse: Assessment for Progressive Aims of Science Education. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of The National Association for Research in Science Teaching, 46*(8), 909-921.

Sarıcan, G. (2017). *Bütünleşik STEM Eğitiminin Akademik Başarıya, Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisine ve Öğrenmede Kalıcılığa Etkisi.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Aydın Üniversitesi/ Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Sarıkaya, E. (2018). *"Arıların Koloniler Halinde Kaybolması ve Tarımda Pestisit Kullanımı" Bağlamında Sosyobilimsel-Temelli Ünite Geliştirilmesi ve Uygulanması.* Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi/Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, İstanbul.

Sasson, I. (2014). The Role of Informal Science Centers in Science Education: Attitudes, Skills, And Self-Efficacy. *Journal of Technology and Science Education,* Tel-Hai College, Golan Research Insttute Israel, *4*(3), 167-180.

Seçkin Karaca, H. (2019). *Yapılandırmacı Yaklaşım Yoluyla Sosyobilimsel Konulara Dayalı Fen Eğitiminin 7. Sınıf Öğrencileri Üzerine Etkileri*. Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.

Seferoğlu, S.S., & Akbıyık, C. (2006). Eleştirel Düşünme ve Öğretimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *30*(30), 193-200.

Semerci, Ç. (2003). Eleştirel Düşünme Becerilerinin Geliştirilmesi. *Eğilim ve Bilim*, *28*(127), 64-70.

Sevinç, E. (2008). *5E Öğretim Modelinin Organik Kimya Laboratuvarı Dersinde Uygulanmasının Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına, Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine ve Organik Kimya Laboratuvarı Dersine Karsı Tutumlarına Etkisi.* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

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

Şahin, Ç., & Çepni, S. (2012). 5E Öğretim Modeline Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Gaz Basıncı ile İlgili Kavramsal Anlamalarına Etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, *6*(1), 220-264.

Şencan, H. (2005). Sosyal ve Davranışsal Ölçümlerde Güvenilirlik ve Geçerlilik. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

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

Şentürk, C. (2010). Yapılandırmacı Yaklaşım ve 5E Öğrenme Döngüsü Modeli. *Eğitime Bakış Dergisi*, *6*(17), 58-62.

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

Şahintürk, G. Y. (2014). *Sosyo-Bilimsel Tartışma Destekli Fen Etkinliklerinin 8. Sınıf Öğrencilerinin Yenilenebilir Enerji Kaynakları ile İlgili Farkındalıkları ve İçerik Bilgisi Gelişimine Etkisinin İncelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Storey, S. O. (2004). *Teacher Questioning to Improve Early Childhood Reasoning.* Doctoral Thesis. The University of Arizona.

Tan, M., & Temiz B.K. (2003). Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *13*(13), 89-101.

Thier, H., & Daviss, B. (2001). Materials Development and The Curriculum: A Guided Inquiry Approach.

TIMSS, (2007). 29 Ağustos 2017 tarihinde http://timss.meb.gov.tr/www/aciklanan-sorular/icerik/1 adresinden erişildi. Yayınlanma Tarihi: 09/02/2015.

TIMMS, (2011). 1 Eylül 2017 tarihinde http://timss.meb.gov.tr/www/aciklanan-sorular/icerik/1 adresinden erişildi. Yayınlanma Tarihi: 09/02/2015.

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

Tok, E. (2008). *Düşünme Becerileri Eğitim Programının Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Eleştirel, Yaratıcı Düşünme ve Problem Çözme Becerilerine Etkisinin İncelenmesi.* (Yayımlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Tok, E., & Sevinç M. (2010). Düşünme Becerileri Eğitiminin Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *27*(27), 67-82.

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

Topçu, M. S. (2010). Development of Attitudes Towards Socioscientific Issues Scale for Undergraduate Students. *Evaluation and Research in Education*, *23*(1), 51-67.

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

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

Topçu, M. S., & Atabey, N. (2017). Sosyobilimsel Konu İçerikli Alan Gezilerinin İlköğretim Öğrencilerinin Argümantasyon Nitelikleri Üzerine Etkisi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6*(1), 68-84.

Topçu, M. S., Muğaloğlu, E. Z., & Güven, D. (2014). Fen Eğitiminde Sosyobilimsel Konular: Türkiye Örneği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 14*(6), 1-22.

Toppin, I. N., & Chitsonga, S. (2016). Critical Thinking Skills and Academic Maturity: Emerging Results From a Five-Year Quality Enhancement Plan (QEP) Study. *Journal of Inquiry and Action in Education, 7*(2), 4.

Tugaysalgır, H. (2017). *Öğrencilerin Sahip Olması gereken 21. Yy Becerileri,* http://egitimteknoloji.net/2014/05/ogrencilerin-sahip-olmasi-gereken-21-yy-becerileri/ adresinden 30.04.2017 tarihinde alınmıştır.

Turan, M. A., & Sakız, G. (2014). Fen ve Teknoloji Dersinde Portfolyo Kullanımının Öğrenci Başarısı ve Kalıcılığa Etkisi. *Mersin University Journal of the Faculty of Education, 10*(3), 48-63.

Türker, H. H. (2009). *Kuvvet Kavramına Yönelik 5E Öğrenme Döngüsü Modelinin Anlamlı Öğrenmeye Etkisinin İncelenmesi.* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Niğde Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde.

Türkmen, H., Pekmez, E., & Sağlam, M. (2017). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sosyobilimsel Konular Hakkındaki Düşünceleri. *Ege Eğitim Dergisi, 18*(2), 448-475.

Umay, A. (2003). Matematiksel Muhakeme Yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24*, 234-243.

(URL-1). http://www.ruhsalyasam.com/katki-maddeleri-artik-tehlikeli-hale-gelmistir/ adresinden 09.08.2017 tarihinde erişildi.

Yılmaz, Y. Ö. (2014). *Fen Bilimleri Öğretmenlerinin, Fen Eğitiminde Argümantasyona İlişkin Kuram ve Pedagojileri: Bir Yükseköğretim Dersinin Eğitim Tasarım Araştırması ile Tasarımı, Uygulaması ve Değerlendirilmesi*. Doktora Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayınevi.

Yıldırım, C. (2012). *Bilimsel Süreç Becerileri Etkinliklerinin İlköğretim 7.Sınıf Öğrencilerinin Yansıtıcı Düşünmelerine Etkisi.* Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Yıldırım H. H, & Yıldırım S. (2010). Hipotez Testi, Güven Aralığı, Etki Büyüklüğü ve Merkezi Olmayan Olasılık Dağılımları Üzerine. *İlköğretim Online, 10*(3), 1112-1123.

Yaşlıoğlu, M. M. (2007). *Karar Verme Sürecinde Eğilimler ve Bir Araştırma*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Yıldırım, H. İ., & Şensoy, Ö. (2011). İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimi Üzerine Eleştirel Düşünme Becerilerini Temel Alan Fen Öğretiminin Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 19*(2), 523-540.

Yücel, C., & Karadağ, E. (2016). TIMSS 2015 Türkiye: Patinajdaki Eğitim. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25.*

Yüzüak, A. V. (2012). *Lawson Mantıksal Düşünme Testinin Uyarlanması ve Uygulanması.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi/Eiğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Zacharia, Z. (2003). Beliefs, Attitudes, and Intentions of Science Teachers Regarding The Educational Use of Computer Simulations and Inquiry-Based Experiments in Physics. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of The National Association for Research in Science Teaching, 40*(8), 792-823.

Zangori, L., Peel, A., Kinslow, A., Friedrichsen, P., & Sadler, T. D. (2017). Student Development of Model-Based Reasoning About Carbon Cycling and Climate Change in a Socio-Scientific Issues Unit. *Journal of Research in Science Teaching, 54*(10), 1249-1273.

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

Zengin, F. K., Keçeci, G., & Kırılmazkaya, G. (2011). İlköğretim Öğrencilerinin Nükleer Enerji Sosyo-Bilimsel Konusunu Online Argümantasyon Yöntemi ile Öğrenmesi. *Education Sciences, 7*(2), 647-654.

Zohar, A., & Nemet, F. (2002). Fostering Students' Knowledge and Argumentation Skills Through Dilemmas in Human Genetics. *Journal of Research in Science Teaching, 39*(1), 35-62.

Wu, Y. T., & Tsai C.C. (2007). Hish School Students' Informal Reasoning on a Socio-scientific Issue: Qualitative and Quantitative Analyses. *International Journal of Science Education, 29(9),* 1163-1187.

Wood, D. (1998). *How Children Think And Learn Blackwell Publishers Ltd.* UK: 108 Cowley Road Oxford.

Wood, E. J. (2003). *Insurgent Collective Action and Civil War in El Salvador*. United Kingdom: Cambridge University Press.

EKLER

EK-1

T.C.
EDİRNE VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 56569733-44-E.17926712 30/10/2017
Konu : Anket İzni

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 2017/25 sayılı Genelgesi
b) Trakya Üniversitesi Rektörlüğü'nün 12/10/2017 tarihli ve 86411 sayılı yazısı.

Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı yüksek lisans programı öğrencisi **Ezgi IRAK'ın** İl Millî Eğitim Müdürlüğümüze bağlı Edirne İl Merkezinde bulunan Özel Edirne Bahçeşehir Ortaokulu 7. Sınıf Öğrencilerine yönelik uygulamak istediği ***"Sosyobilimsel Konulara Dayalı Fen Öğretmeninin 7. Sınıf Öğrencilerine İlişkin Öğrenme Ürünleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi"*** konulu tez çalışması kapsamında yer alan veri toplama araçları Anket Değerlendirme Komisyonu'nca incelenmiştir.

Makamınızca uygun görüldüğü takdirde, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı yüksek lisans programı öğrencisi Ezgi IRAK'a ait anket çalışmasının Temmuz 2018 tarihine kadar İl Millî Eğitim Müdürlüğümüze bağlı Özel Edirne Bahçeşehir Ortaokulu 7. Sınıf öğrencilerine veli izin dilekçeleri alınmak kaydıyla, eğitim öğretimi aksatmamak kaydı ile okul müdürü gözetim ve sorumluluğunda uygulanmasını olurlarınıza arz ederim.

Hakan CIRIT
İl Millî Eğitim Müdürü

O L U R
30/10/2017
Dr. Yusuf GÜLER
Vali a.
Vali Yardımcısı

http://edirne.meb.gov.tr/ Tel : (0284) 212 61 22 Bilgi İşlem ve Eğitim Teknolojileri Hizmetleri Bölümü
bilgiislemegitek22@meb.gov.tr Faks : (0284) 212 61 26 Bilgi için: Necat SENGÖR (Bil. İşletmeni) Dahili: 2302

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. https://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden 2b78-5bf1-3369-8478-dca8 kodu ile teyit edilebilir.

EK-2

Ceren Oztekin <ceren@metu.edu.tr> 19 Eyl 2017 Sal 13:56

Alıcı: ben ▾

Sayin Ezgi IRAK,

Doktora öğrencim Özlem Mecit'in Türkçeye uyarladığı 'Cornell Koşullu Sorgulama Testi'ni tez çalışmanızda kullanabilirsiniz.

Basarılar dilerim,

Ceren Oztekin

Quoting Ezgi IRAK <ezgirak@gmail.com>:

EK-3

AKADEMİK BAŞARI TESTİ

AD-SOYAD : **SINIFI : 7/**

Soru 1.)

Canlıların yaşamını sürdürebilmek için bir takım maddelere ihtiyaçları vardır.
Bu maddeleri ihtiyaçlarını almak için kullandıktan sonra geriye kalan atık ve yan ürünlerin vücuttan uzaklaştırılması gerekir.
İşte bu olaya boşaltım bu olayın yapılmasına yardımcı olan sisteme de boşaltım sistemi denir.
Böbrekler, üreterler, idrar kesesi ve üretradan oluşan boşaltım sistemi, yapım-yıkım olayları sırasında ortaya çıkan atık maddelerin atılımından sorumludur. Vücut işlevlerinin sürekliliği için hücrelerden atık maddelerin atılması gerekir. Böbrekler; suyu, tuzları ve azotlu atıkları atarak vücudun iç dengesini sağlarlar. Böbrekler bir depo organı olmadığı için, yapacağı en uygun iş fazla maddeleri dışarı atmaktır.

Yukarıdaki metne göre aşağıdaki soruları cevaplayalım.

Soru 1.1

Aşağıdakilerden hangisi vücudumuzdan uzaklaştırılması gereken atık maddelerden biri değildir?

A) Üre B) Glikoz C) Tuz D) Amonyak

Soru 1.2

Boşaltım sisteminin görevlerinden iki tanesini yazınız.

.....
.....
.....
.....

Soru 2.)

Su tüm canlılar için alternatifi olmayan bir sıvı. Doğu Londra ve Westminster, Üniversitelerinden bilim insanlarının yaptığı çalışmada, deneye katılan gönüllülere birer hafta arayla iki farklı test uygulandı. İlk deneyde katılımcılara birer tahıllı gofret ve arzu ettikleri kadar su verildikten sonra kendilerinden bir dizi zekâ testini tamamlamaları istendi. İkinci deneyde ise katılımcılar sadece gofreti tükettikten sonra soruları çözdü.
Araştırma sonuçlarını rapor haline getiren Dr. Caroline Edmonds şu detayları belirtiyor:
Su içen bireylerin sorulara cevap verme konusunda reaksiyon sürelerinin gözle görülür şekilde hızlı olduğunu tespit ettiklerini belirtti. Çalışmanın sonuçlarına göre, özellikle odaklanma gerektiren bir işe başlamadan önce tüketilen üç bardak su, beynin reaksiyon hızını yüzde 14 artırıyor. Suyun, deneklerin sadece reaksiyon hızlarında değil, kelime hafızası, görsel hafıza ve öğrenmeyle ilgili fonksiyonlarında da olumlu etki yaptığını gözlemledi. Suyun, insan beyni üzerinde böyle bir etki yapabilmesi için kişinin kendini susamış hissetmesi gerektiğine işaret edilen araştırma raporunda, "Ortaya çıkan en önemli sonuç, bireyin kendisini susamış hissettiğinde, fonksiyonlarının yavaşladığı ve susuzluk hissi ortadan kalktığında, zihinsel kapasitenin artmasıdır" ifadelerine yer verildi. Kendini susamış hisseden bireylerin ruh hallerinde de değişiklik olduğuna değinilen araştırmada, susuzluğun kişiyi daha gergin ve "aklı karışmış" hale getirdiğini bu durumun da performansı etkilediği kaydedildi.

Yukarıda verilen metne göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

Soru 2.1

Bu paragraftan çıkarılabilecek sonucu yazınız.

.....
.....
.....
.....

Soru 2.2

Yeterince su tüketilmemesi durumunda sindirim sisteminin bu durumdan nasıl etkileneceğini açıklayınız?

.....
.....
.....
.....

Soru 2.3

Yeterince su tüketilmemesi durumunda boşaltım sisteminin bu durumdan nasıl etkileneceğini açıklayınız?

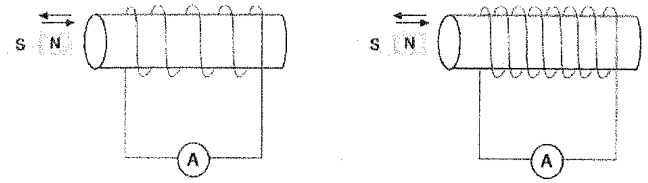
.....
.....
.....
.....

Soru 3.)

Elektrik enerjisi birçok enerji türünden elde edildiği gibi birçok enerji türüne de dönüşebilir. Örneğin ampul elektrik enerjisini ısı ve ışık enerjisine, vantilatör elektrik enerjisini hareket enerjisine dönüştürür. Ocakta kaynayan ve buhar vermeye başlayan bir çaydanlığa rüzgar gülü yaklaştırıldığı zaman; buharın etkisi ile rüzgargülünün döndüğü gözlemlenir. Burada ısı enerjisi, hareket enerjisine çevrilir. Tel sarılı bir akım makarasına, hızla bir mıknatıs yaklaştırılıp uzaklaştırılırsa tele bağlı ampermetrenin ibresi sapar. Böylece hareket enerjisinden elektrik enerjisi elde edilmiş olur. Ampermetrenin ibresinin sapması tel üzerinden akım geçtiğini gösterir. Akım miktarını arttırmak için bobindeki sarım sayısı arttırmalı ya da mıknatıs daha hızlı hareket ettirmelidir.

Yukarıdaki metne göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

Soru 3.1.
Aşağıdaki deney düzeneğinde hareket enerjisinden elektrik enerjisi elde ediliyor. Yapılan bu deneyin bağımlı, bağımsız ve sabit tutulan değişkenlerini yazınız. (Mıknatısların süratleri



Şekil I Şekil II

Bağımlı değişken:

Bağımsız değişken:

Sabit tutulan değişken:

Soru 3.2
Aşağıdaki tabloda bazı araç ve makinaların enerji dönüşümü bulunmaktadır. Boşlukları uygun ifadelerle doldurunuz.

Araç / Makine	Kullanılan enerji	Dönüştüğü enerji
Çamaşır makinesi	Elektrik enerjisi	I
Mikser	Elektrik enerjisi	II
Jeneratör	III	Elektrik enerjisi
Rüzgar Jeneratörü	IV	Elektrik enerjisi

I:

II:

III:

IV:

Soru 3.3
Aşağıdaki cümleleri uygun kelimeler ile tamamlayınız.

- Ampulün yanması sırasında elektrik enerjisi ..... ve ışık enerjisine dönüşür.
- Saç kurutma makinesinde .....enerjisi, ... enerjisine dönüşür.
- Fren yapan aracın lastiklerinde ..... enerji, ısı enerjisine dönüşür.

Soru 4.)

Ağrı'nın Taşlıçay ilçesinde, geçirdiği trafik kazası sonucu korneası zarar gören S. E. (35), hayırsever bir iş adamı tarafından İstanbul'da yaklaşık 6 ay önce ameliyat ettirildi.
Kornea nakli yapılan ve iyileşen S. E..9 yaşındaki kızını yeniden görmeye başladı. Medyada haberlerinin çıkmasının ardından pek çok kişinin kendisine ulaştığını belirten S. E...."Değerli iş adamımız D. T., ameliyat masraflarını karşıladı. Kızımı yeniden görebiliyorum. İçimde umut yoktu. Şu an çok umutluyum, geleceğe gülen gözlerle bakıyorum" dedi. Organ bağışı yukarıdaki metinden de anlaşılacağı gibi görmeyen bir insanın görmesini sağlayabilirken yaşamı tehlikede olan bir kişinin hayata dönmesini de sağlayabilir. Bir toplumun ilerleyip gelişmesi ve sağlıklı olarak ayakta durabilmesi için toplumun bütün fertlerinin daima dayanışma içinde olması kaçınılmaz bir şarttır. Organ bağışı da toplumsal dayanışmaya ve yardımlaşmaya en güzel örnektir.

Yukarıdaki metne göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

Soru 4.1
Organ naklinin hasta için önemi nedir?

.....
.....
.....

Soru 4.2

Organ bağışının toplum açısından önemi nedir?
.....
.....
.....

Soru 4.3

Korneası zarar gören bir hastanın tedavisi için ne yapılabilir?
.....
.....
.....

Soru 5.)

Yıllar süren araştırmalar gösteriyor ki bir çocuğun ilk yıllarının ömür boyu sürecek etkileri olabiliyor. İlk yıllardaki tecrübelerin, beyin gelişiminin biyolojik yapısını etkilediği birçok çalışma tarafından desteklenmiştir. Maddi sıkıntıda büyüme, yetersiz ilgi, kötü davranışa maruz kalma gibi erken dönemde görülen stresin tehlikeleri önceden biliniyor olsa da şimdi beyin tarama teknolojileri sayesinde bu sonuçları net bir şekilde görebiliyoruz.
Nöron denilen özel hücreler, verileri alıp göndermek için birbirleriyle bağlantı kurarlar. Bu bağlantılara "sinaps" denir. Yeni doğan beyni ilk birkaç yılda nöron eklemeye devam eder ve inanılmaz bir hızla büyür. Dışarıdan uyarı almamış nöronlar diğer nöronlarla bağlantıya geçmezler. İlk bağlantılar şekillendiğinde, beyin bu mevcut bağlantıları geliştirmeye başlar. Bir bebek 3 yaşına geldiğinde beyninin fiziksel büyümesinin %90'ı tamamlanmıştır. Kısacası bu büyüme nöron gelişimi ve yeni sinapsların oluşması ile bağlantılıdır.
Genler ve çevresel faktörler, beraber çalışarak beyni şekillendirirler. Duyma, görme, dokunma gibi duyular daha erken olgunlaşır ve bebeklik döneminde dış müdahalelerle gelişime çok açıktır. Dil gelişimi, sosyal etkileşim gibi konular için önemli olan bağlantılar daha uzun bir süreçte olgunlaşır fakat 1-3 yaş grubunda özellikle hassastır.

Yukarıdaki metne göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

Soru 5.1

Beyin gelişimi hangi zaman aralığında en hızlıdır?

.....
.....
.....

Soru 5.2

Beyin gelişimini olumsuz etkileyen faktörlere üç örnek veriniz.

.....
.....
.....

Soru 6.)

Derinin, üst tabakasındaki hücreler sürekli yenilenirler. Aslında bu işlem temel olarak derinin dökülmesidir. Bu tabaka derinin alt kısımlarını güneş ışığından korur ve deriye renk veren hücrelerden oluşur.
Derinin alt deri adı verilen daha derindeki tabakalarında sürekli yenilenme durumu görülmez.
Sonuç olarak dövme yapılırken kullanılan ve alt deriye enjekte edilen boyalar kalıcı olurlar.
Ayrıca bu boya parçacıkları, vücudu yabancı maddelerden arındıran ve koruyan beyaz kan hücreleri (akyuvarlar) tarafından hücre içine alınıp parçalanamayacak kadar büyüktür. Yeni geliştirilen dövme temizleyici lazerler sayesinde bu boya parçaları çok daha küçük parçalara ayrılmakta, bu sayede de beyaz kan hücreleri onları yok etmektedir.
Kimyasal ve insan sağlığına zararlı boyalar kullanılarak yapılan dövmeler cilt kanserine neden olur. Dövme, Hijyenik olmayan sağlıksız bir ortamda yapıldığında ve dövme iğneleri birden çok kişide kullanıldığında sarılıktan AIDS'e kadar birçok hastalığın bedene yerleşmesine neden olur.

Yukarıdaki metne göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

Soru 6.1

Dövmenin üst deri tabakasına yapılmamasının sebebi nedir?

.....
.....
.....

Soru 6.2
Dövme, hangi şartlar altında insan sağlığını olumsuz yönde etkiler?

.....
.....
.....

Soru 7.)

Böbrekler insan vücudundaki organlardan biridir. Bir kişi genç yaştayken iki böbreğinden biri hastalanmış ve o böbreği ameliyatla alınmıştır. Bu kişinin daha sonra bir oğlu olmuştur.

Doğduğunda oğlunun kaç tane böbreği vardır?.....
Yanıtınızı açıklayınız.
.....
.....
.....

Soru 8.)

Erkan şeker hastasıdır.
Aşağıdakilerden hangisi Erkan'ın dikkat etmesi gereken yiyecek veya içeceklerdendir?

A) Et
B) Yumurta
C) Süt
D) Meyve Suyu

Soru 9.)

Canlılarda, büyük ve karmaşık yapıdaki moleküller parçalanarak daha basit ve küçük moleküller haline dönüşür.

Bu olaya ne denir?

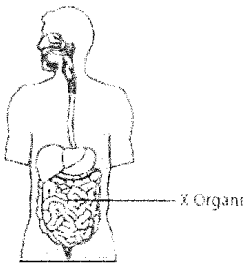
A) Boşaltım
B) Emilim
C) Sindirim
D) Dolaşım

Soru 10.)

Aşağıdaki yiyeceklerin hangisinde protein yüzdesi en yüksektir?

A) Pirinç
B) Hurma
C) Havuç
D) Tavuk

Soru 11.)



Yukarıdaki resimde X ile gösterilen organ hangisidir?

A) Karaciğer
B) Mide
C) İnce Bağırsak
D) Kalın Bağırsak

Soru 12.)

Safra kesesinde, yağların sindirilmesine yardım eden ve adına safra(öd) denilen bir sıvı bulunmaktadır. Safra kesesi ameliyatla alınmış olan bir kişi aşağıdaki yiyecek gruplarından hangisini yemekten kaçınmalıdır?

A) Meyveler
B) Tahıllar
C) Peynir
D) Sebzeler

Soru 13.)

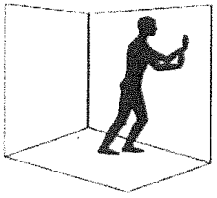
Bir nesne uygulanan kuvvet yönünde hareket ettirildiğinde iş yapılmış olur. Bir kişi aşağıdaki şekillerde gösterilen hareketleri yapmaktadır. Bu kişi hangi şekildeki hareketi yaparken iş yapmış olur?

Ⓐ



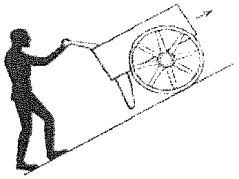
Ağır bir nesneyi elde tutma

Ⓑ



Duvarı itme

Ⓒ



El arabasını yokuş yukarı itme

Ⓓ



Kitap okuma

Soru 14.)

Pille çalışan bir el fenerinde aşağıdaki enerji dönüşümlerinden hangisi gerçekleşir?

Ⓐ elektrik → mekanik → ışık

Ⓑ kimyasal → mekanik → ışık

Ⓒ kimyasal → elektrik → ışık

Ⓓ nükleer → elektrik → ışık

Soru 15.)

Kirlenmiş suyu içmek sağlık problemine sebep olabilir mi? Her satırda "Evet " ya da "Hayır" ı daire içerisine alın.

Kirlenmiş suyu içmek için aşağıdaki sağlık problemine sebep olabilir mi?	
Diyabet	Evet / Hayır
İshal	Evet / Hayır
HIV / AIDS	Evet / Hayır
Bağırsak kurdu / tenya	Evet /Hayır

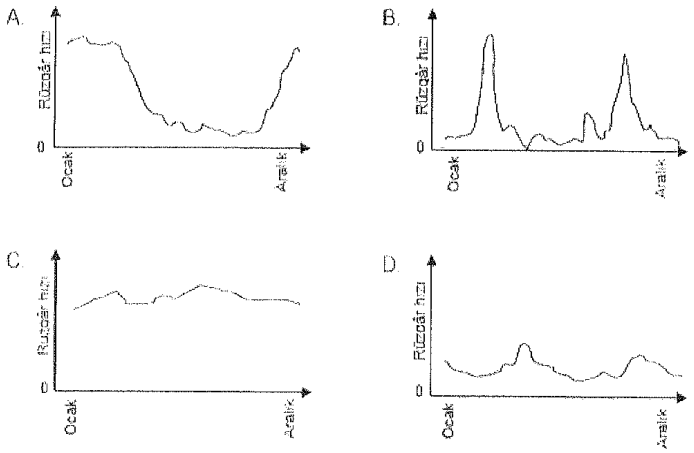
Soru 16.)

Rüzgâr gücüyle üretim büyük ölçüde petrol ve kömür yakan elektrik üreticilerinin yerini alabilecek bir enerji kaynağı olarak görülmektedir. Resimdeki yapılar rüzgârla dönen pervaneli yel değirmenleridir. Bu dönmeler; yel değirmeni tarafından çevrilen jeneratörlerin elektrik enerjisi üretmesini sağlar.

Yukarıdaki metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

Soru 16.1.

Aşağıdaki grafik bir yıl içerisinde dört farklı yerdeki ortalama rüzgâr hızını göstermektedir. Grafiklerden hangisi rüzgâr gücüyle üretim oluşturmak için en uygun yeri belirtmektedir?



Soru 16.2

Rüzgâr ne kadar güçlüyse, yel değirmeni pervaneleri de o kadar hızlı döner ve böylece daha fazla elektrik enerjisi üretilir. Bununla birlikte, gerçek ortamda rüzgâr hızı ve elektrik gücü arasında direkt bir ilişki yoktur. Aşağıda gerçek bir ortamda rüzgâr gücüyle üretimin dört çalışma koşulu verilmektedir.

Pervaneler, rüzgâr hızı V1 olduğunda dönmeye başlayacaktır.

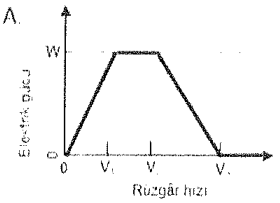
Güvenlik sebeplerinden dolayı, pervanelerin dönüşü; rüzgâr hızı V2.'den fazla olduğunda artmayacaktır.

Rüzgârın hızı V2 olduğunda elektrik gücü en üst düzeydedir.

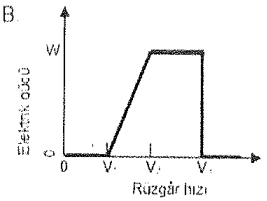
Pervaneler; rüzgâr hızı V3. 'e ulaştığında dönmeyi durduracaktır.

Aşağıdaki grafiklerden hangisi rüzgâr hızı ile bu çalışma koşulları altında üretilen elektrik gücü arasındaki ilişkiyi en iyi temsil etmektedir?

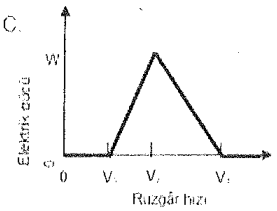
A.



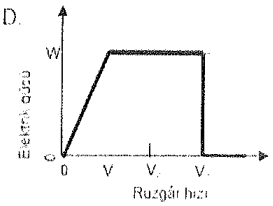
B.



C.



D.

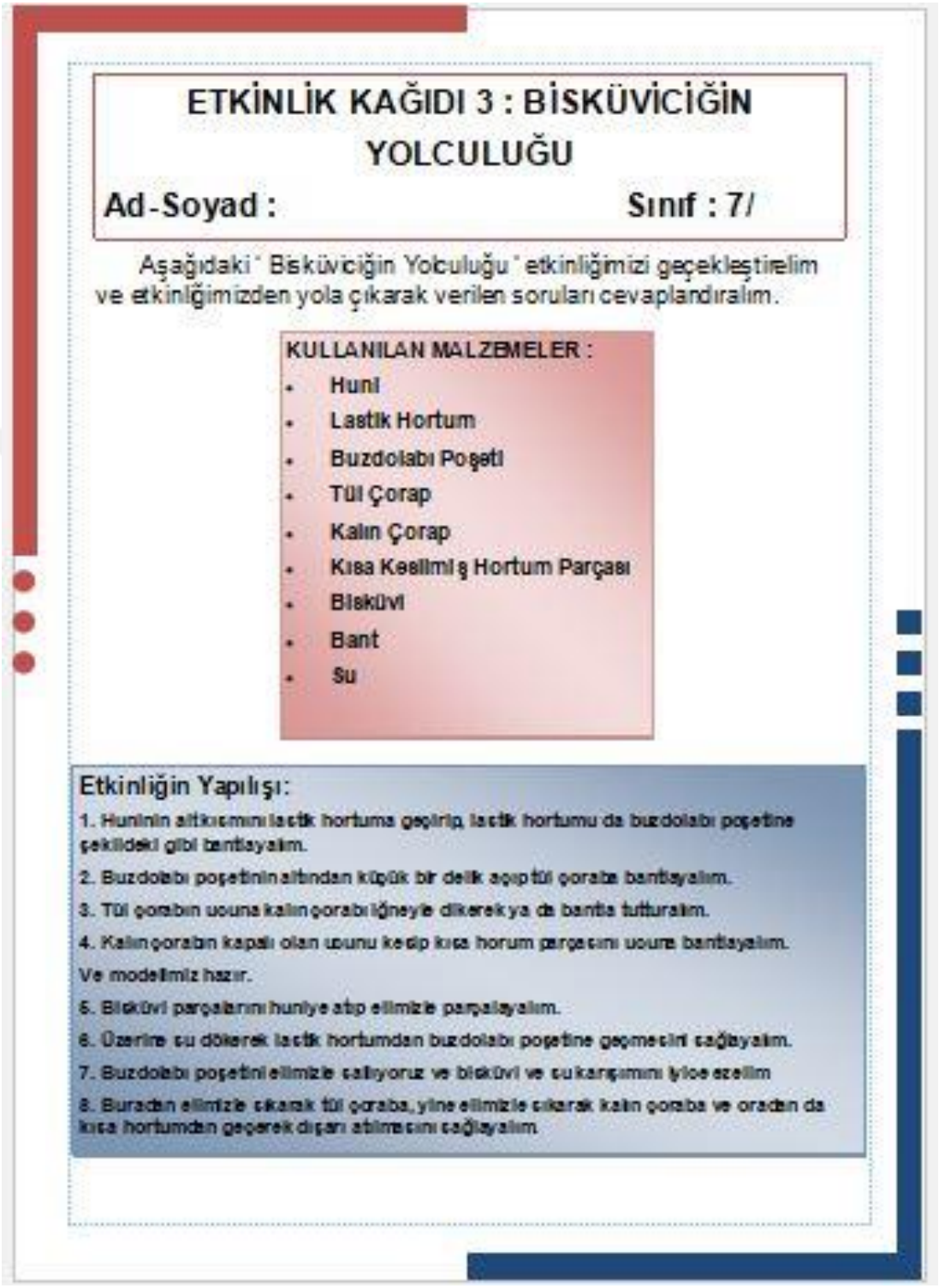


Soru 17.)

Ameliyathanelerde kullanılan cerrahi araçların neden sterilize edildiğini açıklayınız.

.....
.....
.....
.....

EK-4



ETKİNLİK KAĞIDI 3 : BİSKÜVİCİĞİN YOLCULUĞU

Ad-Soyad : **Sınıf : 7/**

Aşağıdaki " Bisküviciğin Yolculuğu " etkinliğimizi geçekleştirelim ve etkinliğimizden yola çıkarak verilen soruları cevaplandıralım.

KULLANILAN MALZEMELER :

- Huni
- Lastik Hortum
- Buzdolabı Poşeti
- Tül Çorap
- Kalın Çorap
- Kısa Kesilmiş Hortum Parçası
- Bisküvi
- Bant
- Su

Etkinliğin Yapılışı:

1. Huninin altkısmını lastik hortuma geçirip, lastik hortumu da buzdolabı poşetine şekildeki gibi bantlayalım.
2. Buzdolabı poşetinin altından küçük bir delik açıp tül çoraba bantlayalım.
3. Tül çorabın ucuna kalın çorabı iğneyle dikerek ya da bantla tutturalım.
4. Kalın çorabın kapalı olan ucunu kesip kısa horum parçasını uçuna bantlayalım.

Ve modelimiz hazır.

5. Bisküvi parçalarını huniye atıp elimizle parçalayalım.
6. Üzerine su dökerek lastik hortumdan buzdolabı poşetine geçmesini sağlayalım.
7. Buzdolabı poşetini elimizle sallıyoruz ve bisküvi ve su karışımını iyice ezelim
8. Buradan elimizle sıkarak tül çoraba, yine elimizle sıkarak kalın çoraba ve oradan da kısa hortumdan geçerek dışarı atılmasını sağlayalım.

Yaptığımız Etkinlik İçin Sorularımız

A. Lastik hortum, buzdolabı poşeti, tül çorap, kalın çorap ve kısa hortum sindirim sistemindeki hangi yapı ve organları temsil etmektedir?

.....

.....

B. Sindirim sistemindeki dişlerin görevini nasıl gerçekleştirdik?

.....

.....

C. Kullandığımız suyun görevi nedir ve hangi sıvının görevini üstlenmiştir?

.....

.....

Ç. Modelimizdeki buzdolabı poşetinin sindirim sistemindeki görevi nedir?

.....

.....

D. Modelimizdeki tül çorabın, sindirim sistemindeki görevi nedir?

.....

.....

E. Modelimizdeki kalın çorabın sindirim sistemindeki görevi nedir?

.....

.....

F. Modelimizdeki lastik hortumun sindirim sistemindeki görevi nedir?

.....

.....

G. Modelimizdeki kısa hortumun sindirim sistemindeki görevi nedir?

.....

.....

H. Sindirim sistemimizde besinlerin izlediği yolu sırasıyla yazınız.

.....

.....

EK-5

ETKİNLİK KAĞIDI 5 : SİNDİRİM SİSTEMİ SAĞLIĞIMIZ

AD-SOYAD : **SINIF : 7/**

Sindirim sistemi, ağızdan başlayan, kalın bağırsağın sonundaki anüste sonlanan, insan vücudunun büyük kısmını kapsayan organlar bütünüdür. 75 yaşına gelmiş bir kişinin sindirim sisteminden 50.000 litre su, 30 ton da yiyecek geçmiştir. Başka bir deyişle, mide 30 ton yiyeceği sindirmiş, küçücük parçalara ayırmış, bağırsaklar bu 30 ton yiyeceği harmanlamış, ince ince bölümlerine ayırmış, bir kuyumcu gibi titizlikle işlemiştir.

Uzun yıllardır, akciğer kanserinden ve KOAH gibi akciğerin ölümcül hastalıklarından toplumu korumak için sigaraya karşı hem Türkiye'de, hem de ABD ve neredeyse tüm Avrupa ülkelerinde kampanyalar düzenleniyor, sağlık tedbirleri alınıyor ve sigaranın zararları konusunda toplumsal bir bilinç oluşturulmaya çalışılıyor. Elbette çok olumlu ve çok gerekli bir çaba bu. Ama, sindirim sistemi hastalıkları konusunda, sigaraya karşı gösterilen hassasiyetin yüzde onu bile gösterilmiyor. Bu konunun hem halk, hem hekimler, hem de yönetim birimleri tarafından ne kadar ihmal edildiğini, önemsenmediğini göstermesi açısından, İsviçre'de yapılan bir istatistiğe göz atmakta fayda var: Sigaranın yol açtığı sağlık sorunlarının ülkeye yıllık maliyeti 500 milyon İsviçre Frank'ı, sindirim sistemine bağlı olan hastalıkların yıllık maliyeti ise 2,7 milyar İsviçre Frank'ı.

Evet, akciğerlerimizi koruyalım. Ama bağırsaklarımızı da en az akciğerlerimiz kadar koruyalım, özen gösterelim (Dr. Salih EKEN).

1. Sindirim sistemi sağlığımız için yapılıp– yapılmaması gerekenlerin neler olduğunu düşünüyorsunuz? Maddeler halinde yazınız.

a.....

b.....

c.....

d.....

2. Sindirim sistemi sağlığı hakkında yeterince bilgiye sahip misin? Sindirim sistemi sağlığının önemi için hangi görüşe katılıyorsun? Niçin?

.....

.....

.....

.....

.....

3. Sindirim sisteminin sağlığının korunması için yapılması gerekenleri araştırma verilerine dayalı olarak arkadaşlarınızla tartışınız. Düşüncelerinizi kısaca yazınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ETKİNLİK KAĞIDI 6 : HAZIR GIDALARLA İLGİLİ NELER DÜŞÜNÜYORSUNUZ ?

AD SOYAD : **SINIFI : 7/**



OLUMLU YANLARI	OLUMSUZ YANLARI



1) Yukarıdaki tabloyu düşündüğünüz hazır gıdaların olumlu ve olumsuz yanları ile doldurunuz.
2) Hazır gıdalarda kullanılan katkı maddelerinin kullanılma sebepleri sizce ne olabilir? Maddeler halinde yazınız.

a-.....
b.....
c-.....
d-.....

3) Hazır gıdalar hakkında yeterince bilgiye sahip misin? Hazır gıdaların kullanılıp-kullanılmaması hakkında neler düşünüyorsun? Niçin?

.....
.....
.....
.....

EK-7

ETKİNLİK KAĞIDI 7 : ALTI RENKTE DÜŞÜNELİM

AD SOYAD :

SINIFI : 7/

Sonra altı kişi düşünün... Farklı düşünün...

Sınıfta 6 kişilik gruplar oluşturunuz. Gruptaki her öğrenci bir rengi savunmalıdır. Gruptaki ;

Sarı rengi temsil eden öğrenciler ; Öğrenci, "Hazır gıdaların bir ödül olarak aralıklı kullanılması çocukları motive edebilir." gibi düşüncelerini iyimser olarak paylaşacaktır.

Kırmızı rengi temsil eden öğrenciler ; Öğrenci, "Hazır gıdaları çok seviyorum." gibi düşüncelerini duygusal olarak paylaşacaktır.

Yeşil rengi temsil eden öğrenciler ; Öğrenci, "Hazır gıdaların daha sağlıklı bir hale getirilerek çocuklara evde hazırlanması sağlanabilir." gibi düşünceleri bir yenilikçi olarak paylaşacaktır.

Mavi rengi temsil eden öğrenciler ; Öğrenci, "Hazır gıdalar, toplum olarak hayatımıza girmiş durumdadır. Fakat bunların daha sağlıklı ve kontrollü denemeleri yapılarak sindirim sistemine zararın azaltılması sağlanmalıdır." gibi düşüncelerini durumu kontrol altında tutarak paylaşacaktır.

Beyaz rengi temsil eden öğrenciler ; Öğrenci, "Hazır gıdaların zaman kaybını azalttığını ve keyifli yanlarının olduğunu fakat bir o kadar da sindirim sistemine zararının olduğunun farkında olmamız gerektiği söylenebilir." gibi düşüncelerini tarafsız olarak paylaşacaktır.

Siyah rengi temsil eden öğrenciler ; Öğrenci, "Hazır gıdalar, sindirim sistemine çok büyük zararlar verir." gibi düşüncelerini olumsuz olarak paylaşacaktır.

Olduğunuz renkteki düşüncelerinizi kısaca yazınız ve düşüncelerinizi 2 dakikalık verilen sürenizde sınıf ortamında paylaşınız.

.....

.....

.....

EK-8

ETKİNLİK KAĞIDI 9 : HAZIR GIDALARLA İLGİLİ İKİLEM KARTI

AD SOYAD : **SINIFI : 7/**

Günümüzde endüstrinin gelişmesi, besinlerin üretim ve tüketim ilişkileri gıda katkı maddelerinin kullanımını teknolojik bir zorunluluk olarak ortaya koymaktadır. Ev dışında çalışanların artması, beslenme alışkanlıklarının değişmesi, besin hazırlama için kısıtlı zaman kalması veya besinleri pratik bir şekilde hazırlama isteği yarı-hazır veya ticari olarak tamamen hazırlanmış olan besin üretimini teşvik etmiş, bu da gıda katkı maddelerinin kullanımını kaçınılmaz kılmıştır.
Yapılan bilimsel çalışmalar tüm kanser nedenlerinin % 1'inden daha azının gıda katkı maddelerinden kaynaklı olabileceğini göstermektedir. Hatta bazı katkı maddeleri sanılanın aksine kanserojen maddelerin oluşumunu ya da etkisini engelleyici niteliktedir. Genelde koruyucu amaçlı kullanılan gıda katkı maddeleri besinin raf ömrünü arttırıcı, lezzet verici niteliktedir. Buna karşılık sigaranın kanser riskini % 30 oranında arttırması hep unutulan bir gerçektir.

Katkı maddelerini savunanlar "Katkı maddelerinin içinde zararsız hatta faydalı olanlar vardır" diyorlar. Olabilir, ancak bugün katkı maddeleri değişik malzemelerden, değişik teknoloji ve yöntemlerle elde edildiğinden, üretim metotlarının, kimyevi içeriğinin ve kaynaklarının, güvenli, tehlikeli veya şüpheli olup olmadığının belirlenmesi kesinlikle mümkün değildir (Aidin Salih).





1. Hazır gıdaların hayatımıza girmesine katılıyorum, çünkü

.....

.....

.....katılmıyorum, çünkü

.....

.....

.....katılıyorum, ancak

.....

..... yapılmasını öneririm.

Böylelikle hazır gıdaların zararını azaltabiliriz.

2. Diğer ;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

EK-9

ETKİNLİK KAĞIDI 11 : SİNDİRİM SİSTEMİMİZİ ÖĞRENİYORUM

AD-SOYAD : **SINIFI : 7/**

1. Ağız	2. Yemek Borusu	3. Kalın Bağırsak
4. Anüs	5. Yutak	6. Mide
7. İnce Bağırsak	8. Karaciğer	9. Pankreas

Aşağıdaki soruları, yukarıdaki yapılandırılmış griddeki kutucukların numaralarına ve o kutucuktaki kavrama göre cevaplayınız.

1. Kutucukların hangilerindeki yapı ve organlarda karbonhidratların kimyasal sindirimi gerçekleşir?

.....

2. Kutucukların hangilerindeki yapı ve organlarda proteinlerin kimyasal sindirimi gerçekleşir?

.....

3. Kutucukların hangilerindeki yapı ve organlarda yağların fiziksel ve kimyasal sindirimi gerçekleşir?

.....

4. Kutucukların hangilerindeki yapı ve organlarda sindirim gerçekleşmez?

.....

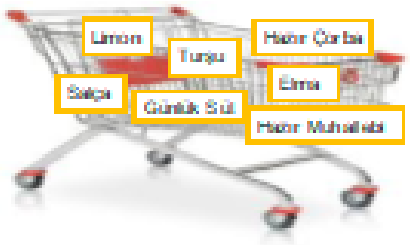
5. Kutucukların hangilerindeki yapı ve organlar sindirime yardımcıdırlar?

.....

EK-10

ETKİNLİK KAĞIDI 12 : HAYDİ MARKETE GİDELİM

AD SOYAD : **SINIFI : 7/**



Kürkan ailesinin haftalık market alışverişi yukarıdaki gibidir. Yukarıdaki market alışverişine bakarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1) Sağlıklı beslenmeyi amaçlayan Kürkan ailesinin yapmış olduğu alışveriş ileilgili yarışlarının ne olduğunu düşünüyorsunuz? Neden?

.....
.....
.....
.....

2) Sağlıklı beslenmeyi amaçlayan Kürkan ailesinin yapmış olduğu alışveriş ileilgili doğrularının ne olduğunu düşünüyorsunuz? Neden?

.....
.....
.....
.....

3) Bu alışverişleilgili olarak hazır gıdaların kullanımı hakkında ne düşünüyorsun? Neden ?

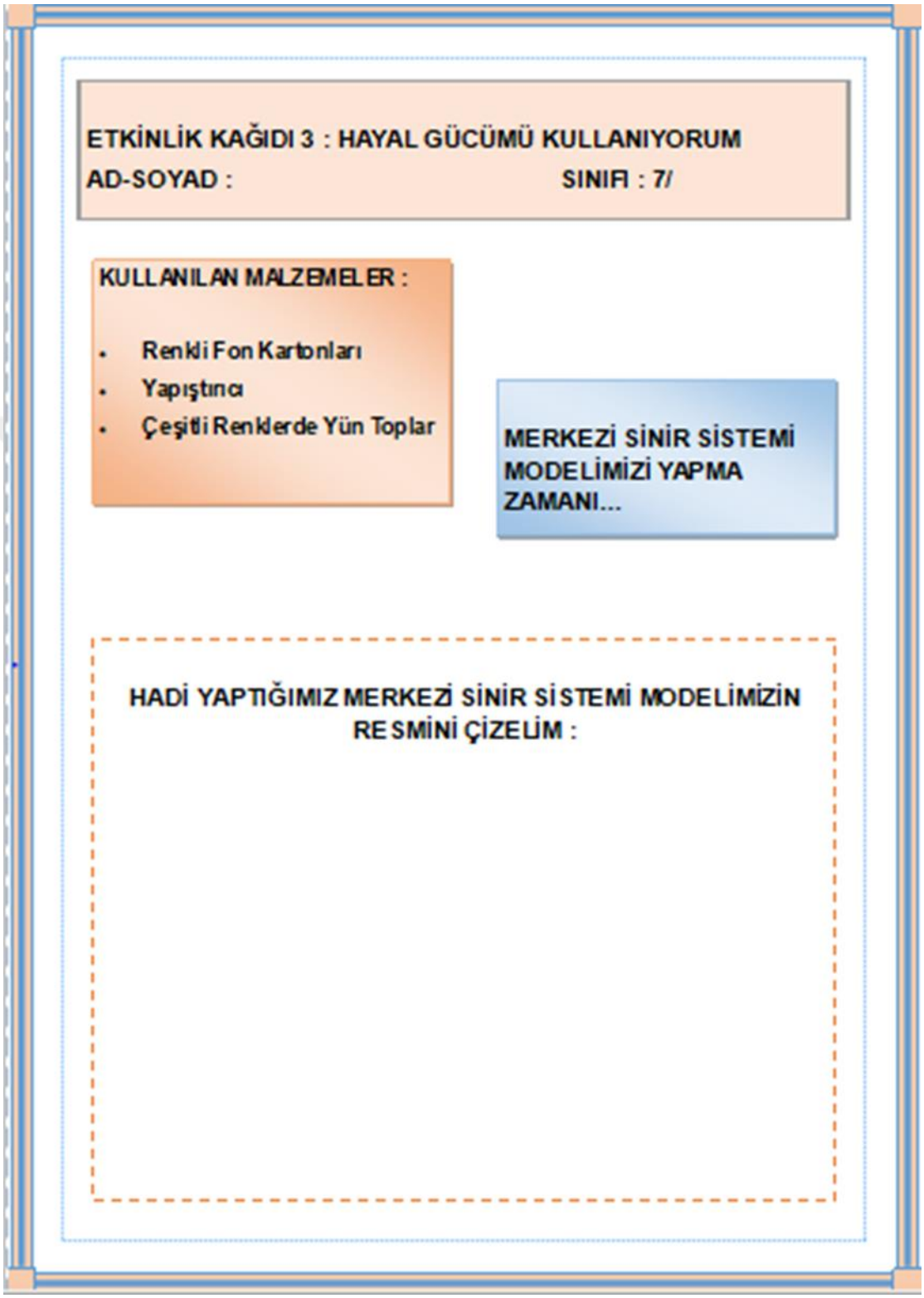
.....
.....
.....
.....

4) Karar vermek için başka bilgilere ihtiyacın olduğunu düşünüyor musun? Cevabın evet ise hangi bilgilere ihtiyacın var?

.....
.....
.....
.....

,

EK-11


ETKİNLİK KAĞIDI 3 : HAYAL GÜCÜMÜ KULLANIYORUM
AD-SOYAD :
SINIFI : 7/
KULLANILAN MALZEMELER :
Renkli Fon Kartonları
Yapıştırıcı
Çeşitli Renklerde Yün Toplar
MERKEZİ SİNİR SİSTEMİ MODELİMİZİ YAPMA ZAMANI...
HADİ YAPTIĞIMIZ MERKEZİ SİNİR SİSTEMİ MODELİMİZİN RESMİNİ ÇİZELİM :

EK-12

ETKİNLİK KAĞIDI 6 : SİNİR SİSTEMİ SAĞLIĞIMIZ

AD-SOYAD : **SINIF : 7/**

Beynin gelişiminde beslenmenin önemi büyüktür. Zira beslenme beyin-sinir sisteminin gelişiminde önemli rol oynar. Sinir sistemi oluşumu ve gelişimi anne karnında başlar ve yaşamın ilk yıllarında tamamlanır. Beyin gelişimin 1/3'ü anne karnında, 2/3'ü yaşamın ilk yıllarında olur. Anne karnında yeterli ve dengeli protein alamayan bebeğin büyümesi yanında gelişimi de olumsuz etkilenmektedir. Proteinler, aminoasitler ve yağlar miyelin kılıfının onarımında, sinir hücresi metabolizmasında etkilidirler. Yeterli alınan sodyum, potasyum ve diğer elektrolitler ise sinir hücrelerinin uyarılma yeteneğini arttırırlar. Sinir hücrelerinin çalışması için B grubu vitaminlere, azotlu lipit maddelere ve elektrolitlere özellikle gereksinim vardır. B grubu vitaminlerinin sinir sistemi metabolizmasındaki rolü tartışılmazdır. Yaşlılarda bu vitaminlerin vücuttaki düzeyleri azalmaktadır.

Beyin çalışması, bazal metabolizma hızının bebeklerde %44'ünü, yetişkinlerde %19'unu kapsar. Yetersiz-dengesiz beslenmeye bağlı olarak unutkanlık, huzursuz olma, düzensiz düşünme ve zeka gelişiminde yetersizlik gibi sorunlar olur. İyot eksikliği, demir yetersizliği, gebelik öncesi ve sonrası folik asit yetersizliği, doğuştan metabolizma hastalıkları, beyin gelişimi ve sinir sisteminde bozukluklara yol açmaktadır. Ayrıca beyinin çalışması için de enerjiye gereksinim vardır. Bu nedenle sinir sisteminin oluşması ve düzenli çalışması için yeterli ve dengeli beslenmek gerekir (Aynacı Bayel, 2012).

Aynı zamanda sinir sistemi sağlımız için zararlı alışkanlıklardan uzak durmak, düzenli spor veya egzersiz yapmak, kendimize vakit ayırmak, hobilerimizle ilgilenmek ve çağımızın en önemli problemlerinden olan stresten uzak durmamız gerekir.

1. Sinir sistemi sağlığımız için yapılıp– yapılmaması gerekenlerle ilgili düşündüklerinizle aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Yapılması Gerekenler	Yapılmaması Gerekenler

2. Sinir sisteminin sağlığı için beslenmenin önemini 4 madde yazarak açıklayınız.

a.....

b.....

c.....

d.....

3. Sinir sistemi sağlığı hakkında yeterince bilgiye sahip misin? Nedeniyle açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

EK-13

ETKİNLİK KAĞIDI 7 : KENDİ MÜNAZARAMIZI YAPALIM
AD SOYAD :
SINIFI : 7/
Şimdi dersimizde öğrendiğimiz yapay zeka ile ilgili fikirlerimizi tartışalım.
Hadi yerlerimizi alalım..
Hangi taraftaysanız düşüncelerinizle ilgili notları alınız..
Yapay Zekanın Kullanılmasını Savunanlar
Yapay Zekanın Kullanılmasına Karşı Olanlar

EK-14

ETKİNLİK KAĞIDI 9 : YAPAY ZEKA İLE İLGİLİ İKİLEM KARTI

AD-SOYAD : **SINIFI :7/**



Fizikçi Frank Wilcek, kozmolog Max Tegmark ve bilgisayar bilimci Stuart Russell ortak bir bildiri yayınlayarak yapay zekanın tehlikeleri konusunda insanları uyardılar. Hawking ve diğerleri makalede şöyle yazdılar :

'Fazlasıyla zeki makinaların sadece birer bilimkurgu ürünü olduğunu düşünerek onları görmezden gelmek çok yaygındır. Ancak bu büyük bir hatadır. Belki de, tür olarak yaptığımız en büyük hata budur. Kuşkusuz yapay zeka birçok faydaya sahiptir : savaşların tamamen durdurulmasından tutun da, yoksulluğun önüne geçilmesine kadar. Zeki makinalar yaratmak, insanlık tarihinin en büyük başarısı olabilir. Ancak bu başarı, aynı zamanda sonuncu da olabilir. Tekilliğin insanların başına gelebilecek en iyi veya en kötü şey olduğu düşünüldüğünde, bu sahaya ve etkilerini anlamak için yeterli kaynakların ayrılmadığını görebiliriz. Her ne kadar yapay zekanın kısa vadeli etkileri, onu kimin kontrol ettiğine göre değişebilecek olsa da, uzun vadeli etkisi, tamamen kontrol edilip edilemeyeceğine bağlıdır.' (Bakırcı, 2011).

1. Yapay zekanın hayatımıza girmesine katılıyorum, çünkü

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. Yapay zekanın hayatımıza girmesine katılmıyorum, çünkü

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Yapay zekanın kullanılmasına katılıyorum, ancak

.....
.....
.....
.....
.....
.....

EK-15

ETKİNLİK KAĞIDI 10 : BAŞIMIN İÇİNDEKİLER

AD-SOYAD : **SINIFI : 7/**

1. Başımızın içinde ne ya da neler var yandaki kutucuğa çizer misiniz?

NEDEN BUNLARI ÇİZDİN, SENCE GÖREVLERİ NELER? Bu çizdikleriniz sizce neye benziyor?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Sizdeki ve babanızdaki ya da annenizdeki sinir sistemi aynı mıdır? Neden?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Can ve Pekmez, 2010).

EK-16

ETKİNLİK KAĞIDI 13 : MERKEZİ SİNİR SİSTEMİNDE NE NEREDE NE YAPIYOR ?

AD-SOYAD : **SINIFI : 7/**

Aşağıda verilen olayların kontrolünün yapıldığı sinir sistemi organlarını tablodaki kutulara yazınız.

Karar vermek	Kusmak	Bebeğin meme emmesi	İpte Yürümek	Düşünmek
Örgü Örmek	Buz Pateni Yapmak	Limon görünce ağzın sulanması	Yutmak	Soğuğu hissetmek



BEYİN	BEYİNCİK	OMURİLİK	OMURİLİK SOĞANI

EK-17

ETKİNLİK KAĞIDI 14 : DEĞERLENDİRELİM

AD-SOYAD : **SINIFI :7/**

"Son yıllarda bilgisayarlar giderek daha hızlı çalışan, küçülüp hafifleşen mikroçipler sayesinde şaşırtan gelişmeler göstermeye; belli alanlarda insan zekasıyla yarışmaya, hatta onu geçmeye başlamıştır. Peki insan zekası, gerçekten de bilgisayar zekasının gerisinde kalacak mı? Bu soruya belli bir düzeyde "evet" denebilir. Nitekim "insana karşı makine" konseptinde ilk akla gelen örneklerden biri, dünya satranç ustası Garry Kasparov'un, IBM'in süper bilgisayarı Deep Blue ile yarışması olayıdır. 1996 yılında, adı geçen bilgisayarı yenen Kasparov, bir yıl sonra 1997'de, IBM tarafından güncellenen bu bilgisayara yenilmiştir (BBC News, 2003). 2008 yılının Şubat ayında, Independent Gazetesi'nde yayınlanan bir makalenin iddia ettiğine göre, yaklaşık 20 yıl içinde, artan bir hızla gelişen teknoloji sayesinde bilgisayarlar, insan aklını geçecektir. Makaleye göre, bilgisayarlar kendi aralarında iletişim kurma, kopyalama ve öğretmeyi öğrenmek suretiyle, insan zekasını çok geride bırakacaktır" (Connor, 2008).

(Dore, 2012).

"Yapay zekanın insan beyninin düşünme, tepki verme ve etkileşim gibi özelliklerine benzetilip benzetilemeyeceği halen tartışılıyorsa da, günümüz yazılım ve donanımlarının giderek insan anlayışına daha da yakınlaştığı söylenebilir. Bilgisayar teknolojisi alanındaki gelişmeler şu andaki hızıyla ilerlemeye devam ederse, tüm dünya üzerindeki insanların işlem gücüne sahip bir bilgisayarın 2021 yılında üretileceğini düşünenler var. Kendisinden daha üstün bir varlığın ortaya çıkma endişesi yapay zeka ile tetiklenebiliyor. Bu meyanda akıl ve zeka kavramları karıştırılmamalıdır. Bizim yerimize yemek yapan sistemler, alışverişimizi yapan, araştırmalarımızı yapıp bize sadece düşünüp karar verme işini bırakan tasarımlar fikri hoşumuza gidecektir."

" Sonuç olarak yapay zekanın insanlık adına ve şahıs özeline büyük faydası olacağı açıktır. Zaman geçtikçe insanın değeri düşünme, akletme, anlama, yeni fikirler üretme yoğunluklu konularda anlaşılacaktır ve yoğunlaşacaktır. Sanki bütün teknolojik gelişmeler insanı kral tahtına oturtmak meylindedir. Ayrıca Pedagog Ali Çankırılı'nın dediği gibi "Bilgisayar, efendisinin verdiği emirlere uyan; IQ'su yüksek, EQ'su düşük bir köledir."

(Pirim, 2006).

ETKİNLİK KAĞIDI 14 : DEĞERLENDİRELİM

AD-SOYAD : **SINIFI :7/**

1) Yapay zeka nasıl ortaya çıkmıştır? Yapay zeka hakkındaki genel farkındalığınızı 1'den 5'e kadar derecelendiriniz.

.....

.....

.....

2) Yapay zeka hakkındaki farkındalığınız hayatınıza etkisi oldu mu? Hayır ise, niçin? Evet ise ne tür bir etkisi oldu?

.....

.....

.....

3) Yapay zeka hakkında var olan araştırma üzerinde oluşan algınız, yapay zekanın kullanılması ya da kullanılmaması kararını vermenizde etkili oldu mu? Hayır ise, niçin? Evet ise nasıl bir etkiye sahip oldu?

.....

.....

.....

4) Yapay zeka teknolojinden yararlanıyor musunuz? Hayır ise, niçin? Evet ise ne amaçla, nerelerde kullanıyorsunuz?

.....

.....

.....

5) Yapay zeka gelişimin devam etmesini desteklemekte misiniz? Neden?

.....

.....

.....

EK-18

HAZIR GIDALARIN KULLANIMI İLE İLGİLİ HABERLER

Çocuğunuzun başarısızlığının ardında da o çıktı

ABD'de 8 bin çocuk üzerinde yapılan araştırmada çocukların başarısız olmasının nedenleri bulundu. Onun çocuklarınıza verdiği şeyler çocuğunuzu geleceğini etkiliyor.

ABD'de 8 bin çocuk üzerinde yapılan araştırmaya göre, fast food tüketen çocuklar, derslerde başarısız oluyor.

Yapılan bir araştırmaya göre, yaşıtlarına oranla daha fazla fast food tüketen çocuklar sayısal derslerde başarı gösteremiyor.

ABD'de 10 yaşındaki 8 bin çocuk üzerinde yapılan araştırmanın sonuçları hakkında açıklama yapan Dr Kelly Purtell, sıklıkla fast food ile beslenen çocukların matematik ve fen gibi derslerde başarısız olduğunun altını çizdi.

Söz konusu başarısızlığın sebebinin demir eksikliği olduğunu belirten uzmanlar, fast food tüketen çocukların vücudun ihtiyaç duyduğu miktarda demir alamadıklarını ve bunun beynin işleyişini yavaşlattığını düşünüyor.

Mutfakta Altındağlı çocuklar var!



"Altındağlı çocuklar mutfağa el attı. Minik eller yoğurt mayalama, turşu kurma gibi kaybolmaya yüz tutan mutfak kültürünü uygulamalı öğreniyor. Altındağ Belediyesi Gençlik Merkezleri'nin düzenlediği Yaz Okulları kapsamında çocuklar temel mutfak eğitimleri alıyor. Altındağlı çocuklar, mutfak atölyesinde bir taraftan reçel yapıp, turşu kurarken bir taraftan da mutfakta güvenli çalışmayı öğreniyor."

"Geleneksel Türk mutfak kültüründe annelerin yoğurttan turşuya, reçelden mantıya kadar birçok gıdayı evde yaptıklarını hatırlatan Altındağ Belediye Başkanı Veysel Tiryaki, "Kentleşme ile beraber aileler ne yazık ki hazır gıdalara yöneldi. Artık çocuklar mikro dalga fırınlarda ısıtılan ya da ateşte buzu çözülen gıdalarla besleniyor. Geleneksel tatlarımızı ve yemeklerimizi unutur olduk. Kent yaşamında aileler kış hazırlığı da yapmıyor. Annelerimiz önceden hem ev ekonomisine katkıda bulunmak hem de çocukların doğal ve sağlıklı gıdalarla beslenmeleri için yoğurdu, reçeli, turşuyu evde yapardı. Altındağ Belediyesi olarak çocuklarımızı bu geleneksel yöntemlerle tanıştırmak ve mutfak kültürümüzü yaşatmak için yola çıktık. Çocuklarımız da bu yöntemleri sevdiler, benimsediler. Şimdi Altındağlı çocuklar kaybolmaya başlayan mutfak kültürüne hayat veriyor, ailelerine unuttukları kültürü hatırlatıyorlar" diye konuştu."

Duydunuz mu? Dünya, Gıda İsrafına Karşı Türk Bilim İnsanlarının Çözümünü Konuşuyor

"Birleşmiş Milletler Gıda Örgütü'ne göre her yıl 1.3 milyar ton gıda çöpe gidiyor. Bunun parasal değeri 800 milyar dolar. Çöpe giden bu yiyecekler aslında 1.8 milyar insanın doymasına yetiyor. Bilim insanları, kısa sürede çürüyen yiyecekleri muhafaza etmek için, uzunca süredir büyük bir çaba içinde. Sonunda umut belirdi, gıdaların raf ve saklama ömrünü uzatabilen özel bir ürün geliştirildi. Tüm dünya dikkatle takip ettiği bu teknoloji, henüz Türkiye'de duyulmadı. Oysa teknolojiyi geliştiren bilim insanları, Sabancı Üniversitesi'ne bağlı Nanoteknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi'nden Hayriye Ünal ve ekip arkadaşları..."



Dünyada yaklaşık 842 milyon insanın kronik olarak yetersiz beslendiğini düşünürsek aslında çöptekiler insanların hayatta kalmasına yetiyor da artıyor…

"Dünya Gazetesi'nden Kerim Ülker "Gıda israfına karşı Türk çözümü yankı uyandırdı" başlıklı yazısında "Türkiye'de siyasetten ekonomiye yön veren isimler sürekli israfı konuşurken, Türk bilim insanlarının yaptığı bu önemli çalışmayı yabancı basından takip edebiliyoruz" dedi ve yazısında önemli verilere yer verdi."

EK-19

YAPAY ZEKA TEKNOLOJİSİNİN GELİŞİMİ İLE İLGİLİ HABERLER

"Merhabalar.

Bu yazımda sizlere yapay zekânın gelişiminden bu alanda yaşanan en son gelişmelerden ve bu gelişimden duyulan endişeden bahsediyor olacağım. Yapay zekâ, bir bilgisayarın veya bilgisayar kontrolündeki bir robotun çeşitli faaliyetleri zeki canlılara benzer şekilde yerine getirme kabiliyetidir. Yapay zekâyı son dönemlerde zaten sıklıkla duyuyoruz ama ilerde bunu daha sık duyacağımızdan hayatımıza daha fazla gireceğinden emin olabilirsiniz."



Skynet'in Başlangıcı Olabilir mi?

"Terminatör filmlerinde gördüğümüz Skynet yapay zekâ sistemi, insanlığın sonunu getirmek için çabalıyordu. Google'ın yeni DeepMind yapay zekâ programından gelen sonuçlar ise, geleceğin robotlarını yaparken ne kadar dikkatli olmamız gerektiğini gösteriyor. Geçen sene yapılan testlerde, Google'ın DeepMind yapay zekâ sistemi kendi hafızasından bağımsız olarak öğrenebilme becerisi sergiledi ve dünyanın en iyi Go oyuncularını yendi. Araştırmacılar, DeepMind'ın iş birliği yapma eğilimini test ederken farklı bir davranışını da gözlemlediler. DeepMind kaybettiğini hissederse, üstünlüğünü garantiye almak için saldırgan stratejiler geliştiriyor."

Yapay Zekâ Beste Yapmaya Başladı

"Yapay zekânın pek çok alanda insandan rol çalmaya başlayacağını biliyorduk."



"Ancak yazmak, beste yapmak, resim yapmak gibi sanatsal yaratıcılık gerektiren alanlarda insandan geride kalacağını düşünüyorduk. Yeni çıkan bir yapay zekâ uygulaması ise bu konuda yanıldığımızı ortaya koyabilir."

"Videolar için telif hakkı olmayan orijinal soundtrack'ler yaratmayı hedefleyen Jukedeck isimli uygulama, şimdi yapay zekânın bestelediği şarkılarla dikkat çekiyor."

Microsoft Yapay Zekâyı Kanser Tedavisinde Kullanacak

"Microsoft, Google'ın DeepMind ve IBM'in çalışmalarına benzer olarak, kendi yapay zekâ çözümlerini kanser tedavisinin kullanmaya çalışacak. Acaba yapay zekâ kansere çare olabilir mi?"

"Google ve IBM, daha önceki süreçte yapay zekâ algoritmalarını kullanarak, kanser hastalığının tedavisini gerçekleştirme yönündeki projelerini tanıtmışlardı."

"Henüz tıp dünyasında tedavisi geliştirilemeyen, zorlu süreçler barındıran tedavi yöntemlerine alternatif bir çözüm olanağı sunacak yapay zekâlar, geleceğin medikal sektörüne yön verme hedefinde olacak."

Türkiye'de İlk Yapay Zekâ Laboratuvarı Açıldı

"Dünya, yapay zekâ alanında tabiri caizse dur durak bilmiyor. İnsan mimiklerini tıpatıp taklit eden insansı robotlardan tutunda Go oyununda rakip tanımayan Google'ının yapay zekâsına kadar birçok alanda karşımıza çıkıyor. "

"Tıptan uzay sanayine, mühendislikten sinir bilimleri neredeyse her yerde yapay zekâyla ilgili çalışmalar var. Sürekli yarış halinde olan Facebook, Google gibi büyük şirketler yapay zekâyla ilgili çalışmayı oldukça seviyor."
"En son Google'ının bir diğer yapay zekâsının bazı şairlere taş çıkartacak şiirler yazması gelişmesini ağzımız açık takip etmiştik."
"Hep Dünya'dan gidiyoruz fark ettiniz mi? Ülkemizde neden bu tür gelişmeler olmuyor peki? Ya da olacak da olamıyor mu?
İmkânlarımız mı yok?"
"İşte size ülkemizde gerçekleştirilmiş bilim ve teknoloji adına sevindirici bir haber vermek istiyorum."
"Samsung Electronics Türkiye'nin bir girişimi olan ve Ankara Üniversitesi bünyesinde kurulan Türkiye'nin ilk yapay zekâ laboratuvarı 16 Mayıs tarihinde resmi bir törenle açıldı."

Yapay Zekânın Olumsuz Yanları

"En kaba tabiriyle ***makinelerin, insanların yaptıkları işi yapmaları amacıyla işlev görecek*** *yapay zekâ çalışmaları, son günlerde artarak devam ediyor."*

"Alanında uzman bilim insanları, ***20 yıl içerisinde*** *birçok dalda insanlığın hizmetine sunulacak yapay zekânın* ***büyük risk taşıyacağını ifade etti."***

"Risk çerçevesinde başta ***hatalı algoritmaya sahip robotların varlığı*** *öne sürülürken,* ***kötü yönetilecek bir yapay zekâ teknolojisin, mali ve ekonomik açıdan büyük bir zararı*** *meydana getirebileceği ifade edildi."*

ÖZGEÇMİŞ

05.08.1993 tarihinde Edirne'nin Keşan ilçesinde doğdum. İlk ve ortaöğrenimimi Edirne'nin Keşan ilçesinde Cumhuriyet İlköğretim Okulu'nda tamamladım. 2007 yılında Balıkesir Savaştepe Anadolu Öğretmen Lisesi'ne başladım ve 2011 yılında Çanakkale Ayvacık Anadolu Öğretmen Lisesi'nden mezun oldum. 2011 yılında Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünü kazandım ve 2015 yılında mezun oldum. 2016 yılında Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi ABD' da yüksek lisans eğitimime başladım.

2015-2016 yılında Edirne ili Keşan ilçesi Ahmet Yenice Ortaokulu ve Cumhuriyet Ortaokulu'nda ücretli fen bilimleri öğretmenliği yaptım. 2016 yılında Edirne Özel Bahçeşehir Okulları'nda fen bilimleri öğretmeni olarak göreve başladım ve bu okulda fen bilimleri öğretmeni olarak görevime devam etmekteyim.