

**FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMEN EĞİTİMİNDE
SOSYOBİLİMSEL DURUM TEMELLİ YAKLAŞIM
UYGULAMALARININ ETKİLİLİĞİNE YÖNELİK BİR KARMA
YÖNTEM ÇALIŞMASI**

**A MIXED METHOD STUDY ON THE EFFICIENCY OF
SOCIOSCIENTIFIC ISSUE BASED APPROACH
IMPLEMENTATIONS IN SCIENCE TEACHER EDUCATION**

AYŞEGÜL EVREN YAPICIOĞLU

Hacettepe Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin

İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı İçin Öngördüğü

Doktora Tezi

olarak hazırlanmıştır.

2016

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼'ne,

Ayşeg¼l Evren Yapıcıoğlu'nun hazırladığı "Fen Bilimleri Öğretmen Eğitiminde Sosyobilimsel Durum Temelli Yaklaşım Uygulamalarının Etkililiğine Yönelik Bir Karma Yöntem Çalışması" başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından **İlköğretim Anabilim Dalı, İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı'nda Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Başkan Doç. Dr. Cemil AYDOĞDU

Üye (Danışman) Prof. Dr. Fitnat KAPTAN

Üye Yrd. Doç. Dr. Pınar ÖZDEMİR ŞİMŞEK

Üye Yrd. Doç. Dr. M. İkbal YETİŞİR

Üye Yrd. Doç. Dr. Sevilay ATMACA



ONAY

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından 06/ 01/ 2016 tarihinde uygun gör¼lmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunca / / tarihinde kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Berrin AKMAN
Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼r¼

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMEN EĞİTİMİNDE SOSYOBİLİMSEL DURUM TEMELLİ YAKLAŞIM UYGULAMALARININ ETKİLİLİĞİNE YÖNELİK BİR KARMA YÖNTEM ÇALIŞMASI

Ayşegül Evren Yapıcıoğlu

ÖZ

Araştırmada, Fen Bilimleri öğretmen eğitiminde sosyobilimsel durum temelli yaklaşımın, öğretmen adaylarının fen okuryazarlık seviyeleri (bilimsel içerik bilgisi, bilimin doğası algıları ve fen-teknoloji-toplum etkileşimleri) ve argümantasyon (bilimsel tartışma) becerilerine etkisi ile sosyobilimsel durum temelli yaklaşıma yönelik görüşleri ve çalışmalarına yansımaları incelenmiştir. Araştırmada karma yöntemin, “*Yakınsayan paralel deseni (NİTEL+NİCEL)*” kullanılmıştır. Araştırmanın nicel aşamasında; deneysel araştırmalarda kullanılan yarı deneysel desenlerden “*Eşleştirilmiş ön test-son test kontrol gruplu desen*”, nitel aşamasında ise; “*Durum çalışması (case study)*” eş zamanlı olarak kullanılmıştır. Çalışma grubu, İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı 3. sınıfta öğrenim görmekte olan 40 deney ve 42 karşılaştırma grubu olmak üzere toplam 82 öğretmen adayından oluşmaktadır. Nicel veri toplama araçları olarak; Yetişir (2007) tarafından uyarlaması yapılan Temel Fen ve Teknoloji Okuryazarlığı (TFTO) ölçeği ile araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan, Argümantasyon Becerilerini Belirleme (ABB) Ölçeği kullanılmıştır. ABB ölçeği sonuçları, dereceli puanlama anahtarı aracılığıyla nicel veriye dönüştürülmüştür. Araştırmacılara yönelik dereceli puanlama anahtarının uyum katsayısı Kendall Tau $c=0,074$ olarak hesaplanmıştır ($p<0,05$). Araştırmanın nitel veri toplama araçları ise, öğretmen adayı günlükleri, ünite planı çalışmaları, açık uçlu sorulara verilen cevaplar, odak grup görüşmesi ve sınıf içi gözlemlerden oluşmaktadır. Uygulama sürecinde; Deney grubunda Özel Öğretim Yöntemleri dersi Sosyobilimsel Durum Temelli Öğretim Yaklaşım uygulamalarına dayandırılarak, kontrol grubunda ise dersin rutin uygulamaları devam ettirilerek gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda ki rutin uygulamalardan biri de Sosyobilimsel Durum Temelli Öğretim Yaklaşımın sunulmasıdır.

Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının TFTO ölçeği son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık belirlenmiştir ($p < 0,05$). Bu anlamlı farklılık ölçeğin üç alt boyutu (bilimsel içerik bilgisi, bilimin doğası algısı ve fen-teknoloji-toplum etkileşimleri) bazında incelemek üzere; ön test puanları kod değişken (covariate) atanarak, MANCOVA testi yapılmıştır. TFTO ölçeğinin **bilimin doğası** alt boyutu puan ortalamalarında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık gösterirken ($F(1, 79) = 6,26, p = 0,014$), **bilimsel içerik bilgisi** ve **fen-teknoloji-toplum etkileşimleri** puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir ($p > 0,05$). Araştırmanın nitel aşamasında ise fen ve teknoloji okuryazarlığı ve alt boyutlarına ilişkin bağımlı değişkenlere yönelik olarak öğretmen adayları; sosyobilimsel durum temelli yaklaşım kavramsal örüntüleri temasında *“fen okuryazarlığı, bilim-teknoloji-toplum-etkileşimi, değişebilirlik”* alt temalarını ve kodlarını kullanarak betimlemelerde bulunmuşlardır. Araştırmanın **argümantasyon becerileri** bağımlı değişkenine yönelik olarak; ABB ölçeği son test puan ortalamalarında deney grubu lehine anlamlı farklılık belirlenmiştir ($p < 0,05$). Bu değişkene ilişkin nitel aşamasında ise hem deney hem kontrol grubu öğretmen adayları sosyobilimsel durum temelli öğrenme sürecini betimlerken argümantasyon öğelerinden bahsetmişlerdir. Ancak frekans değerleri ($f_d > f_k$) ve öğrenme sürecine yönelik betimlemeleri incelendiğinde kontrol grubunun argümantasyon becerileri bağımlı değişkenine yönelik çok daha sınırlı ifadelerde bulunduğu belirlenmiştir.

Fen Bilimleri öğretmen adaylarının sosyobilimsel durum temelli öğrenme yaklaşımına yönelik görüşleri *“sosyobilimsel durum hakkındaki kavramsal algıları”, “fen eğitimindeki konu yapıları”, “sosyobilimsel durum temelli öğrenme süreci”, “sosyobilimsel durum temelli yaklaşımda etkili yöntem ve teknikler”, “sosyobilimsel durumların Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’ndaki kazanımlar ile ilişkisi”* ve *“sosyobilimsel durum temelli yaklaşımın avantaj ve dezavantajları”* olmak üzere altı temadan oluştuğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının sosyobilimsel durum temelli yaklaşıma yönelik çalışmalarına yansımalar incelendiğinde ise; *“ikilem kartları, problem senaryoları, haber bültenleri, altı şapkalı düşünme tekniği, argümantasyon, ifadeler tablosu ve tartışma soruları”* öğretim yöntem, teknik ve araçlarını kullanmışlardır. Deney grubu, kontrol grubuna göre sosyobilimsel durum temelli öğretim yöntem, teknik ve araçları çalışmalarında daha çok yansıtmıştır

($f_d > f_k$). Ayrıca deney grubundaki öğretmen adayları çalışmalarına altı farklı ünite ve 16 sosyobilimsel duruma yer verirken, kontrol grubundakiler üç ünite ve 10 sosyobilimsel duruma yer vererek öğrendiklerini yansıtmışlardır. Uygulama sürecinde sosyobilimsel durum temelli yaklaşımın farklı yöntem ve teknikler eşliğindeki etkinlikler ile ele alındığı deney grubu hem sosyobilimsel durum temelli yaklaşım ve bu yaklaşımda kullanılacak yöntem, teknik ve öğretim araçları hakkında deneyim sahibi olurken, hem de öğrenme sürecini bizzat daha deneyimli olarak yaşadığı için çalışmalarında öğretim programı ile ilişkisini daha kolay kurabilmiştir. Bu nedenle, çok daha fazla sosyobilimsel durumu çalışmalarına yansıtmış oldukları belirlenmiştir. Araştırma sonucunda sosyobilimsel durum temelli yaklaşımın Fen Bilimleri öğretmen eğitimine katkıları, sosyobilimsel durum temelli yaklaşım çerçevesinde etkili öğretim yöntem-teknik ve araçları, sosyobilimsel durumları ilköğretim Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda ele alma biçimi hususunda alternatif çözüm önerileri geliştirilmiştir.

Anahtar sözcükler: Fen Eğitimi, Sosyobilimsel Durumlar, Sosyobilimsel Durum Temelli Öğretim Yaklaşımı, Fen Okuryazarlığı, Argümantasyon (Bilimsel Tartışma) Becerileri

Danışman: Prof. Dr. Fitnat KAPTAN, Hacettepe Üniversitesi, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilimleri Eğitimi Bilim Dalı

A MIXED METHOD STUDY ON THE EFFICIENCY OF SOCIOSCIENTIFIC ISSUE BASED APPROACH IMPLEMENTATIONS IN SCIENCE TEACHER EDUCATION

Ayşegül Evren Yapıcıoğlu

ABSTRACT

This research was conducted to examine the efficiency of the socioscientific issue based approach implementations; on preservice science teachers' science literacy levels and scientific argumentation as well as an examined the views of preservice science teachers about implementation of socioscientific issue based instruction approach and reflection of their studies in Science Teacher Education. "*Convergent parallel design (NIC+NIT)*" of the mixed research methods which are both quantitative and qualitative were used. In the quantitative phase of this mixed method study was "*Matching pretest-posttest control group design*" which is used in a quasi-experimental design. In the qualitative phase research was used in "*Case study*" method which is qualitative research method. The study group was consisted of a total of 82, 3rd year preservice science teachers, 40 of which were in the experimental group and 42 were in the control group. Qualitative and quantitative data collection tools were utilized simultaneously. As quantitative data collection tools, Basic Science and Technology Literacy (TFTO) scale which was adapted by Yetişir (2007) and the Scientific Argumentation Skill Measurement (ABB) scale which was developed by the researcher was used. ABB scale was converted into quantitative data by using rubric scoring tool. "Kendall Tau c" correlation coefficient of rubric scoring tool for the researchers was calculated as $c=0.074$ ($p<0.05$). The qualitative data collection tools of the study were diaries of preservice teachers, their unit plan studies, focus group interview, open-ended questions and classroom observation. In the implementation process of the research, Special Teaching Methods course was carried out based on Socioscientific Issue Based Instruction Approach and its implementations in the experimental group. Routine implementations of Special Teaching Methods course was continued in control group. One of the routine implementations was

Socioscientific Issue Based Instruction Approach in control group. But it presented as a lecture method.

At the end of the research, a statistically significant difference was determined between post test scores of TFTO scale ($p < 0,05$) in favor of the experimental group. This meaningful difference was analyzed for three sub-scales of the main scale (scientific content knowledge, scientific nature perception and science-technology-society interactions) and MANCOVA test was carried out by appointing pretest scores as a covariate. While the average scores for nature of science which was sub-scale of TFTO scale had significant difference ($F(1, 79) = 6,26$, $p = 0,014$) in favor of the experimental group, no significant difference was observed between average scores for scientific content knowledge and science-technology-society interactions ($p > 0,05$). In the qualitative phase of the research, with regard to the dependent variables of science and technology literacy and its sub-scales; in the theme of socioscientific issue based approach conceptual perceptions which were in the preservice science teachers' descriptions, consisted of sub themes and codes about "*scientific literacy, science-technology-society interactions and variability*". With regard to the scientific argumentation skills dependent variable, a significant difference was observed in the post-test average scores of ABB scale in favor of the experimental group. In the qualitative phase for this variable, preservice science teachers in both the experimental and control groups made a mention of scientific argumentation elements as they described the socioscientific issue based learning process. An analysis of frequency values ($f_e > f_c$) and their descriptions regarding the learning process showed that the control group developed much more limited descriptions regarding the dependent variable of scientific argumentation.

It was found that the views of preservice science teachers regarding socioscientific issue based instruction approach comprised of six themes: "*their conceptual perceptions of the socioscientific issues*", "*subject context of science education*", "*socioscientific issue based learning process*", "*effective instruction methods and techniques in socio-scientific issue based approach*", "*relations between socioscientific issues and attainments of the Elementary Science Lesson Curriculum*" and "*pros and cons of socioscientific issue based approach*". An analysis of the reflections on the unit plan studies of preservice science teachers

with regard to socioscientific issue based approach, it was seen that they used methods and techniques like “*dilemma cards, problem scenarios, news bulletins, six thinking hats method, argumentation, table of expressions and discussion questions*”. Compared to the control group, the experimental group reflected to a greater extent, the methods, techniques and tools of socioscientific issue based approach ($f_e > f_c$). In addition, while the preservice science teachers in the experimental group dealt with six different units and 16 socioscientific issues in their studies, control group dealt with three units and 10 socioscientific issues to reflect the studies what they learned.

In the implementation process, while the experimental group gained more experiences about socioscientific issue based instruction and its methods, techniques and learning tools, they also directly experienced socioscientific issue based learning process. It was found that the preservice science teachers in this group could relate to the science lesson curriculum more easily with socioscientific issues in their unit plan studies and needed to reflect more socioscientific issues of their studies. At the end of the research, alternative solutions were recommended regarding the contribution of socioscientific issue based approach to science teacher education, effective teaching methods-techniques and tools as part of socioscientific issue based approach and using socioscientific issues in Elementary Science Lesson Curriculum.

Keywords: Science Education, Socioscientific Issues, Socioscientific Issue Based Instruction Approach, Scientific Literacy, Argumentation (Scientific Discussion) Skills.

Advisor: Fitnat KAPTAN, Hacettepe University, Department of Elementary, Division of Science Education

ETİK BEYANNAMESİ

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

İmza
Ayşegül EVREN YAPICIOĞLU



TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim süresince gerek akademik donanımını, gerekse hayata karşı duruşunu, kişiler arası iletişim dilini, insani değerlerini ve sıcacık sarılışını özleyeceğim, her zaman örnek alacağım model insan; Danışmanım Sayın Prof. Dr. Fitnat Kaptan'a,

Bu süreçte zengin deneyimlerini, görüşlerini ve önerilerini benimle paylaşarak araştırmamın şekillenmesine katkılar sağlayan Tez İzleme Komitesi Üyelerim Sayın Doç. Dr. Cemil Aydoğdu, Yrd. Doç. Dr. Pınar Özdemir Şimşek ve Yrd. Doç. Dr. M. İkbâl Yetişir'e,

Tez araştırmamın öncesinden sonrasına kadar bireysel potansiyellerimin ortaya çıkmasında uyarıcı güç olan, beni yüreklendiren ve varlığını her zaman hissettiren canım arkadaşım, aynı zamanda Hocam Yrd. Doç. Dr. Sevilay Atmaca'ya,

Samimiyeti, içtenliği ve pozitif bakış açısı ile bana güven veren Sevgili Hocam Doç. Dr. İlke Önal Çalışkan'a,

Her küçük zaman diliminde tartışmaktan ve görüş alışverişinde bulunmaktan zevk aldığım, hem de araştırmamın nitel boyutundaki kodlamalara yardımcı olan dostlarım Arş. Gör. Dr. Kaan Batı'ya ve Dr. Şahin İdin'e,

Bu araştırmamın dışında, hayatın bana hediyesi olduğunu düşündüğüm, rengim ve hayat arkadaşım Gürsel Yapıcıoğlu' ya,

Şefkatini, sevgisini ve korumasını hiç eksik etmeyen annelerim, Selma Evren ve Zeynep Yapıcıoğlu' ya,

En son olarak hem minnetle isimlerini anacağım uzaklardan beni izleyen, "*Her Zaman Aklınla Git Kızım*" öğütlerini hiç unutmayacağım, anneannem Huriye Tokça ve dedem Mehmet Tokça' ya,

Köklerimi saldığım Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi ile yapraklarımı yeşerttiğim Hacettepe Üniversitesi'ne,

Sonsuz sevgilerimi ve teşekkürlerimi sunuyorum.

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|------|
| ÖZ | iii |
| ABSTRACT | vi |
| ETİK BEYANNAMESİ | ix |
| TEŞEKKÜR..... | x |
| İÇİNDEKİLER..... | xi |
| TABLolar DİZİNİ | xiv |
| ŞEKİLLER DİZİNİ..... | xvii |
| SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ | xx |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 1.1. Problem Durumu..... | 4 |
| 1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi:..... | 5 |
| 1.3. Problem Cümlesi: | 6 |
| 1.3.1. Alt Problemler..... | 7 |
| 1.4. Sayıtlılar:..... | 7 |
| 1.5. Sınırlılıklar..... | 8 |
| 1.6. Tanımlar..... | 8 |
| 1.7. Araştırmanın Kuramsal Temeli | 9 |
| 1.7.1. Bilimin Değişen Yüzü ve Okul Bilimine Yansımaları..... | 9 |
| 1.7.2. Fen Eğitimindeki Genel Reformlar ve Türkiye' deki Hareketin Yönü | 10 |
| 1.7.3. Sosyobilimsel Durumlar ve Öğretimi | 14 |
| 1.7.4. Sosyobilimsel Konular Mı? Sosyobilimsel Durumlar Mı?..... | 17 |
| 1.7.5. İnfomal Sorgulama (Informal Reasoning) ve Sosyobilimsel Argümantasyon | 19 |
| 1.7.6. Sosyobilimsel Durumlar Açısından Bilimin Doğası ve Karar Verme Stratejileri | 20 |
| 1.7.7. Sosyobilimsel Durumlar ve Ahlaki Muhakeme | 21 |
| 2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR..... | 23 |
| 2.1. Yurt Dışındaki İlgili Çalışmalar | 23 |
| 2.2. Yurt İçindeki İlgili Araştırmalar | 31 |
| 2.3. İlgili Araştırmalar Özet | 36 |

| | |
|---|-----|
| 3. YÖNTEM | 40 |
| 3.1. Araştırmanın Yöntemi | 40 |
| 3.2. Uygulama Süreci | 44 |
| 3.2.1. Dersin Sosyobilimsel Durum Temelli Yaklaşım Uygulamalarına Dayandırılarak İşlenmesi | 44 |
| 3.2.2. Dersin Rutin Uygulamalara Göre İşlenmesi | 49 |
| 3.2. Çalışma Grubu ve Özellikleri | 50 |
| 3.3. Veri Toplama Araçları | 53 |
| 3.3.1. Temel Fen ve Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeği | 53 |
| 3.3.2. Argümantasyon (Bilimsel Tartışma) Becerileri (ABB) Belirleme Ölçeği | 54 |
| 3.3.2.1. ABB Ölçeği Örnek Puanlaması | 57 |
| 3.3.3. Odak Grup Görüşmesi | 67 |
| 3.3.4. Dökümanlar | 68 |
| 3.3.4.1. Öğretmen Adayı Günlükleri | 68 |
| 3.3.4.2. Ünite Planı Çalışmaları | 69 |
| 3.3.5. Gözlem | 70 |
| 3.4. Veri Toplama Araçlarının Uygulanışı | 70 |
| 3.5. Verilerin İşlenmesi ve Çözümlemesi | 74 |
| 3.5.1. Nicel Verilerin İşlenmesi ve Çözümlemesi | 74 |
| 3.5.2. Nitel Verilerin İşlenmesi ve Çözümlemesi | 75 |
| 3.6. Araştırmanın İç ve Dış Geçerliliği | 76 |
| 4. BULGULAR VE TARTIŞMA | 81 |
| 4.1. Nicel Verilerin Kullanılan Analiz Tekniklerine Uygunluğu | 81 |
| 4.2. Birinci Alt Probleme İlişkin Nicel Bulgular | 85 |
| 4.3. İkinci Alt Probleme İlişkin Nicel Bulgular | 86 |
| 4.4. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Nicel Bulgular | 88 |
| 4.5. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular | 89 |
| 4.6. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular | 107 |
| 5. SONUÇ ve ÖNERİLER | 114 |
| 5.1. Sonuçlar ve Yorumlar | 114 |

| | |
|--|-----|
| 5.2. Öneriler..... | 123 |
| KAYNAKÇA..... | 127 |
| EKLER DİZİNİ | 136 |
| EK 1. ETİK KURUL ONAYBİLDİRİMİ | 137 |
| EK 2. ARGÜMANTASYON (BİLİMSEL TARTIŞMA) BECERİLERİ BELİRLEME (AAB) ÖLÇEĞİ | 138 |
| EK 3. ARGÜMANTASYON (BİLİMSEL TARTIŞMA) BECERİLERİNİ BELİRLEME ÖLÇEĞİ RUBRİK PUANLAMA ANAHTARI..... | 142 |
| EK 4. GÖNÜLLÜ KATILIM FORMU..... | 146 |
| EK 5. YARI YAPILANDIRILMIŞ ODAK GRUP GÖRÜŞMESİ FORMU..... | 147 |
| EK 6. NİTEL VERİLERİN KODLAMA ANAHTARI | 148 |
| EK 7. NİTEL VERİLERİN KODLAMA ÖRNEĞİ | 154 |
| EK 8. SOSYOBİLİMSEL DURUM TEMELLİ YAKLAŞIM ETKİNLİK ÖRNEKLERİ..... | 157 |
| EK 9. ORJİNALLİK RAPORU | 180 |
| ÖZGEÇMİŞ | 181 |

TABLolar DİZİNİ

| | |
|--|----|
| Tablo 1.1: Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Öğrenme Alanları | 13 |
| Tablo 2.1: Yurt içi ve Yurt Dışındaki Araştırmaların Kategorik Özeti..... | 37 |
| Tablo 3.1: Eşleştirilmiş Ön test-Son Test Kontrol Gruplu Desen..... | 41 |
| Tablo 3.2: Araştırmanın Değişkenleri..... | 42 |
| Tablo 3.3: SBDTY'da Deney Grubunda Uygulanan Yöntem ve Teknikler & Etkinlikler | 44 |
| Tablo 3.4: Kontrol Grubunda Sunulan Yöntem ve Teknikler | 50 |
| Tablo 3.5: Çalışma Grubu Özellikleri | 51 |
| Tablo 3.6: Nitel Veri Toplama Aracına Göre Katılımcı Sayısı | 52 |
| Tablo 3.7: Odak Grup Görüşmesine Katılan Katılımcıların Özellikleri..... | 52 |
| Tablo 3.8: TFTO Ölçeği Alt Boyutları ve Toplam Madde Sayıları | 53 |
| Tablo 3.9: TFTO Ölçeği KR20 Değerleri..... | 54 |
| Tablo 3.10: ABB Ölçeği Kazanım İfadeleri..... | 55 |
| Tablo 3.11: ABB Ölçeği Kapsam Geçerliliği Katsayıları | 56 |
| Tablo 4.1:Deney ve Kontrol Grubu TFTO Ön ve Son Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistik Bulguları | 81 |
| Tablo 4.2: Deney ve Kontrol Grubu TFTO Ön ve Son Test Puanlarına İlişkin "Shapiro Wilks" Testi Sonuçları | 82 |
| Tablo 4.3: Deney ve Kontrol Grubu ABB Ölçeği Ön ve Son Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistik Bulguları | 83 |
| Tablo 4.4: Deney ve Kontrol grubu ABB ölçeği Ön ve Son Test Puanlarına İlişkin "Shapiro Wilks" Testi Sonuçları | 84 |
| Tablo 4.5: Deney ve Kontrol Grubu TFTO Ön Test Puan Ortalamalarına Yönelik Bağımsız Gruplar t testi Sonuçları | 84 |
| Tablo 4.6: Deney ve Kontrol Grubu ABB Ön Test Puan Ortalamalarına Yönelik Bağımsız Gruplar t Testi Sonuçları | 85 |

| | |
|--|-----|
| Tablo 4.7: Deney ve Kontrol Grubu TFTO Son Test Puan Ortalamalarına Yönelik Bağımsız Gruplar t Testi Sonuçları | 85 |
| Tablo 4.8: TFTO Ölçeği Üç Alt Boyut Son Test Puanları Levene Testi Sonuçları | 86 |
| Tablo 4.9: Regresyonun Homojenliği Varsayımına Yönelik Test Sonuçları | 87 |
| Tablo 4.10: Bilimin Doğası, Bilimsel İçerik Bilgisi, Fen, Teknoloji, Toplum Etkileşimleri Son Test Puanlarına Göre Betimsel İstatistik Sonuçları | 87 |
| Tablo 4.11: Uygulanan Yöntemin Etkisine ilişkin MANCOVA test Sonuçları | 87 |
| Tablo 4.12: Yöntemin Etkisine İlişkin ANCOVA Test Sonuçları | 88 |
| Tablo 4.13: Deney ve Kontrol Grubu ABB Ölçeği Son Test Puan Ortalamalarına Yönelik Bağımsız Gruplar t Testi Sonuçları..... | 89 |
| Tablo 4.14: Deney ve Kontrol Gruplarının "Sosyobilimsel Durum" Hakkındaki Kavramsal Algıları | 89 |
| Tablo 4.15: Deney ve Kontrol Gruplarının "Fen Eğitimindeki Konu Yapıları" Temasına (T) ilişkin Alt tema (AT) ve Kodlar (K) | 94 |
| Tablo 4.16: Deney ve Kontrol Gruplarının "Sosyobilimsel Durum Temelli Öğrenme Süreci" Temasına (T) İlişkin Alt Tema (AT) ve Kodlar (K) | 96 |
| Tablo 4.17: Deney ve Kontrol Gruplarının Sosyobilimsel Durum Temelli Öğrenme Yaklaşımında "Etkili Yöntem ve Teknikler"e Yönelik Görüşleri | 99 |
| Tablo 4.18: Deney ve Kontrol Gruplarının "Sosyobilimsel Durumlar İle Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Kazanımları Arasındaki İlişki" Temasına Yönelik Öğretmen Adayı Görüşleri | 101 |
| Tablo 4.19: Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının "Sosyobilimsel Durum Temelli Öğrenme Yaklaşımı Avantaj ve Dezavantajları" Temasına Yönelik Görüşleri | 102 |
| Tablo 4.20: Çalışmalarına Yansıttıkları, Sosyobilimsel Durumun Ele Alındığı Yöntem ve Teknikler | 107 |
| Tablo 4.21: Deney Grubunun Çalışmalarında Ele Aldıkları Sosyobilimsel Durumlar ve Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki Yeri..... | 110 |

| | |
|---|-----|
| Tablo 4.22: Kontrol Grubunun Çalışmalarında Ele Aldıkları Sosyobilimsel Durumlar ve Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki Yeri..... | 111 |
|---|-----|

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | |
|--|----|
| Şekil 1.1. İkilem Kartı Örneği (Evren ve Kaptan, 2014) | 17 |
| Şekil 3.1. KARMA YÖNTEM: Yakınsayan Paralel Desen (NİT + NİC) | 43 |
| Şekil 3.2. ABB Ölçeği Birinci Sorusu | 57 |
| Şekil 3.3. DS6 Kodlu Deney Grubu Öğretmen Adayı Birinci Soru Argüman Örneği | 58 |
| Şekil 3.4. KS18 Kodlu Kontrol Grubu Öğretmen Adayı Birinci Soru Argüman Örneği | 59 |
| Şekil 3.5. ABB Ölçeği İkinci Sorusu | 59 |
| Şekil 3.6. DS6 Kodlu Deney Grubu Öğretmen Adayı İkinci Soru Argüman Örneği | 60 |
| Şekil 3.7. KS18 Kodlu Deney Grubu Öğretmen Adayı İkinci Soru Argüman Örneği | 60 |
| Şekil 3.8. ABB Ölçeği Üçüncü Sorusu | 61 |
| Şekil 3.9. DS6 Kodlu Deney Grubu Öğretmen Adayı Üçüncü Soru Geçerli-Geçersiz İddiaları Ayırt Etme Ve Gerekçelendirme | 62 |
| Şekil 3.10. KS18 Kodlu Kontrol Grubu Öğretmen Adayı Üçüncü Soru Geçerli-Geçersiz İddiaları Ayırt Etme Ve Gerekçelendirme | 62 |
| Şekil 3.11. ABB Ölçeği Dördüncü Sorusu | 63 |
| Şekil 3.12. DS6 Kodlu Deney Grubu Öğretmen Adayı Dördüncü Soru Argüman Örneği | 63 |
| Şekil 3.13. KS18 Kodlu Kontrol Grubu Öğretmen Adayı Dördüncü Soru Argüman Örneği | 64 |
| Şekil 3.14. ABB Ölçeği Beşinci Sorusu | 64 |
| Şekil 3.15. DS6 Kodlu Deney Grubu Öğretmen Adayı Beşinci Soru İddia ve Kanıtı | 65 |
| Şekil 3.16. KS18 Kodlu Deney Grubu Öğretmen Adayı Beşinci Soru İddia ve Kanıtı | 65 |

| | |
|---|-----|
| Şekil 3.17. ABB ölçeği Altıncı Sorusu..... | 66 |
| Şekil 3.18. DS6 Kodlu Deney Grubu Öğretmen Adayı Altıncı Soru Gerekçe ve Destekleyicileri | 66 |
| Şekil 3.19. KS18 Kodlu Öğretmen Adayı Altıncı Soru Gerekçe ve Destekleyicileri | 67 |
| Şekil 3.20. Veri Toplama Araçlarının Uygulanışı | 73 |
| Şekil 3. 21. Nitel Verilerin Çözümleme Süreci | 75 |
| Şekil 4.1. Deney ve Kontrol grubu TFTO Ön ve Son Test Puanlarının Dağılımına İlişkin Histogram Grafikleri..... | 82 |
| Şekil 4.2. Deney ve Kontrol Grubu ABB Ön ve Son Test Puanlarının Dağılımına İlişkin Histogram Grafikleri..... | 83 |
| Şekil 4.3. D16 ve K9 Kodlu Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adayı Günlüğünden Alıntı..... | 91 |
| Şekil 4.4. K15 ve D9 Kodlu Kontrol ve Deney Grubu Öğretmen Adayı Günlüğünden Alıntı..... | 92 |
| Şekil 4.5. D15ve K2 Kodlu Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Günlüklerinden Alıntı | 93 |
| Şekil 4.6. K47 Kodlu Deney Grubu Öğretmen Adayının Günlüğünden Alıntı | 93 |
| Şekil 4.7. K49 Kodlu Deney Grubu Öğretmen Adayı Günlüğünden Alıntı | 95 |
| Şekil 4.8. D50 Kodlu Deney Grubu Öğretmen Adayının Günlüğünden Alıntı | 97 |
| Şekil 4.9. K13 Kodlu Kontrol Grubu Öğretmen Adayının Günlüğünden Alıntı | 97 |
| Şekil 4.10. D11 Kodlu Deney Grubu Öğretmen Adayı Günlüğünden Alıntı | 98 |
| Şekil 4.11. D45 ve K35 Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adayları Günlüklerinden Alıntılar | 104 |
| Şekil 4.12. D42 Kodlu Deney Grubu Öğretmen Adayının Günlüğünden Alıntı | 105 |
| Şekil 4.13. D13 Kodlu Deney Grubu Öğretmen Adayı Günlüğünden Alıntı | 106 |
| Şekil 4.14. Deney Grubu Öğretmen Adaylarından Grup 4 Ayak 40 Kafa Tarafından Hazırlanan İkilem Kartı Örneği | 108 |

| | |
|---|-----|
| Şekil 4.15. Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarından “Grup Graf” Haber Bülteni Örneği | 109 |
| Şekil 4.16. “Dünya ve Evren Öğrenme Alanına İlişkin Deney Grubu Öğretmen Adayları Grup Kahverengi Tarafından Hazırlanmış İkilem Kartı Örneği | 111 |
| Şekil 4.17. “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” Ünitesine İlişkin Deney Grubu Öğretmen Adayları Grup Yonca Tarafından Hazırlanmış Problem Senaryosu Örneği | 112 |

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SBDTY: Sosyobilimsel Durum Temelli Yaklaşım

ABB: Argümantasyon Becerileri Belirleme

TFTO: Temel Fen ve Teknoloji Okuryazarlığı

FTT: Fen Teknoloji Toplum

Bİ: Bilimsel İçerik Bilgisi

BD: Bilimin Doğası Algısı

AT: Alt Tema

T: Tema

K: Kod

1. GİRİŞ

Fen eğitiminin en temel amacı, sorumluluk sahibi vatandaşlar yetiştirmektir. Öğrencilerimizin hem şimdi hem de gelecekteki yaşantılarında, politikacılar, kitle iletişim araçları, sivil toplum örgütleri ve birçok inandırıcı grup tarafından ileri sürülen bilimsel temelli toplumsal konularla ilişkili eylem ve kararlara katılmaları beklenir.

Birçok ülkenin katılımıyla gerçekleştirilen uluslar arası platformdaki fen eğitimi değerlendirme ve kontrol çalışmalarının (örneğin; PISA, TIMSS) iç karartıcı sonuçları fen eğitimi ve amaçları üzerinde yeniden düşünmeyi gerekli kılmıştır (Hofstein, Eilks ve Bybee, 2011). Etkili bir fen eğitimi için, içerik ve pedagojik yaklaşımlar irdelenmiştir.

Holdbrook (2005) göre fen programlarında gerçeklere ilişkin bilimsel bilgilerin izole bir biçimde öğretimi öğrencilerin bireysel ve toplumsal yaşantıları ile bağlantısız bilgiler edinmesine, sonuçta toplumsal olay ve tartışmalara katılmalarını olanaksızlaştırır.

Bu durumlara karşı birçok ülkede yenilikçi yaklaşımlar ile yeni fen eğitim standartlarını belirlemeye yönelik çalışmalar yapılmıştır. Amerika'da; Tüm Amerikalılar için Bilim: Proje 2061 (Science for All Americans: Project 2061) (Rutherford ve Ahlgren, 1991), Fen Okuryazarlığı Değerlendirmeleri (Benchmarks for scientific literacy) (AAAS, 1993), Ulusal Fen Eğitim Standartları (NRC, 1996), İsrail'de (Tomorrow 98, 1992) gibi problem durumuna yönelik çalışmalar ve alınması gereken önlemleri ortaya koymaktadır.

Tüm raporlarda öncelikli olarak vurgulanan, öğrencilerin ihtiyaçları ile fen eğitimi ve içeriğinin paralel özellik taşınamamasıdır (Hofstein, Eilks ve Bybee, 2011; Jenkins, 2005; Millar, 2009). Aynı zamanda gelecekte bütün öğrencilerin fen ve mühendislik alanlarına yönelik bir meslek tercih etmeyecekleri vurgusu yapılmıştır. Ancak her bireyin sorumluluk sahibi özgür düşünebilen bireyler olarak, temel görevlerini yerine getirebilmek için "*fen ve teknoloji okuryazarı*" olarak yetişmeleri amaçlanmıştır (Holdbrook ve Rannikmae, 2007; Roth ve Lee, 2004). Ülkemizde de durum değerlendirmelerinin sonrasında ilköğretim fen programlarına yönelik olarak reform çalışmaları yapılmış ve 2004 yılında Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı'na

yönelik olarak değişiklik yoluna gidilmiştir. Program geliştirme çalışmaları sonrasında İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğretim Programı'nın temel vizyonu; bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmeleri vurgulanmıştır (MEB, 2005). Bu noktada "hangi tür içerik (bağlam) tüm öğrencilerin fen okuryazarı olmalarını sağlar?" sorusu üzerinde düşünmeyi gerekli kılmıştır (Hofstein, Eilks ve Bybee, 2011).

Bilim, teknoloji ve toplum hareketi 1980'lerden bu yana üç bilgi alanının bağlılığı hakkında öğrencileri eğitime yollarını aramaktadır (Yager, 1990). Son zamanlarda ise fen eğitime yönelik eğilimlerde, fen okuryazarlığının işlevsel değerini arttırabilmek için sosyobilimsel durumların dikkatli bir şekilde dahil edilmesini destekleyen çalışmalar bulunmaktadır (Hofstein, Eilks ve Bybee, 2011; Sadler, 2003, 2004; Topçu, 2008; Walker ve Zeidler, 2007; Zeidler ve Keefer, 2003; Zeidler, Sadler, Simmons ve Howes, 2005).

Belirtilen sosyobilimsel durumlar bilimin kavramsal ve teknolojik boyutları ile bağlantılı toplumsal ikilemleri kapsamaktadır (Sadler, 2003). Hofstein, Eilks ve Bybee (2011) göre, her ne kadar fen programlarında sosyobilimsel konular ele alınsa da, öğrenme ve öğretim sürecinin daha radikal biçimde sosyobilimsel durum temelli yaklaşıma dayandırılması gerektiğini önermişlerdir.

Sosyobilimsel durum akımı özellikle öğrencilerin düşünme süreçlerini geliştirmek için bilimin nasıl durumlara dayandığı ve etkileyen kararları, ahlaki ilkeler ile fiziksel ve sosyal çevreye odaklanır (Kolsto, 2001; Sadler, 2004; Walker ve Zeidler, 2007; Zeidler ve diğerleri, 2005)

Sosyobilimsel durumlar tartışmalı ikilemler içeren, tanımlayıcı bir cevabı olmayan açık uçlu durumlardır. Sosyobilimsel ikilemlere karşılık olarak bireyler karşı çıkma, geçerli dayanaklar bulma gibi çok yönlü bakış açılarına başvurarak argümanlar yapılandırabilir (Sadler, 2004).

Marks ve Eilks (2009), sosyobilimsel durum temelli yaklaşıma dayalı olarak seçilecek bağlamın değiştirilebilir ölçütlerine ilişkin önerdiği görüşler aşağıdaki gibidir;

- Gerçeklik (Authenticity): Günlük hayatımızda televizyon, gazete gibi kitle iletişim araçlarında gerçekten karşılaştığımız durumları ileri sürmek.

- Uygunluk (Relevance): Doğrudan öğrencilerin şimdi ve gelecekteki yaşantılarını etkileyecek toplumsal kararlara yönelik durumlar ileri sürmek.
- Karara varılmamış bir duruma ilişkin toplum ilgisi: Politikacılar, inandırıcı gruplar tarafından farklı görüşlere ilişkin toplumsal tartışmaları belgelemek.
- Açık toplantılara izin vermek: Öğrencilerin sosyoekonomik, ahlaki ve etik değerlerini incitmeden mümkün olabilecek tartışmalı durumlar ileri sürmek.
- Farklı ülkelerin fen ve teknoloji eğitimine yönelik olarak eğitim sistemlerini ele alarak tartışmak.

Birçok fen eğitimcisi, bilim ve teknolojiye yönelik uygulamaların; insan hayatı, toplum ve kültürü nasıl etkilediğine yönelik olarak, internet kullanımı, dünyanın iklimi, klonlanma, AIDS, silahlanma, nükleer reaktörler gibi konu ve sosyal sorunlar ile yakından ilgilenir (Bell ve Lederman, 2003).

Toplumla ilgili bilimsel durumların öğrenme-öğretim uygulamalarında kullanımı öğrencilerin; analitik düşünme, karar verme, çıkarımlarda bulunma, bilimsel ilke ve kanıtlar üzerinde düşünerek mantıksal tartışmalarda bulunma, bilgi güvenilirliği ve değerleri inceleyerek yorumlama gibi çok çeşitli becerilerin desteklenmesini sağlar (Polyiem, Nuangchalerm ve Wongchantra, 2011).

Sadler (2004) göre eğer öğrencilerimizin düşünme süreçlerini kullanmalarını istiyorsak, öğrencilerimizin sosyobilimsel konular üzerine kanıt ve veriler içeren argümantasyon ifadeleri üzerinde düşünmelerini ve informal sorgulama ile meşgul olmalarına rehberlik edilmelidir. Birçok araştırmada sosyobilimsel konuları, informal sorgulama ve argümantasyonun bir içeriği olarak düşünölebileceğini önermektedir (Kolsto, 2006; Patronis, Potari ve Spiliotopoulou, 1999; Sadler, 2003, 2004; Sadler ve Donnely, 2006; Sadler ve Fowler, 2006; Zohar ve Nemet, 2002).

İnformal sorgulama bireylerin tartışmalar yaptıkları, sonuçlara ulaşmaları ve sosyobilimsel durumları çözmek için girişimde buldukları bir süreç olarak varsayılır (Sadler, 2004). Means ve Voss (1996)'nın informal sorgulamaya ilişkin tanımlayıcı ifadesi şu şekildedir; İnformal sorgulamada problemler daha açık uçlu, tartışılabilir, karmaşık ve eksik yapılandırılmış (ill-structured) nitelikte, bilgiye ulaşma yollarının az olduğu durumlarda ve özellikle bireylerin bir tartışma yapılandırabilecekleri ve iddialarını destekleyecekleri yapıda olduğu zaman

önemlidir. Birçok disiplin alanındaki çalışmalar bireylerin informal sorgulamaya erişmesinin en etkili yolun argümantasyon olduğu düşüncesini desteklemektedir (Means ve Voss, 1996; Zohar ve Nemet, 2002; Sadler, 2004).

Argümantasyon ise 1964 yılında ilk defa ele alan Toulmin tarafından; bilim insanlarının destek ve gerekçelerden ulaştıkları iddialar ile kanıtları birleştirmek için argümantasyonu kullandıklarını ve bir argümanın yapısının; bir iddiadan, gerekçeler, destekleyiciler, niteleyiciler ve çürütmelerden oluşan bir model olarak tanımlamaktadır (Aktaran: Aydın ve Kaptan, 2014). Günlük hayatta ki argüman kavramı genellikle anlaşmazlık ve çekişme durumlarında kullanılır. Fakat informal sorgulama ve argümantasyon çalışmalarında bir argüman iddialar ve görüşler ileri sürme ile gerekçeler, destekleyiciler ve nedenler içerir (Zohar ve Nemet, 2002).

Sosyobilimsel durum temelli öğrenme yaklaşımı bu açılarından ele alındığında tartışma, argüman oluşturma, görüş oluşturma ve çıkarımlar yapma ile bağlantılıdır. Bu öğrenme yaklaşımı öğrencileri bilgiye ulaşmak için harekete geçmeleri için teşvik eder ve bu nedenle, mantıklı tartışmalar yapabilir, bilimin doğasına yönelik olarak bilimin insani bir girişim olduğu, bilim-toplum-kültür etkileşimini anlayabilirler (Polyiem, Nuangchalerm ve Wongchantra, 2011).

1.1. Problem Durumu

Gelişen ve değişen yaşam standartlarına bağlı olarak, her geçen gün bireylerden beklenen rol ve sorumluluklar da artmaktadır. Bir bireyin yetişmesinde hiç kuşkusuz ki en önemli görev eğitim sistemine ve kurumlarına düşmektedir. Eğitimin, insanların kendilerini kişilik olarak tamamlamaları ve yaşamlarına rehberlik ederek onları gerçek hayata hazırlamalarından daha önemli bir amacı yoktur.

Bu açıdan fen eğitiminin ise öncelikli hedefi; öğrencilerin hayatı anlamlandırmak için zihinsel davranışlarını geliştirmek, doğrudan karşılaştıkları herhangi bir durum olay üzerinde düşünen insanlar haline gelmelerine yardımcı olmaktır. Ayrıca saygın, açılımcı, ileri görüşlü vatandaşlar olarak toplumu koruyan, yapılandıran ve geliştiren bireyler olarak donatılmasına yardımcı olmaktır (AAAS, 1990).

Fen eğitimindeki içerik yaklaşımlarının sosyobilimsel konular ile bütünleştirilmesi, reform hareketlerindeki daha da yükseltilmiş amaçlar için fark edilip, ortaya konulmuş bir yoldur. Sosyobilimsel durumlar fen okuryazarlığına ulaşmanın tek

yolu olmamakla birlikte, bireylerin zihinsel ve sosyal yönden gelişmelerine yardımcı olan bir yaklaşımdır (Sadler, 2003). Sosyobilimsel durumlar öğrencilerin, bilimsel temelli toplumsal ikilemler üzerinde düşünme süreçlerini kullanarak, karşılaştıkları bir olayı farklı durumlar içerisinde değerlendirmeleri, bir görüş oluşturarak karar vermelerini teşvik eden ve toplumun bir ferdi olarak bir duruş sergilenmelerini sağlar. Uluslararası platformda 2000'li yıllarda özellikle Dana L. Zeidler ve Troy D. Sadler tarafından sosyobilimsel öğrenmenin kuramsal çerçevesi çizilmiştir. Ülkemizde ise ilk defa 2013 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı kapsamında öğrenme alanlarından fen teknoloji toplum boyutunda sosyobilimsel konulardan bahsedilmektedir.

Bu noktada fen bilimleri eğitiminde ulaşılabilecek en son nokta olarak görülen “*fen okuryazarlığının gelişimine sosyobilimsel durum temelli yaklaşım ne kadar katkı sağlamaktadır?*” sorusu bu çalışma için hareket noktası olmuştur. Bu amaçla çalışmada özellikle toplumun geniş kitlelerine hitap edecek olan *Fen Bilimleri öğretmen eğitiminin Sosyobilimsel Durum Temelli Yaklaşımına (SBDTY) dayandırılarak veya mevcut rutin uygulamalara göre işlenmesinin fen okuryazarlığı, argümantasyon becerilerine etkisi ile görüşlerine ve çalışmalarına yansımalarının nasıl olduğu incelenmiştir.*

1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi:

Toplum, bilim ve teknolojinin faydalarından yararlanırken; bilim ve teknoloji toplum için yeni sorunlar ve bir takım zorunluluklar ortaya çıkarmaktadır. Bu gelişmeler insan yaşamını ve dolayısıyla toplumu derinden etkilemeye devam ederken; tersi bir yönde de bilimsel ve teknolojik gelişmeler toplumun ihtiyaç ve gereklerine uygun olarak yenilikler ortaya koymaktadır. Bu süreç içerisinde bireylerin bilimsel ilerlemeleri yakından takip eden, bunların topluma etkileri üzerinde derin düşünebilen, var olabilecek alternatif durumlar üzerinde kendi görüşlerini oluşturarak, kendi kararlarını yapılandırabilen ve bunları eyleme dönüştürebilen niteliklerle donatılması bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu açılarından düşünüldüğünde, bu günün çocukları yarının yetişkinleri olacak olan öğrencilerimizin, bu nitelikte bireyler olarak yetişmesinden birinci derecede sorumlu olan öğretmenleri bu beceriler açısından donanımlı olmaları son derece önemlidir. Bu durum fen eğitiminin sadece okullardaki derslerle ilişkilendirilmemesini, aynı zamanda toplum ve bilim arasındaki tartışmalar

bakımından, toplumsal etkileşimin uyarılması ve okul ile bütünleştirilmesi ihtiyacını gündeme getirmiştir.

Hem toplumu etkileyen hem de toplum tarafından etkilenen bilimsel ve teknolojik çalışmalardaki durumlar ve ikilemler sosyobilimsel durumlar olarak ele alınmaktadır. Fen eğitiminin en genel amacı olan fen okuryazarlığının işlevsel değerini belirleyebilmek ve fen okuryazarı bireyler yetiştirmek için sosyobilimsel durumların dahil edildiği öğretim yaklaşımlarının fen derslerinde kullanılması oldukça önemlidir.

Sosyobilimsel durum temelli öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin düşüncelerini güçlendirmek için bilimin nasıl durumlara dayandığı ve onları etkileyen kararları, ahlaki ve etik yargıların oluşumu, argümantasyon becerilerini ve informal sorgulama yeteneklerinin gelişimine odaklanır. Bu açıdan düşünüldüğünde iyi bir fen eğitimcisinin hem iyi bir toplumun temelini atmak hem de toplumsal farkındalık bilinci oluşturmada fen derslerini sosyobilimsel durumlarla bütünleştirmesi gerekmektedir.

Ülkenin fen eğitiminden sorumlu olan öğretmen ve öğretmen adaylarının sosyobilimsel durum temelli yaklaşım ve uygulamaları açısından eğitilmiş olmaları bu sorumluluğu layıkıyla yerine getirilmesinde önem arz etmektedir. Fen Bilimleri öğretmen adaylarının sosyobilimsel durum temelli yaklaşım hususunda bilgi sahibi olmaları hem mesleki yaşantılarında hem de kişisel yaşantılarında bu yaklaşımın uygulamalarının, fen okuryazarı kimliğinin oluşturulmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmanın amacı, Fen Bilimleri öğretmeni eğitiminde Özel Öğretim Yöntemleri dersinin sosyobilimsel durum temelli yaklaşımın (SBDTY) uygulamalarına dayandırılarak ve mevcut rutin uygulamalara göre işlenmesinin, Fen Bilimleri öğretmen adaylarının argümantasyon (bilimsel tartışma) becerilerine, fen okuryazarlık seviyelerinin gelişimine etkilerini ve SBDTY'a ilişkin görüşlerini ve çalışmalarına yansımalarını hem nicel hem nitel olarak belirlemektir.

1.3. Problem Cümlesi:

Araştırmada üç temel problem durumuna odaklanılmaktadır. Bunlar;

1. Özel Öğretim Yöntemleri dersinin, SBDTY uygulamalarına dayandırılarak veya dersin mevcut rutin uygulamaları ile işlenmesinin Fen Bilimleri

öğretmen adaylarının; temel fen ve teknoloji okuryazarlık seviyeleri ve argümantasyon becerileri üzerine etkisi nedir?

2. Özel Öğretim Yöntemleri dersinin, SBDTY uygulamalarına dayandırılarak veya dersin mevcut rutin uygulamaları ile işlendiği gruplarda ki Fen Bilimleri öğretmen adaylarının SBDT yaklaşıma yönelik görüşleri nelerdir?
3. Özel Öğretim Yöntemleri dersinin, SBDTY uygulamalarına dayandırılarak veya dersin mevcut rutin uygulamaları ile işlendiği gruplarda ki Fen Bilimleri öğretmen adayları SBDTY' ı çalışmalarına nasıl yansıtmıştır?

1.3.1. Alt Problemler

Özel Öğretim Yöntemleri dersinin, SBDTY uygulamalarına dayandırılarak veya dersin mevcut rutin uygulamaları ile işlendiği deney ve kontrol gruplarındaki öğretmen adaylarının;

- 1- Temel fen ve teknoloji okuryazarlığı son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 2- Bilimin doğası, fen-teknoloji-toplum etkileşimleri, bilimsel içerik bilgisi alt boyutlarında son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 3- Argümantasyon becerileri son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 4- Sosyobilimsel durum temelli yaklaşıma yönelik görüşleri nelerdir?
- 5- Sosyobilimsel durum temelli yaklaşımı çalışmalarına yansıtmaları nasıldır?

1.4. Sayıtlar:

Bu araştırmaya ait sayıtlar aşağıda belirtilmiştir;

- Araştırmada kontrol altına alınamayan değişkenlerin grupları aynı derecede etkilediği varsayılmıştır.
- Testlerin kapsam geçerliğinde alınan uzman kanıları yeterlidir.
- Öğretmen adaylarının görüşme sorularına verdikleri yanıtlar var olan düşüncelerini yansıtmaktadır.

1.5. Sınırlılıklar

Bu araştırma,

- 1- Hacettepe Üniversitesi 2014-2015 eğitim-öğretim yılı bahar dönemi ile,
- 2- Hacettepe Üniversitesi İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı, 3. Sınıf Öğrencileri ile,
- 3- Araştırmada kullanılan Fen Bilimleri öğretmen adaylarının SBDTY yeterliliklerini çalışmalarına yansıtmaları ise ünite planları ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Sosyobilimsel Durumlar: Bu araştırmada sosyobilimsel durum kavramı, bilimin teknolojik ve kavramsal boyutları ile ilişkili toplumsal ikilemleri içeren herhangi bir sosyobilimsel konunun ele alındığı farklı durum, olay ve eylemler olarak ifade edilmek istenmiştir.

Sosyobilimsel Durum Temelli Yaklaşım: SBDTY fen eğitiminde sosyobilimsel durumların özel öğretim yöntem ve teknikleri aracılığıyla öğretimini hedefleyen ve öğrencilerin tartışma, karar verme ve görüş geliştirme gibi süreçlerden geçerek bir duruş sergiledikleri pedagojik bir modeldir.

Fen Eğitimi: Fen okuryazarı bireyler yetiştirmek üzere, ilgili beceriler ve tutumların yanında bilimsel ve ahlaki değer yargılarının gelişimini sağlayacak, hem temel disiplinlerin, hem de sosyobilimsel konuları içeren bağlama yönelik öğrenme-öğretme etkinlikleri ve ders planlarının sunulduğu süreçtir.

Fen Okuryazarlığı: Çevresinde karşılaştığı olay, sorun ve durumları bilimsel açıdan ele alıp irdeleyebilen, fen, teknoloji, toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi anlayabilen ve toplumu etkileyen bilimsel-teknolojik gelişmelere yönelik olarak kendi kararlarının oluşturabilen niteliklere sahip bireydir.

1.7. Araştırmanın Kuramsal Temeli

Araştırmanın kuramsal temelleri bölümünde, "Bilimin Değişen Yüzü ve Okul Bilimine Yansımaları", "Fen Eğitimindeki Genel Reformlar ve Türkiye'de ki Hareketin Yönü", "Sosyobilimsel Durumlar ve Öğretimi", "Sosyobilimsel Konular Mı? Sosyobilimsel Durumlar Mı?", "İnformal Sorgulama (Informal Reasoning) ve Sosyobilimsel Argümantasyon", "Sosyobilimsel Durumlar Açısından Bilimin Doğası ve Karar Verme Stratejileri" ve "Sosyobilimsel Durumlar ve Ahlaki Muhakeme" alt başlıklarına yer verilmiş ve bu konular literatürle desteklenerek kısaca özetlenmiştir.

1.7.1. Bilimin Değişen Yüzü ve Okul Bilimine Yansımaları

Bilim, doğal dünyayı keşfetme, açıklama ve doğruyu arama süreçleri ile ilgilenirken, endüstri devrimi ile birlikte elde edilen bilimsel bilgilerin sanayi, ticaret, askeri ve diğer toplumsal etkinliklerle ilişkisini kurmaya çalışmaktadır. Bilimsel araştırmalar günümüzde yeni teori, ilke ve kanunlar geliştirmekle ilgilenen kuramsal bilim ile daha az uğraşırken, bilimsel bilginin disiplinler arası ilişkileri ile daha yakından ilgilenmeye başlamıştır (Hurd, 1998).

Bilimin gelişmesi ve yaygınlaşması insan faaliyetleri üzerindeki etik, ahlaki ve sosyal boyutları ortaya çıkarmaktadır. Ulaşılan bilimsel bilgiler ve bu bilgilere ulaşmada kullanılan süreçlerin, doğal dünyanın en temel varlığı olan insana doğrudan ve dolaylı etkilerini: Atık kontrolü ve yenilebilirlik (Kordland, 1996), genetik mühendisliği uygulamaları (Sadler ve Zeidler, 2004; Sadler, 2004), nükleer güç santralleri (Zengin-Kırbağ, Keçeci, Kırılmazkaya ve Şener, 2011), klonlama, küresel ısınma (Sadler, 2004; Topçu, 2008) v.s gibi farklı durumlar içeren sosyobilimsel konular olarak özetlenebilir. Bilimsel gelişmeler ve değişimler ile doğrudan ilgili olan fen eğitimi, mevcut paradigma değişimleri hususunda, çağın gereklerine uygun olarak, yeniden düzenlenmeli ve şekillenmelidir.

Geçerli ve güvenilir bilimin, dünyada ki günlük yaşayış ile hiç ilişkisi yokmuş gibi düşünülür. Bilim gerçekte başta teknolojik uygulamalar olmak üzere birçok yönden toplumla doğrudan ilişkilidir. Bu yeni bakış açısı fen programlarının bilimin insan çabalarının ürünleri, sosyal yönleri, bilimin doğası, insan karakteri ve bireysel değerleri ile sosyolojik-felsefik-tarihsel ilişkisi olan "insancıl bakış açısı" varsayımına dayandırmaktadır. Okul bilimi (okullarda yapılan fen derslerine ilişkin

bilim uygulamaları) ise fen teknoloji ve toplum reformunu önemli bir eylem olarak ele almaktadır. Fen eğitiminin en önemli amacı; bir eylem, olgu, bilimsel olay, bilgi birikiminin diğerleri ile ilişkisi kurularak, fen teknoloji toplum hakkında öğretim yapmaktır (Aktaran: Aikenhead, 2003a).

Geleneksel bir anlayıştaki okul bilimi, öğrencilerin buldukları mevcut sınıf seviyesinden bir sonrakine başarılı bir şekilde geçişini ve bilimle ilişkili alanlarda kariyer seçimleri üzerine odaklanmaktadır (Hofstein, Eilks ve Bybee, 2011; Lee, 2006). Öğretim sürecinde bilim disiplinlerindeki kavramsal ve bilimsel süreçler hedef alınır. Sonuçta öğrenciler izole bir biçimde bir bilim disiplinini öğrenmiş olur. Fen eğitimi uzmanları ise, bilimin bu değişen yüzüne karşılık olarak bilimdeki bu değişimleri incelemiş fen eğitiminde yeni bakış açılarını belirlemiştir (Bybee, 1993; Fensham, 1993; Yager, 1983, 1990). Öğrenilen olgular sadece okulda yapılan bilimin bir parçası olarak ilişkilendirildiğinde durağan bilgi (inert knowledge) haline gelerek, uygulanabilir bilgi durumuna yükselemez. Bu durum öğrencilerin fen ve teknoloji temelli toplumsal sorunların çözümüne ilişkin olarak karar vermelerini olanaksız hale getirir (Aktaran: Hofstein, Eilks ve Bybee, 2011).

Bilime yönelik bu değişen bakış açısını, okullardaki öğrenme ve öğretim sürecine yansıtılması gerekmektedir. Böylece öğrenciler sadece bir bilim alanına yönelik bilgi ve deneyimler kazanmanın ötesinde, günlük yaşantılarındaki bilim temelli toplumsal tartışmalara katılabilirler. Edindikleri kavramsal bilgi düzeyindeki kazanımları gerçek hayatlarındaki uygulamalarda kullanabilirler.

1.7.2. Fen Eğitimindeki Genel Reformlar ve Türkiye’deki Hareketin Yönü

1980’lerden beri fen eğitim araştırmacıları, fen eğitiminin bir disiplin alanı olarak kabul görmesinin ardından, okullardaki fen derslerinin öğrencilerin gelecekteki hayat ve kariyerlerine yönelik seçimlerine hazırlamada yetersiz olduğunu belirtmişlerdir (Hofstein ve Yager, 1982; Yager, 1983). Peter Fensham’ın 1988 yılında yayınladığı “Developments and Dilemmas in Science Education” kitabının son bölümünde ise yeni hareket, Fen-Teknoloji-Toplum sloganıyla ifade edilip, yenilikçi fen ve teknoloji eğitimlerini biraraya toplayan bütünsel bir yaklaşım olduğu belirtilmiştir. Ayrıca mevcut fen eğitimi ve programları açısından statükoya karşı radikal bir değişim gerekli görülmektedir (Aikenhead, 2003b).

1980'lerin başlarından itibaren tüm öğrencilerin fen okuryazarı olması görüşünü benimsetmeye bağlı olarak fen eğitiminde yeni standartları ve amaçları belirlemeye yönelik çalışmalar yapılmıştır. Ulusal eğitim standartlarına fen okuryazarlığı da dahil edilmiş ve Amerika'da temel eğitim politikası haline gelmiştir. 1990'larda benzer gerekçeler kaynak gösterilerek, UNESCO 2000+ projesinin temel amacı fen ve teknoloji okuryazarlığı olarak belirtilmiş ve fen eğitiminin toplumsal boyutları vurgulanmıştır. Fen eğitiminde öğrencilerin fene yönelik ilgi ve motivasyonlarının geliştirilmesi yanında, bilimsel temelli toplumsal sorunları ele almaları ve sorunların çözümüne söz sahibi olarak katılabilecekleri vurgulanmıştır (Hofstein, Eilks ve Bybee, 2011).

Fen okuryazarlığına ve alt boyutlarına yönelik kavramsallaştırma hususunda uzun yıllar alan uzmanları tartışmış ve tüm tartışmalarda fen okuryazarlığının politik bir görüş oluşturma seviyelerine ulaşmasında toplumsal boyutları vurgulanmıştır. Örneğin; Bybee (1997) fen okuryazarlığını PISA'ya dayandırarak; Hayatımızı etkileyen devlet politikalarının formüle edilmesine katılmak ve bireysel kararlar alabilmek için bireysel becerileri güçlendirmek olarak açıklamıştır.

Fen okuryazarlığı, günlük yaşantımızda etkileşim halinde bulunduğumuz fen ve teknoloji etkileşimlerini anlamlandırmada öğrenen yeteneklerini de içeren, bireysel becerileri destekleyerek bilim için iletişimlerde bulunma anlamına gelmektedir (Hofstein, Eilks ve Bybee, 2011). Eğitim çevrelerince ileri sürülen fen okuryazarlığı görüşü ve iddiaları, öğrencilerin hepsinin gelecekteki kariyerlerini bilim ve mühendislik alanlarında devam ettirmeyecekleri, ancak fen okuryazarı vatandaşlar olarak vazifelerini yerine getirmek üzere fen ve teknoloji kavramlarını anlamaları ve günlük hayatta kullanmaları gerekçesine dayandırılmaktadır (Holdbrook ve Rannikmae, 2007; Roth ve Lee, 2004; Osborne ve Dillon, 2008).

Fen okuryazarı birey yetiştirmeye yönelik uluslararası düzeydeki fen eğitim programlarını bu profil özellikleri kazandırma açısından değerlendirmek üzere, PISA, TIMSS ve PIRLS gibi sınavlar yapılmaktadır. Bu sınavlarda Türkiye mevcut sıralamanın çok gerilerinde ve gelişmemiş ülkeler arasında yer almıştır. Bu sınavlardan elde edilen sonuçlar, fen öğretim programına yönelik dönütler sağlamaktadır. Sorunun çözümüne ilişkin olarak ise daha çok davranışçı bir eğitim yaklaşımını benimsemiş 2000 yılından beri yürürlükte olan Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı değiştirilerek, 2004 yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim

Programı yürürlüğe girmiştir. 2004 yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın temel vizyonu; *"Bireysel farklılıkları ne olursa olsun tüm öğrencilerin fen okuryazarı bireyler olarak yetişmesidir"* şeklinde özetlenebilir. Fen okuryazarlığı temel vizyonu çerçevesinde dersin adı ve kapsamına teknoloji boyutu eklenerek, sadece temel bir bilgi disiplini alanı olmadığı vurgulanmıştır (MEB, 2005). Fen okuryazarlığı ise yedi boyutta ele alınmıştır;

- Fen bilimleri ve teknolojinin doğası,
- Anahtar Fen Kavramları,
- Bilimsel Süreç Becerileri,
- Fen Teknoloji Toplum Çevre İlişkileri,
- Bilimsel ve Teknik Psikomotor Beceriler,
- Bilimin özünü oluşturan değerler,
- Fen'e ilişkin tutum ve değerler.

Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı incelendiğinde, yurtdışında 1980'lerde temelleri atılan fenin toplumsal boyut yönü ve fen okuryazarlığı kavramına yönelik gelişmelerin, ülkemize yansımalarının 2004 yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nda olduğunu söyleyebiliriz.

2000'li yılların sonuna gelindiğinde ise, uluslararası platformlarda fen eğitiminde fen okuryazarlığının işlevsel boyutunu arttırmak için eylem durumlarını vurgulayan çalışmalar hız kazanmıştır (Kolsto, 2001a; Zeidler ve Keefer, 2003; Zeidler ve diğerleri, 2005). Araştırmacılar ve eğitim çevreleri bilimin toplumsal, sosyal ve insanlara yönelik psikolojik etkilerini ele alan sosyobilimsel durum akımı üzerine odaklanmaktadır. Sosyobilimsel durum akımı bilimin nasıl durumlara ve olaylara dayandığı, yaşayan canlıların üstün nitelikleri ve fiziksel-sosyal çevre ile bilimsel kararların bireylere etkileri ve ahlaki ilkelerin bilimsel kararlara etkilerine odaklanır (Driver, Leach, Milar ve Scott, 1996; Driver, Newton ve Osborne, 2000; Kolsto, 2001a; Sadler, 2004; Zeidler ve diğerleri, 2005).

1980'ler de Fen-Teknoloji-Toplum (FTT) eğitimi popüler araştırma alanıdır ve bu yaklaşım program ve ders kitaplarıyla entegrasyonu sağlanmıştır. FTT eğitimi öğrencilerin fen, teknoloji, toplum arasındaki ilişkileri kavramsallaştırmasını

amaçlamaktadır. Buna karşın 2000’li yıllarda bu ilişkiye ek olarak ortaya çıkan sosyobilimsel durum akımı ahlaki boyut, bireysel deneyimler ve bilimin doğası kavramsallaştırmalarının da kapsamaktadır (Zeidler ve diğerleri, 2005). Diğer bir deyişle bu yaklaşımın öğrencilerin fen okuryazarı bireyler olarak eğitilmeleri için daha kapsamlı bir çerçeve sunduğu söylenebilir. Fen okuryazarlığı bilimsel bilgilerin anlaşılması olarak değil, aynı zamanda sosyobilimsel konularda karar vermeyi de içerir (Sadler ve Zeidler, 2005a). Ayrıca önemli fen eğitim kurumları (American Association for the advancement Science, 1990; National Research Council, 1996) yayınladıkları raporlarda öğrencilerin sosyobilimsel konularda tartışma, analiz etme ve kararlar alma yeteneklerine sahip olmaları gerekliliğini vurgular.

Türkiye’deki mevcut eğitim sistemimizde ise 2012 yılı itibarıyla yasal değişikliğe gidilerek 12 yıllık zorunlu kademeli (kesintili; 4-4-4) eğitim sistemine geçilmiştir. Birinci kademe 4 yıl süreli ilköğretim (1-2-3-4), ikinci kademe 4 yıl süreli ortaokul (5-6-7-8), üçüncü kademe 4 yıl süreli lise (9-10-11-12) olarak belirlenmiştir. Eğitim sistemimizdeki değişikliğe bağlı olarak eğitim programları yeniden şekillenmeye başlamıştır. Fen ve Teknoloji dersinin adı Fen Bilimleri olarak değiştirilerek, ilköğretim 3. Sınıf seviyesinden başlamak üzere, 8.sınıfa kadar Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı geliştirilmiştir (MEB, 2013). Öğretim programının öğrenme alanları ve kazandırılmak istenen beceriler bakımından incelendiğinde ise fen okuryazarlığı temel vizyon olarak belirtilmiş olmakla birlikte, MEB (2013) göre kazandırılmak istenen temel bilgi ve beceriler aşağıdaki bölümler içerisinde belirtilmiştir;

Tablo 1.1: Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Öğrenme Alanları

| <i>Bilgi</i> | <i>Beceri</i> | <i>Duyuş</i> | <i>Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre</i> |
|---|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Canlılar ve Hayat • Madde ve Değişim • Fiziksel Olaylar • Dünya ve Evren | <ul style="list-style-type: none"> • Bilimsel Süreç Becerileri • Yaşam Becerileri • Analitik Düşünme • Karar Verme • Yaratıcı Düşünme • Girişimcilik • İletişim • Takım Çalışması | <ul style="list-style-type: none"> • Tutum • Motivasyon • Değerler • Sorumluluk | <ul style="list-style-type: none"> • Sosyo-Bilimsel konular • Bilimin Doğası • Bilim ve Teknoloji İlişkisi • Bilimin Toplumsal Katkısı • Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci • Fen ve Kariyer Bilinci |

Yurtdışı alan yazınında 1990'li yıllarda, bilimin topluma yansımaları, mevcut program reformlarına sosyobilimsel konular olarak temelleri atılırken, sosyobilimsel akım Türkiye'de fen eğitim program kapsamına alınışı 2013'tür (Tablo 1.1). 2014 yılı itibariyle Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı okullarda uygulamaya konulmuştur.

1.7.3. Sosyobilimsel Durumlar ve Öğretimi

Sosyobilimsel durumlar bilimin kavramsal ve teknolojik boyutları ile ilişkili toplumsal ikilemleri kapsayan, öğrencilerin karşılıklı diyalog, çekişme ve tartışma içerisine girecekleri toplumu etkileyen bilimsel durumlardır (Sadler, 2003, Sadler, 2004; Zeidler ve Nichols, 2009). Sosyobilimsel durumlar tabiatı gereği tartışmalı olmakla beraber bu durumların çözümüne ilişkin karar verme de, bireyin ahlaki açıdan muhakemesini ve etik kaygıların değerlendirilmesini de kapsamaktadır (Zeidler ve Nichols, 2009).

Bilimin teknolojik ve kavramsal boyutları ile ilişkili sosyobilimsel durumlar yakın geçmişte kavramsallaştırılmış olup, ulusal açıdan ilgi çekmektedir. Klonlama, kök hücreler, genom projesi, küresel ısınma, alternatif yakıtlar uluslar arası tartışmaların yanı sıra insanların günlük dilinde bile yaygın biçimde kullanılmaya başlamıştır (Sadler, 2004).

Evren ve Kaptan (2014)' e göre bir araştırmacı, öğretmen veya öğretmen adayı bir konu içeriğinin sosyobilimsel durum içerip, içermediğine karar verirken, öncelikle kendine;

- Bilimsel mi?
- İkilem taşıyor mu?
- Bilim-Toplum-Teknoloji etkileşimini kapsamında bulunduruyor mu?
- Açık uçlu olup, tek doğru cevabı yok mu?
- Cevabı kişilerin etik, ahlaki, duygusal değerlerine bağlı olarak değişebiliyor mu? gibi soruları sormalıdır.

Bilimsel konuların toplumsal sonuçları kuşkusuz gün geçtikçe artmaya devam edecektir. Çağın gereklerine bağlı olarak, bireyler ise bilimin toplumsal yönünü vurgulayan sosyobilimsel durumları ele alıp irdelemeye hazırlıklı olmalıdırlar.

Uluslar arası fen eğitimi çevrelerince sosyobilimsel durumların öğretimine yönelik görüş ve düşünceler paylaşılmaktadır (Kolsto, 2006; Levinson, 2006; Nuangchalerm ve Kwuanthong, 2010; Polyiem, Nuangchalerm ve Wongchantra, 2011; Ratcliffe, Harris ve McWhirter, 2004; Sadler, 2003).

Araştırmacılar, fen sınıflarına sosyobilimsel durumları dahil etme çabalarında ki temel amacın, sorumluluk sahibi vatandaşlar yetiştirmek olduğunu belirtmektedir. Eğitimde, bilim temelli güncel dünya durumlarına odaklanmanın, bilimin toplumdaki izole olmayan ve topluma yansıyan rolünü vurgulayacağı, akademik disiplinler arası ilişkiler ile gelecekteki kestirimlerin ileri sürülebileceği ifade edilmektedir. (Driver, Newton ve Osborne, 2000; Kolsto, 2001a; Sadler, 2003, 2004).

Zeidler ve Nichols (2009), belirli bilimsel ilkelerin öğretimi özel öğretim yöntemleri gerektirirken, hem bilimsel ilkeler hem de güncel durumların ele alınacağı pedagojik modellerin geliştirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar sosyobilimsel durumların mantığı ve öğrenme sürecinde yönlendirilmesini içeren iki varsayım öngörmektedirler. Bunlar;

- Akademik süreç boyunca öğrencilerin ilgisini çekecek bilimsel niteliğe sahip etik ve ahlaki durumları içeren senaryoların seçimi ve öğrencilerin bunlar üzerindeki tartışmalarıdır.
- Sosyobilimsel konuların argümantasyon bağlamı içerisine alınarak, bilimsel niteliğe sahip, ahlaki ve etik durumlar hakkında argüman ve kanıtları kullanarak, karara varma sürecini içeren öğretim sürecidir (Sadler ve Zeidler, 2005b; Zeidler ve Sadler, 2008).

Sosyobilimsel durumların öğretiminde öğrencilerin argüman yapılandırılmaları kullanabilecek tekniklerden biridir. Mevcut yapısı itibarıyla bilimsel tartışma temelli bir öğrenme sürecinde yer verilecek etkinliklerden biri olabilir. Aşağıda Evren ve Kaptan (2014) tarafından yapılandırılan sosyobilimsel durum içerikli bir argüman örneği paylaşılmıştır.

İddia: Cep telefonları zararlıdır.

Gerekçe: Çünkü cep telefonları elektro manyetik dalga yayar.

Destekleyici: Elektro manyetik dalgaya maruz kalan dokular zarar görür.

Sınırlayıcı: Zayıf elektro manyetik dalgalar (1-10 akım yoğunluğu arasındaki) zararsızdır.

Çürütücü iddia 1: Bir cep telefonuna sahip olmak faydalıdır.

Gerekçe: Çünkü insanlar size ihtiyaç duyduklarında kolayca ulaşabilirler.

Destekleyici: İnsanlarla iletişiminizi kolaylaştırır.

Sınırlayıcı: Ancak bazen iletişim kurmak istemediğiniz rahatsız eden insanlar olabilir.

Çürütücü iddia: Bir cep telefonuna sahip olmak zararlıdır.

Gerekçe: Çünkü cep telefonu hırsızları için potansiyel risk taşırsınız (s. 397).

Sosyobilimsel durumların argümantasyon sürecine dahil edilmesi bilinen yollardan birisidir. Deveci (2009), Deniz (2014), Domaç (2011) ve Gülhan (2012) ve sosyobilimsel konuları argümantasyon tabanlı bir öğrenme sürecinde ele alıp öğretim planlamışlardır.

Sosyobilimsel durumların kullanıldığı bir öğrenme ortamında, kullanılan diğer yöntemlerden biri problem senaryolarıdır (Dolan Nichols ve Zeidler, 2009; Evren ve Kaptan, 2014; Sadler, 2003; Topçu, 2008). Problem senaryolarının yazım aşamasında, gazete haberlerinden, fotoğraflardan, bilimsel makalelerden, simülasyonlardan, deneysel ya da laboratuvar sonuçları gibi yaşamla bağlantılı örnek olaylar aracılığıyla senaryolar yapılandırılabilir. Senaryolara problem çözümüne yönlendiren sorular eşlik eder (Açıkgöz, 2003). Aşağıda Topçu, Sadler ve Yılmaz-Tüzün (2010) tarafından yapılandırılmış sosyobilimsel bir problem senaryosu örneği paylaşılmıştır.

Bugünlerde küresel iklim değişikliği uluslar arası düzeyde toplumların karşı kaşıya kaldığı en önemli çevre problemlerden biridir. Tartışmaların bir tarafına göre insan aktivitelerinin küresel ısınmaya önemli derecede katkıları vardır. Problemi tanımlamada yaşanan zayıflıklar felakete sürükleyici sonuçlar olacaktır. Diğer yandan küresel ısınma bilimsel geçerliliği olmayan bir hipotezdir. Sera gazları emisyonunu azaltma ciddi derecede olumsuz ekonomik sonuçlara sahip olabilir. Bu duruma hükümetler nasıl cevap vermelidir? (s. 2483).

İkilem kartları, ikilem içeren bir durum taşıması ve cevap seçeneklerinin hiç birinin tam doğru veya yanlış olarak kesin bir sonucu olmadığı için sosyobilimsel durum temelli öğretimde etkin olarak kullanılabilir (Evren ve Kaptan, 2014). İkilem kartları öğrencilerin akranları ile karşılıklı olarak sorgulama ve kararları değerlendirmelerin yanısıra; fikirler, inançlar ve eylemlerini açıkça söylemeleri için cesaretlendirir (Oliveira, Akerson ve Orfield, 2012). Aşağıda Evren ve Kaptan (2014) tarafından oluşturulmuş sosyobilimsel ikilem kartı örneği paylaşılmıştır.

| | |
|--|--|
|  <p>Öğrencilerinizle birlikte organ bağışı konusunda bir hastanedeki organ nakli bekleyen hastaları ziyarete gidiyor ve duygusal açıdan çok etkileniyorsunuz.</p> <p>Organlarınızı bağışlama konusunda nasıl karar verirdiniz?</p> | <p>1 Hiç düşünmeden orada bağışlarım,</p> <p>2 Ancak birinci dereceden yakınlarıma bağışlarım</p> <p>3 Bir organım olmadan ölmek beni korkutur bağışlayamam,</p> <p>4 Zamanı geldiğinde düşünürüm,</p> <p>5 Bana emanet oldukları için hiç bağışlayamam</p> <p>6 Diğer:.....</p> |
|--|--|

Şekil 1.1. İkilem Kartı Örneği (Evren ve Kaptan, 2014)

Sosyobilimsel durum temelli öğrenme yaklaşımı, problem senaryoları, argümantasyon, ikilem kartları aracılığıyla sorgulamaya ve karar vermeye dayalı sorular ile desteklenebilir. Bu öğretim yaklaşımı, öğrencileri bilgiyi araştırmaya teşvik eder ve mantıklı tartışmalar yaparak, bilimin doğası ve kavramsallaştırmalarına yardımcı olarak, bilimsel süreç becerilerinin gelişimini ve analitik düşünme becerilerinin gelişimini destekler (Polyiem, Nuangchalerm ve Wongchantra, 2011). Ayrıca öğretmenler sınıf içerisinde çeşitli roller üstlenerek bilimsel ve analitik düşünme becerilerinin gelişimine hizmet etmelerinin yanı sıra öğrenci memnuniyetini de arttırabilirler (Nuangchalerm ve Kwuanthong, 2010).

Ayrıca Zeidler, Walker, Ackett, ve Simmons (2002) sosyobilimsel durumların bağlamsal çerçevesinin Fen-Teknoloji-Toplum (FTT) yaklaşımının daha ötesinde olduğunu vurgulamıştır. FTT yaklaşımını fen, teknoloji, toplum arasındaki karşılıklı ilişkileri vurgularken, sosyobilimsel durum temelli yaklaşımın bilimin etik boyutları, çocukların ahlaki sorgulaması ve duygusal gelişimlerini vurgulamaktadır. Ayrıca sosyobilimsel durum temelli yaklaşım fen, teknoloji ve toplum boyutlarını da bir araya toplayan daha geniş bir yaklaşım olarak tanımlamaktadırlar.

1.7.4. Sosyobilimsel Konular Mı? Sosyobilimsel Durumlar Mı?

Sosyobilimsel durumların alan literatüründeki kavramsallaştırılmasında bilim insanlarınca ulaşılmış net bir görüş birliğinin olmadığı görülmektedir. İngilizce'de "socioscientific issues" olarak belirtilen kavram Türkçe alanyazın kapsamında ise;

- Sosyobilimsel konular (Akşit-Alacam, 2011; Kaynak, 2014; Kutluca, 2012; Soysal, 2012; Topçu, 2008),
- Sosyo-bilimsel konular (Goloğlu, 2009; Gülhan, 2013; İşbilir, 2010; Zengin-Kırbağ, Keçeci, Kırılmazkaya ve Şener, 2011),
- Sosyo bilimsel konular (Özdemir, 2014),
- Toplumbilimsel konular (Deniz, 2014; Domaç, 2011) olarak ele aldıkları görölmektedir.

"Socioscientific" kavramı Türkçeye çevrildiğinde tam olarak karşılığı sosyobilimseldir. Sosyobilimsel kavramına yönelik ise Türk Dil Kurumu Bilim ve Sanatlar sözlüğünde herhangi bir tanımlama bulunmamakla birlikte, sosyal ve bilimsel bir yapıyı entegrasyonlu bir biçimde kapsamında bulundurduğu söylenebilir. Böyle bir yapıya vurgu yaparken bu çalışmada "tire veya ayırık yazma" gibi bir kavramsallaştırmanın doğru olmadığı düşünölmektedir. "İssues" kavramı ise Türkçe'ye, sorunlar, konular, problemler olarak çevrilebilmektedir. Bu araştırmada ise "socioscientific issues" kavramı, "sosyobilimsel durumlar" olarak kavramsallaştırılmıştır. Çünkü sosyobilimsel konular dendiğinde kavramın içeriğinde farklı durumlar bulunmaktadır. Örneğın "*genetiği değiştirilmiş organizma*" konusu ele alındığında bu konu; kapsamında hem bilimsel hem de sosyal yönleri bulunan sosyobilimsel nitelikte bir konudur. Bu çerçevede toplumsal olarak, insanlar; sağlığa ve çevreye zararlarını göz önünde bulundurarak genetiği değiştirilmiş organizmalara yönelik araştırmalara karşı/zıt bir duruş sergileyebilir. Buna karşın aynı konu dünyadaki gıda stoklarının tükendiği ve insanların açlıkla karşı karşıya kaldığı ortaya konulduğunda; insanların besin ihtiyaçlarını genetiği değiştirilmiş gıdalar ile sağlayabilmesi söz konusu olduğunda, bireyler genetiği değiştirilmiş organizma araştırmalarını, gıda kullanımını destekledikleri ve olumlu gördükleri bir duruş sergileyebilirler. Bu ve buna benzer olarak insanların karşı karşıya kalabileceği bir çok olay olabilir. Böyle durumlarda ise içeriği oluşturan, yapıya göre birey bir duruş bir pozisyon biçimine girer.

Durum temelli öğrenme yaklaşımı, durumlu öğrenme ve durumlu biliş (dünyadaki sosyal yapı içerisinde karşılaşılan durum) kavramına dayanır. Buna göre öğrenme en iyi bir bağlam içerisinde gerçekleşir. Soyutlanmış yapay öğrenme ortamları, öğrencilerin günlük karşılaştıkları ve yaptıkları işler, olaylar ve durumlardan

tamamen ilişkisizdir (Herrington ve Oliver, 1995). Sınıflarda, durumlu öğrenmenin uygulanabilmesi için de, öğrencilerin gerçek hayatta karşılaşılabilecekleri kadar karmaşık durumların yer alacağı ortamlar tasarlamak gerekmektedir (Stein, 1998). Bu nedenle sosyobilimsel durumlar ve durum temelli öğrenme kavram içeriğinde birden fazla durumun, duruş biçiminin olabileceği bir kavramdır.

1.7.5. İnfomal Sorgulama (Informal Reasoning) ve Sosyobilimsel Argümantasyon

Argümantasyon, bireylerin iddiaları ve sonuçları ile bunların gerekçeleriyle ilgilenen bir çalışma alanıdır (Driver, Newton ve Osborne, 2000; Zohar ve Nemet, 2002). Birçok farklı disiplin alanına yönelik çalışmalar da bireylerin infomal sorgulamaya erişiminin en etkili yolunun argümantasyon olduğunu belirmişlerdir (Kuhn, 1991; Means ve Voss, 1996; Zohar ve Nemet, 2002).

İnfomal sorgulama ve argümantasyon çalışmalarında, bir argüman, iddialar ve sonuçları ileri sürme ile bunların desteklerini, gerekçelerini ve nedenlerini kapsar (Zohar ve Nemet, 2002).

Thomas Samuel Kuhn (1993) tümevarım ve tümdengelim gibi formal sorgulama süreçlerinin bilimsel gelişmelere katkı sağlayabilmesine rağmen, mantıksal düşünmenin gelişmesinde tek araç olmadığına odaklanmaktadır. Formal sorgulama mantık ve matematiksel kurallar kullanarak, değiştirilemeyen ve sabit sonuçları olan bilimsel bilgilerin elde edilmesi sürecidir (Aktaran:Sadler, 2003).

Sadler (2004) göre infomal sorgulama, net çözüm yollarına sahip olmayan karmaşık durumlara karşı bireylerin yaratıcılıklarını işe koşması ve karşıt görüşleri değerlendirmelerini kapsamaktadır. Araştırmacılar infomal sorgulamanın nedenler ve sonuçlar, artılar ve eksiler, görüşler ve alternatifler üzerinde derin düşünmeyi gerektirdiğini ileri sürmektedirler (Means ve Voss, 1996; Zohar ve Nemet, 2002). İnfomal sorgulamada bilimsel bilgilere yeni bilgiler eklendiğinde değişebilir, bu yönüyle sonuçları kesin olmayan, geçerli bilimsel bilgiler elde edilir.

Sosyobilimsel içerik bağlamında bilgi, veri ve bilgi iddiaları infomal sorgulamada en önemli yere sahiptir. İnfomal sorgulama sürecinde karşıt veya çok yönlü bilgiye yönelik değerlendirmelerde bireylerin kullandıkları stratejileri aşağıdaki gibi sınıflandırmıştır;

Katılımcılar tarafından bilginin sağlamlasının yapılması;

- Tamamlanmış kriterlere bağlı olarak bilgi sağlaması (Korpan, Bisanz, Bisanz ve Henderson, 1997),
- Bilginin üretiminde kullanılan yöntemle bağlı olarak bilgi sağlaması (Korpan ve diğerleri, 1997),
- Görüldüğü gibi bilgiyi kabul etmeye yönelik bilgi sağlaması (Kolsto, 2001b),

Katılımcılar tarafından bilgi kaynağı değerlendirilerek bilgi sağlaması;

- Bilgi kaynağı olan kaynak tarafından sergilenen güvenilirliğine bağlı olarak değerlendirme (Kolsto, 2001b),
- Bilir kişinin (uzmanın) kaynağa yönelik algısına dayanarak bilgi kaynağı değerlendirme (Kolsto, 2001b),

Bilimsel delillerin kullanımının bakış açısına etkileri;

- Halkın kullandığı informal sorgulama gerekçeleri, kişisel deneyim ve bilimsel bilgi arasında köprü kurulması (Tytler, Duggan ve Gott, 2001),
- Öğrencilerin verilerin kullanımı ve anlamlandırılmasına yönelik gerekçelerde sınırlı anlayışları (Sadler, Chambers ve Zeidler, 2002) olarak belirtilmiştir.

1.7.6. Sosyobilimsel Durumlar Açısından Bilimin Doğası ve Karar Verme Stratejileri

Yıllardır felsefeciler ve bilim insanları bireylerin bilgiye ulaşma, edinme yollarının yanında, bilimin sınırlarını tartışmakta ve araştırmaktadırlar (Sadler, 2003). Rasyonalizm, realizm, nesnellik ve deneysellik gibi felsefi akımlar bilimin felsefik boyutlarına yönelik açıklamalar getirirken; bilim eğitmenleri temel bilimsel girişimleri tanımlama ve açıklamada, bilim insanı olmayanların, bilimin güçlü ve sınırlı yönlerini anlamalarını sağlamak için çalışmaktadırlar (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Aikenhead ve Ryan, 1992; Lederman, 1992).

Bilimsel bilgiler, bilim çevreleri ve toplum tarafından doğrulanmış olsa bile belirsiz, var olan delillere yönelik yeni yorumlar veya elde edilen yeni delillere dayalı olarak, dinamik bir değişim potansiyeline sahiptir (Sadler, 2004). Bilim, çoğu zaman ampirik delillerin doğruluğuna inanır ve bilim insanları bu delilleri elde etmek için yaratıcılıklarını, kendi kavramsallaştırmalarını ve yorumlarını işe koşarlar.

Bilim insanları, bilimsel süreçleri izlerken, yaratıcılığın yanında; etik, ahlaki düşünce ve normlar ile karşı karşıya gelir. Bazı araştırmacılar bireylerin bilimin doğası anlayışlarının, o kişinin bilimsel durumlar ve sosyo-bilimsel problemleri tanımlama ve cevaplamaındaki tutumlarından etkilendiğini, diğer bir deyişle bilimin doğası kavramsallaştırılması, bilgiye yönelik informal sorgulama ve bilgiyi yorumlamayı etkileyeceğini belirtmişlerdir (Sadler, Chambers ve Zeidler, 2004; Zeidler ve diğerleri, 2002). Araştırmacıların, bireylerin bilimin doğası anlayışlarının sosyobilimsel kararlarını etkileyebileceği varsayımına dayalı olarak; Bell ve Lederman (2003)'de yaptıkları araştırmada sosyobilimsel durumlar üzerinde karar vermelerini incelemek üzere, bireyleri bilimin doğası anlayışlarına yönelik etkili/dinamik ve gerçekçi/statik iki alt grupta incelemiştir. Araştırma sonucunda ise, bireylerin sosyobilimsel karar vermeleri ile bilimin doğası anlayışları arasında belirgin bir ilişki keşfetmemiştir. Ayrıca bireylerin sosyobilimsel karar vermelerinde kişisel değerler, sosyal, politik ve etik durumların aracı faktörler olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Bu çalışmaya karşıt olarak; Zeidler ve diğerleri (2002)'de öğrencilerin sosyobilimsel karar vermeleri ile bilimin doğası inançları arasında ilişkiyi incelediğinde bağlantılı durumlar olduğuna dikkat çekmiştir.

Durumlar üzerinde öğrencilerin kişisel karar vermeleri derinlemesine incelendiğinde, kişisel bakış açısının ve inanç sistemlerinin temel faktör olduğu görülmektedir. Sonuç olarak sosyobilimsel durumlara yönelik karar vermeler her ne kadar bireylerin bilimin doğası anlayışları ile yakından ilişkili olarak görünse de, öğrencilerin inanç sistemlerinin ve ilgilerinin karar verirken öncelikli olarak dikkat ettikleri yargılar olduğunu söylenebilir.

1.7.7. Sosyobilimsel Durumlar ve Ahlaki Muhakeme

Bir sosyobilimsel durum, doğası gereği ahlaki ve tartışmalı ikilemler içerir (Kolsto, 2001a; Sadler, 2004; Zeidler ve diğerleri, 2002). Sosyobilimsel durumlardaki eğitimci tarafından belirlenen pozisyonların oluşumu ve desteklenmesinde ahlaki durumlar içermesi önerilir (Sadler, 2004).

Ahlaki sınırlılıklar sosyobilimsel durumun çözümünü zorlaştıran durumlardır. Örneğin genetik mühendisliği alanındaki insan genlerinin değiştirilmesinden, insan klonlamaya kadar olan birçok konu etik soru ve ahlaki muhakeme içermektedir. *“Tıp biliminde insanların genomik değişimlerini içeren tüm tedavi yollarını*

araştırılması ve ortaya çıkarılması doğru mudur?, veya aileler ocuk sahibi olmak için doğal olmayan yollardan gen kombinasyonu yapma hakkına sahip midir?, hükümetler genetik mühendisliği tasarı ve düzenlemelerinde ne gibi rol oynamalıdır?, gen terapisinde ne gibi koşullar aranmakta ve kim karar vermektedir?” bu gibi sorular belirli bir durum çerçevesinde ilişkilendirilmiş ahlaki ilişkilendirmelerdir (Sadler, 2004).

Sosyobilimsel durumlar ile ilişkilendirilmiş ahlaki faktörler informal sorgulamayı etkileyeceği ve karar vermenin öncelikli bir belirteci olduğu belirlenmiştir (Fleming, 1986; Sadler, 2004). Zeidler ve Schafer (1984) sosyobilimsel karar vermeye ahlaki faktörlerin önemli derecede katkı sağlayabileceğini ileri sürerken, Pedretti (1999) sosyobilimsel durumların zm ve sorgulanmasında öğrencilerin ahlaki ilkelere güvenme eğiliminde olduklarını belirtmiştir.

2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde sosyobilimsel durum temelli yaklaşım üzerine yapılmış yurt içindeki ve yurt dışındaki çalışmalar özetlenmiş ve ilgili araştırmaların karşılaştırmalı özeti sunulmuştur.

2.1. Yurt Dışındaki İlgili Çalışmalar

Kortland (1996) ilköğretim öğrencilerinin, atık işleme ve atıkların geri dönüşümü (yenilenebilirlik) gibi çevre sorunları konusuna ilişkin argümantasyon örneklerini araştırmıştır. Araştırmanın birinci kısmında yazar 13-14 yaş grubundaki sekiz öğrenci ile yapılandırılmış görüşme yapmıştır. Görüşmeler süresinde öğrencilerden farklı çevresel etkileri olan paketlenmiş tüketim ürünleri arasından seçim yapmaları istenmiştir. Araştırmacı, öğrencilerin kararlarını destekleyici argümanlar oluşturmalarını sağlamak amacıyla, teşvik edici sorular yönelmiştir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin mevcut sorunla ilgili ileri sürülen durumu doğrudan destekledikleri, karşıt iddia ve çürütme oluşturmada sınırlı kaldıklarını belirtmiştir. Kortland, bu araştırmada öğrencilerin temel bir argüman yapısını oluşturma yeteneğine sahip olduklarını, ancak gelişmiş argümanlar oluşturmada sınırlı kaldıklarını belirlemiştir. Aynı zamanda yazar iki faktörden dolayı öğrencilerin zayıf argümanlar sundukları varsayımında bulunmuştur;

- Argüman oluşturmadaki deneyimsizlik,
- Sosyobilimsel durumla ilişkili bilgi eksikliği.

Çalışmanın takibinde yazar katı atık işleme ve geri dönüşüm konusunda, içerik bilgisine odaklanarak 45 dakikalık, 10 derslik bir öğretim uygulaması geliştirmiştir. Uygulama sürecini sınıf içi tartışmalar ile desteklemiştir. 27 kişilik öğrenci grubunun katıldığı çalışmada, uygulama öncesi-sonrası anket uygulamış ve yapılandırılmış görüşmeler yapmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin ilk bölümdekine kıyasla argümantasyon yeteneklerinde ihmal edilebilir bir artış olduğu belirlenmiştir.

Patronis, Potari ve Spiliotopoulou (1999)' un , 14 yaşındaki öğrenciler ile yerel bir çevre sorununa ilişkin yaptıkları çalışma; uzun bir öğrenme süreci planlamasından ve uygulamasından oluşmaktadır. Öğrenciler ele alınan çevre problemine yönelik olarak, bir strateji geliştirmek ve planlamak için küçük gruplar halinde

çalışmışlardır. Çalışma sonrasında her bir grup strateji planını tüm sınıfa sunmuş ve planlara ilişkin esaslar ile problemlere yönelik tüm sınıf tartışması yapılmıştır. En iyi strateji önerisi oylama ile tüm sınıfça belirlenmiştir. Grup çalışmaları sürecinde alt örneklem gruplarındaki bireylerin düşünme stillerini ortaya çıkarmak için bireysel görüşmeler yapılmıştır. Bireysel görüşmeler, grup görüşmeleri, grup tartışmaları ve tüm sınıf tartışmaları kaydedilerek çözümlenmiştir. Araştırmacı nitel verilerini Toulmin 1958 yılında yaptığı çalışmasından yararlanarak; öğrenci argümantasyonlarının yapısını, doğasını açıklayabilmek ve değerlendirmek üzere analiz etmiştir. Ayrıca araştırmacı nitel argümanları birbirinden ayırt etmek için sosyal, ekolojik, ekonomik olarak sınıflandırmıştır. Yaygın olarak sayısal ifadeler içeren argümanları ise nicel argümanlar olarak belirtmiştir. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin planlarda, destekleyici ve çürütme içeren mantıklı argümanlar kullandıklarını belirlemiştir. Araştırmacı öğrencilerin yerel çevre sorunlarını yönelik çözüm önerilerini; kişisel ilişkiler ve yatırımlar açısından argümantasyon örneklerinde beklenenden daha iyi bir şekilde açıkladıklarını ifade etmiştir.

Jimenez-Aleixandre, Rodri ' guez, ve Duschl (2000) genetik konuları kapsamındaki sınıf içi argümantasyon sürecini keşfetmek için, İspanya'daki 9. Sınıf Biyoloji sınıfındaki 14-15 yaş grubundaki öğrencileri ile çalışmışlardır. Çiftlik hayvanlarının genetiği, tavuk çiftliklerinin artışı ve çevreye etkileri gibi sosyobilimsel konuları ele almışlardır. Öğrencilerin küçük gruplar halinde temel genetik kavramlarını öğrenmeleri için çalışmalar yapmışlardır. Araştırmacılar tüm sınıfın küçük grup tartışmalarını analiz etmelerine karşın, tüm örnekleri temsilen, birbirleriyle etkileşimli ve iletişimi yüksek olan dört kız öğrenciden oluşan bir grup öğrencinin tartışmasına odaklanmışlardır. Öğrenci tartışmalarında argümantasyon süreci ve epistemik süreç olmak üzere iki boyuta dikkat çekmişlerdir. Argümantasyon süreci Toulmin'in argüman modelinden yararlanılarak analiz edilmiştir. Öğrencilerin tartışmalarını, argümantasyon öğelerini (veri, iddia, gerekçe, destekleyici, niteleyici ve çürütme) kullanarak sınıflandırmışlardır. Epistemik süreç açısından, öğrenci diyaloglarının çözümlenmesinde nedensellik, tanımlama, sınıflandırma, tutarlılık, inandırıcılık, otoritecilik gibi bilim tarihi ve felsefesi alanları ile ekolojiye yönelik kavramsal bilgilere başvurulmuştur. Araştırmada tüm öğrenci grupları nitelik bakımından kapsamlı argüman çeşitleri sergilemiştir. Öğrenci argümanlarından

ileri düzey (kompleks) olanlar gerekçe ve destekleyici içerirken, düşük düzeydeki basit argümanlar ise; veri ve destekleyici içermeyen izole biçimdeki iddialardan oluşmaktadır. Öğrencilerin %21'i argümanlarında gerekçelere, %66'sı iddialara yer vermiştir. Buna karşın hiçbir niteliyici ve çürütücü yer almayan sınırlı seviyede argümanlar yapılandırabilmişlerdir. Öğrenciler argümanlarını yapılandırırken epistemik süreçler bakımından ileri sürülen bilgilerin tutarlığı ve inandırıcılığı ile ilgilendiği için, nedensellik ve analogilere başvurulması hususunda yeterli olmadıkları tespit edilmiştir.

Zohar ve Nemet (2002), genetik ikilemleri kullanarak öğrencilerin argümantasyon becerileri ve bilgi seviyelerindeki gelişimleri deneysel bir araştırma sürecinde belirlemişlerdir. Araştırmaya İsrail'deki 9.sınıf düzeyindeki iki liseden 186 öğrenci katılmıştır. Her sınıf sosyoekonomik düzey ve akademik yetenek seviyesi bakımından farklılıklar içermektedir. Uygulama sürecinde ise deney grubunda ileri düzey genetik kavramları, genetik mühendisliği çalışma alanları, genetik mühendisliği ve insan genetiğine yönelik uygulamalar ile bu konuların toplumsal boyutlarına odaklanılmıştır. Deney grubunda argümantasyon becerilerine yönelik olarak doğrudan öğretim uygulamalarının yer aldığı, genetik programında; insan genetiği ikilemleri ve toplumsal boyutları ele alınmıştır. Kontrol grubunda ise geleneksel öğretim olarak nitelendirilen informal sorgulama ve argümantasyon süreçleri içermeyen ders kitabındaki yaklaşımlar takip edilmiştir. Deneysel uygulama öncesinde tüm sınıflar temel genetik ikilemleri üzerinde çalışmışlar ve öğrencilerin çok az bir kısmı (%16,2) yapılandırdıkları argümanlarda, biyoloji bilgilerini doğru olarak kullanmışlardır. Öğrencilerin yaklaşık %90'ı ise basit yapılı argümanlar oluşturmada başarılıdırlar. Deneysel uygulama sonrasında (ön öğretim uygulamaları gerçekleştirildikten sonra), genetik testindeki öğrenci puanlarında önemli derecelerde artış gerçekleşmiş olup, ancak deney grubundaki artış kontrol grubundan daha fazladır. Bu sonuca bağlı olarak argümantasyon öğretimi ve uygulamaları; kavram öğretimi ve kavramsal anlamayı geliştirebildiği şeklinde yorumlanmıştır. Yazılı argümantasyon testinde ise iki grup arasında belirgin farklılıklar görülmüştür. Kontrol grubunda argümantasyon becerilerine yönelik önemli bir gelişme söz konusu değil iken, deney grubundaki öğrenciler genetik ikilemlere yönelik olarak nitelikli argümanlar oluşturmuşlardır. Bu sonuç, deneysel uygulama sürecinde öğrencilerin deneyim kazanmaları ve problemleri transfer

ederek yorumlamaları ile ilişkilendirilmiştir. Yapılan sınıf tartışmaları argümantasyon becerilerinin gelişimine katkı sağlamıştır. Araştırmacılar hem argümantasyon becerilerinin gelişmesi hem de kavramsal anlayışı sağlamak üzere sosyobilimsel bağlamın mevcut programlara entegrasyonunun sağlanması yönünde önerilerde bulunmaktadır.

Kolsto (2001b) öğrencilerin sosyobilimsel konularda karar verirken, bilgiye ulaşma ve bilgi iddialarını değerlendirmedeki davranışlarını belirlemek üzere dört farklı lisede 16 yaşlarındaki 22 Norveç öğrencisinin katılımıyla bir nitel araştırma gerçekleştirmiştir. Öğrencilere sosyal açıdan önem taşıyan bilimsel konuyu okuduklarında, belirli bilgi birimlerini nasıl değerlendirerek hükme vardıklarına yönelik doğrudan sorular sorulmuştur. Öğrenci cevaplarına yönelik değerlendirme iki boyutlu bir matriks formu ile belirlenmiştir. Öğrencilerin bilgiyi değerlendirmeye yönelik sorgulamalarında, kendi aralarındaki bilgilendirici ifadeler ve bilginin otorite tarafından ileri sürülen bilgi olup olmadığını değerlendirerek; kabul etme veya aktif değerlendirme sürecine girdiklerini belirtmiştir. Bazı öğrenciler bilgi iddiasını olduğu gibi kabul etmelerine karşın, bazıları herhangi bir bilgi iddiasını değerlendirmeye tabi tutulmasını rapor etmişlerdir. Değerlendirmeye tabi tutulmasına yönelik görüş belirten öğrenciler, bilginin güvenilirliğini test etme veya bilginin kaynağına odaklanmışlardır. Bilgi kaynaklarındaki uzmanların görüşü, yapılan araştırmalara yönelik öğrencilerin güven duygusunu arttırmaktır. Ayrıca bilgi kaynağına yönelik olarak yetkililerin duruşu ve bilgiyi aktarırken kullandıkları süreçler, öğrencilerin değerlendirmelerde kabul veya ret duruşu sergilemeleri ile sonuçlanmaktadır. Öğrencilerin cevapları bilgiyi değerlendirirken kullandıkları yöntemler açısından, “1-Risk değerlendirmesi, 2-İlgi ve merak, 3-Tarafsızlık, 4-Yetki (otorite)” başlı olarak değerlendirmeye tabi tutuklarına yöneliktir. Kolsto'ya göre birçok öğrenci ileri sürülen bir bilgiyi değerlendirirken farklı stratejiler kullanmalarına rağmen bilgiyi kabul etme eğilimindedirler.

Korpan, Bisanz, Bisanz ve Anderson (1997), yaptıkları bir araştırmada öğrencilere dört kısa gazete haber dizisi vererek; raporları değerlendirmek için ne çeşit ek bilgiye ihtiyaç duydukları sormuşlardır. Araştırmada sıklıkla istenen ek bilgi çeşitleri, raporu (haberi) etkileyen sosyal etkenler, testteki her madde için detaylandırma, ek veri ve istatistik bulgular ile araştırmanın yöntemidir. Öğrencilerin çoğunluğu (%52) araştırma yöntemine ihtiyaç duymuştur. Bu sonuçlar

karar verme sürecinde, içeriğin bireylerin informal sorgulamalarını önemli derecede etkilediği ile yorumlanmıştır.

Tytler, Duggan ve Gott (2001) gerçek sosyobilimsel ikilemler içeren iddialar ile bireylerin nasıl etkileşim kurduklarını belirlemeye çalıştıkları araştırmada, resmi kayıt belgeleri, hükümet raporları, gazete makaleleri gibi herkesin kolayca ulaşabildikleri rapolar aracılığıyla, kanıt çeşitleri ve doğasını keşfetmeye çalışmışlardır. Araştırmacılar katılımcıların “1- Kesin ve gerçek veriye dayanan formal bilimsel kanıtlar, 2-İnformal bilimsel kanıtlar (duygular ve bireysel deneyimlere dayanan) 3- Kanıtları etkileyen sorunların kapsamlı değerlendirilmesine (çevresel veya yasal ilişkiler)” bağlı olarak üç boyutta kanıtlar ileri sürdüklerini belirlemiştir. Bunlardan birincisi formal bilimsel kanıtlar, güçlü deliller olarak ifade edilen kesin verilere dayanmaktadır. Yazarlar ikinci olarak bireylerin bireysel, politik, duygusal anlayışlarına ilişkin olarak bilimsel iddialarında, öne sürülen informal kanıtları kullanma eğiliminde olduklarını belirlemiştir. Üçüncü olarak ise kanıtları etkileyen sorunların değerlendirilmesi boyutunda, çevresel, ekonomik, manevi (ahlaki) bağlılıklarının göstergesi olarak, bireysel değerlere bağlı olarak kanıtlar ileri sürdükleri şeklinde özetlemiştir. Araştırmacılar bilimsel ve informal kanıtların bireylerin bakış açılarını değiştirdiğini ileri sürmüştür. Öğretim programlarının farklı çeşitlerdeki gerçek verilerin sorgulanması ve kullanılmasına dayanan çeşitli öğretim yolları ile zenginleştirilmesini ve bu sayede öğrencilerin çok çeşitli çağdaş konuları ele almaya hazırlı olmalarını önermişlerdir.

Lee (2006)' da ki tez çalışmasında; Fen programlarının sosyobilimsel konuları içemesinin gerekli olduğu, genellikle araştırmacılarca kabul edilmekle birlikte, çok az fen öğretmeninin sosyobilimsel konuları derslerde ele aldığını ifade etmiştir. Bunun nedenini, birçok fen öğretmeninin en önemli görevinin bilimsel ilkeleri öğretmek olduğunu ve pedagojiye dayalı bir değişikliğin ek sorumluluklar ve yük getireceğine inanmalarından kaynaklandığını belirtmiştir. Bu sorundan hareketle yaptığı araştırmada dört farklı lisedeki mesleklerini, kendi öncelikleri dışında tutan ve derin bir anlayışa sahip lise öğretmenlerinin, sosyobilimsel konuları öğretimde ele almalarının, kişisel idealleri, değerleri, felsefi görüşleri, esin (ilham) kaynakları ile ilişkisini keşfetmeye odaklanmıştır. Çalışmadaki veri kaynaklarını, öğretmenlerle bireysel olarak yapılan 40-90 dakikalık altı derin görüşmeden

ulaşmış nitel veriler oluşmaktadır. Görüşmeler öğretmenlerin bireysel olarak sosyobilimsel konuların öğretimine yönelik sınıf içi gözlemleri ve öğretim materyalleri; grup projeleri, rubrikler, dergiler vb. içeren dökümanların analizi ile bütünleştirilmiştir. İki önemli bulgu elde edilmiştir. Bunlardan birincisi, öğretmenlerin değerleri ve idealleri, öğretim uygulamalarına yönelik değişiklikte daha önemli roller oynamaktadır. Bu ilham kaynakları öğrenci gelişimleri ile daha yakından ilgilenme, cömertlik ve endişe gibi boyutlardır. Öğretmenlerin öğretim tarzı ve yaklaşımı ise; öğretimde geniş bir esinlenme kaynağı olan, dünya görüşü, ilgiler, değerler, bireysel deneyimlerin bir birleşimi olarak temsil edilebilir. İkinci olarak, güncel program reformlarının (Fen-Teknoloji-Toplum, Sosyobilimsel durumlar, Bilimin doğası) sadece teorik idealler olarak önerilmekte olduğunu ve bu nedenle öğretmenlerin ideallerini ve değerlerini yeterli bir biçimde etkilemediği belirtmiştir. Temel olarak öğretmenler *"öğrencileri için neyin önemli olduğunu düşünüyorsa; onu yapar ve reform çalışmaları ile herhangi bir etkileşim kurmadan kendi yaklaşımlarını geliştirirler"* şeklinde bir açıklama getirmiştir. Bu durum sosyobilimsel durum öğretimi için bazı sonuçları beraberinde getirir. Araştırmacı sonuç olarak fen eğitimindeki gerçek reformlar, öğretmenlerin bireysel olarak derin motivasyonları ile eş zamanlı olarak gerçekleştirildiği takdirde, başarıya ulaşabileceğini ifade edilmiştir.

Barret (2007), fizik ve kimya bilim disiplininde ki sosyobilimsel konuların öğretmen adaylarının inançları ile ilişkisini incelemiştir. Nitel çalışma da, öğretmen eğitim programı süresince, dokuz ay içerisinde üç kez görüşme yapılmıştır. Öğretmen adaylarının başlangıçtan, çalışma bitimine kadar inançlarında bir değişiklik meydana gelmemiştir. Öğretmenler sınıf içindeki öğretim uygulamalarının sosyobilimsel durum içermesi bakımından, çeşitli sorumluluklar üstlendiklerini ifade etmişlerdir. Bu sorumluluğun nedenini a) bilim etiğinin kavramsallaştırılması, b) fen eğitiminin hedefleri, c) bilim eğitime etiğin yerleştirilmesi düşüncesi, d) sosyobilimsel durumlar hakkında inançlar, olmak üzere dört farklı düşünceye dayandırarak açıklamışlardır. Ayrıca çalışmada öğretmenler dört prototip; a) model bilim insanı/mühendis, b) model birey, c) model öğretmen, d) model vatandaş şeklinde türetilmiştir. Hiçbir öğretmen bu kategorilere mükemmel biçimde yerleşmemiş olmakla beraber, sadece bir prototipe karakter olarak diğerlerinden daha çok benzerlik göstermişlerdir. Öğretimde sosyobilimsel durumlara yer

vermenin, model vatandaş prototipinde bireyler yetiştirmek ile ilişkili olduğunu belirtmiştir. Araştırmacılar prototiplere bağlı olarak öğretmenlerin güncel inançlarından gelecekteki inançları kestirilebileceğini belirtilmiştir.

Walker ve Zeidler (2007) sorgulamaya dayalı bir eğitim programının, bir ünitesi olarak genetiği değiştirilmiş gıdalar sosyobilimsel durumunu kullanarak, öğrenci söylemlerini ve bilimin doğası yönünü keşfetmeye dayalı bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Bir buçuk saatlik yedi ders periyodundan oluşan çalışmaya lise öğrencilerinden oluşan iki sınıf katılmıştır. Araştırmanın odağı ise, sosyobilimsel durum temelli web tabanlı öğrenme etkinliği süresince, öğrencilerin doğrudan bilimin doğası kavramları ile yaptıkları bağlantılar, sosyobilimsel durumlarla bütünleştirilmiş doğrudan bilimin doğası öğretimi etkinliklerine yönelik olarak kullandıkları söylemler ve argümantasyon sürecinin özelliklerinden oluşmaktadır. Öğretim sürecinde, öğrencilerin genetiği değiştirilmiş gıdalar sosyobilimsel durumuna ilişkin giriş aşamasındaki bilimin doğası yönü ile bağlantılı etkinlik öğretmen rehberliğindeki tartışmalar ile sağlanmıştır. Öğrenciler işlenen genetiği değiştirilmiş organizmalar ünitesi süresince bilimin doğasının çeşitli yönlerini içeren broşürler almışlardır. Tartışma soruları ise bilimin doğasının çeşitli yönlerini tartışacakları online ünite ile desteklenmiştir. Tartışma soruları bilimin doğasının “bilimsel iddiaların kesinliği”, “bilimsel iddiaların geçerliği ve güvenilirliği”, “öznellik ve nesnellik”, “yönetimlerin rolü”, “işbirliği ve farklı grupların ilgisi” ve “ahlaki ve etik durumlara” ilişkin farklı yönlerini içermektedir. Sorular üç yolla öğrencilere ulaştırılmıştır; bunlar, bütün öğrencilerin görebileceği sohbet odaları, cevabın sadece öğretmen tarafından okunduğu kişiye özel sohbet odaları ve çalışma birliği içerisinde arkadaş tartışmalarını gerektiren sohbet odalarıdır. Öğrenciler genetiği değiştirilmiş organizmalara yönelik olarak çok yönlü bakış açılarını içeren etkinlikler ile harekete geçirilmiştir. En üst düzeydeki etkinlik “politika geliştirme” etkinliğidir. Web tabanlı etkinlikler tamamlandıktan sonra öğrenciler üç grup halinde, grup A: GDO yasak, grup B: ürün etiketleriyle GDO izni, grup C: herhangi bir etiketleme ve kısıtlama olmadan GDO izni sloganlarına organize edilerek yürürlükteki mevzuatlara yönelik tartışmalar yapmıştır. Öğrenme sürecinin başlangıcında öğrencilere birincil veri kaynağı olarak bilimsel bilginin doğası ölçeği uygulanmıştır. Web tabanlı etkinliklerde sorulara verdikleri cevaplar ve online tartışmalar ikincil veri kaynağıdır. Öğrencilerin sınıf tartışması etkinliği

üçüncül veri kaynağını oluşturmuştur. Yapılan kayıtlara ilişkin transkriptler, öğrencilerin düşünme şekli, karar verme, argümantasyon ve çürütücüye ilişkin sorgulamaları derinlemesine analiz edilmiştir. Öğrenme süreci sonunda ise öğrenci çiftleri ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmış ve görüşme sorularında bilimin doğası görüşme anketindeki bazı sorular kullanılmıştır. Araştırma sonucunda bilimin doğasının online olarak desteklendiği sorularda öğrenciler bilimin; sosyal, yaratıcı, genel geçer ve öznel olmayan boyutlarına dikkat çekmişlerdir. Araştırmacılar keşfedilen sosyobilimsel durumlarda bireylerin bilgilerinin ve duygusal değerlerin rol oynadığını ileri sürmüşlerdir.

Nuangchalerm ve Kwuanthong (2010) küresel ısınmaya yönelik olarak sosyobilimsel durum temelli öğretim isimli çalışmalarında, tek grup öntest-sontest araştırma deseni tasarlanarak uygulanmıştır. Çalışmada sosyobilimsel durum temelli düşünme ve beceri öğretimi, hafıza ve analitik becerilerin öğretimi ile bütünleştirilmiştir. Sosyobilimsel durum temelli öğretim etkinlikleri öncesi ve sonrasında analitik düşünme becerileri karşılaştırılmıştır. Katılımcı grubu 5.sınıf seviyesindeki 24 kişiden oluşmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak, 20 maddelik başarı testi, 20 maddelik analitik düşünme testi ve öğrenme memnuniyetleri üzerine 10 maddelik anket kullanılmıştır. Araştırmacılar sosyobilimsel durum temelli öğretim etkinliklerinin fen sınıflarında analitik ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmenin yanı sıra öğrenci memnuniyetlerini yükselttiğini belirlemişlerdir.

Polyiem, Nuangchalerm ve Wongchantra (2011), sosyobilimsel durum temelli öğrenme ve 7E öğrenme halkası modelinin öğrencilerin ahlaki muhakeme, bilimsel süreç becerileri ve öğrenme başarılarına etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmaları, iki yaklaşımın karşılaştırılmasına dayanmaktadır. Araştırma sonuçlarında sosyobilimsel durum temelli ve 7E öğrenme modeline bağlı olarak öğretim yapılan iki öğrenci grubunda öğrenme başarısı ve ahlaki muhakemenin; merhametlik, minnettarlık, adalet, dayanışma, tasarrufluluk, dürüstlük, özverilik, sorumluluk, mantık ve disiplin, ve çalışkanlık olan 11 alt boyutuna yönelik herhangi bir istatistiksel fark bulunamamıştır. Buna karşın sosyobilimsel durum temelli öğrenme yaklaşımı ile öğrenen öğrencilerin, bilimsel süreç becerileri, 7E öğrenme halkası modelinin kullanıldığı öğrencilere göre daha iyidir ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır.

Burek (2012), 4. Sınıf seviyesindeki öğrenciler üzerinde derslik dışı eğitim kapsamında ekolojiye yönelik sosyobilimsel durum temelli programın etkisini belirlemek üzere doktora tez çalışması yapmıştır. Çalışma da, sosyobilimsel durumlara dayandırılmış program ile çevre bilgisi ve tutumu, yazılı ve sözlü argümantasyon, eleştirel düşünme becerileri olarak tanımlanan dış değişkenler arasındaki olası ilişkileri keşfetmek amaçlanmıştır. Hem sınıf içi hem de sınıflar arası farklılıkları inceleyebilmek, bunların yanı sıra bir yarı dönemin başlangıcından bitişine kadar olan süreçte bireysel farklılıkları incelemek üzere hem nicel hem nitel yöntemler kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, sosyobilimsel durumlar öğrencilere, toplumun geniş kesimini etkileyen yerel ve küresel çevre sorunlarına katılma ve keşfetme fırsatları sağlarken, eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesini desteklediği sonucuna ulaşılmıştır. Gruplar arasında, çevreye karşı tutum açısından istatistiksel fark bulunmuştur. Ayrıca nitel açıdan görüşmeler de bazı öğrencilerin tartışmalı çevre problemleri üzerinde alternatif bakış açılarını açıkça ifade ettikleri ve gelişmiş argümantasyon becerilerine sahip oldukları belirlenmiştir.

2.2. Yurt İçindeki İlgili Araştırmalar

Topçu (2008), sosyobilimsel konular bağlamında hizmet öncesi fen öğretmeni adaylarının kritik düşünme (informal sorgulama) yeteneklerini araştırmıştır. Araştırmada fen öğretmeni adaylarının kritik düşünme örüntüleri, örüntülerin niteliği ve sosyobilimsel konuların içeriğine göre nasıl değiştiği incelenmiştir. Ayrıca son olarak farklı sosyobilimsel konularla ilgili olarak bireylerin kritik düşünme yeteneklerini etkileyen faktörlere odaklanılmıştır. Çalışma 39 fen öğretmeni adayının katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Sosyabilimsel konular bağlamında ise gen terapisi (üç tane), klonlama (üç tane) ve küresel ısınma (bir tanesi) toplam yedi senaryo kullanılmıştır. Çalışmada ahlaki-karar verme görüşme protokolü ile kritik düşünme görüşme protokolü kullanılmış olup elde edilen nitel verilerin analizinde sürekli kıyaslama metodu kullanılmıştır. Analizler sonucunda;

- Akılcı (rationalistic)
- Duygusal (emotive)
- Sezgisel (intuitive) düşünme örüntüleri ortaya çıkmıştır.

Öğretmen adayları tüm sosyobilimsel konular bağlamında kritik düşünme yetenekleri niteliği bakımından kolaylıkla iddialar ve destekleyen argümanlar geliştirmiş olmalarına karşın, az sayıda karşıt iddia ve bu iddiaları destekleyen argüman oluşturmuşlardır. Aynı zamanda katılımcıların kritik düşünme niteliği tüm sosyobilimsel konular boyunca aynı eğilimi göstermiştir. Araştırmacı bu durumları fen öğretmen adaylarının kritik düşünme niteliklerinin, sosyobilimsel konuların niteliğinden bağımsız olduğu şeklinde yordamıştır. Kritik düşünme yeteneklerini etkileyen faktörleri ise;

- Kişisel deneyimler
- Sosyal faktörler
- Ahlaki-etik konular
- Teknolojiden duyulan endişe, şeklinde kategorilendirmiştir.

Deveci (2009), İlköğretim 7.sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda geleneksel öğretim yerine, “bilimsel tartışma (argümantasyon) yöntemi ile öğretmek argümantasyona dayalı öğretimin öğrencilerin argümantasyon, bilişsel düşünme becerileri ve başarı düzeyi üzerine etkisini incelemiştir. Araştırma yarı deneysel desen olarak tasarlanmıştır. Kontrol grubunda geleneksel öğretim kapsamında sunuş ve gösteri deneyi yöntemleri kullanılırken, deney gruplarında Toulmin’in argümantasyon modeline göre sosyobilimsel tartışma yöntemi ile maddenin yapısı konusu işlenmiştir. Deney 1 grubunda öğrenciler öğretmen rehberliğinde dörderli gruplar halinde kendi aralarında grup tartışması yaparken, deney 2 grubunda öğretmen rehberliğinde tüm sınıf tartışması yapılmıştır. Tüm sınıf ve grup tartışması yapan gruplardan rastgele seçilen bir tanesinde ders sırasındaki tartışmalar ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Öğretim sonunda bu tartışmaların argümantasyon kalitesi Toulmin’in argümantasyon modeli kullanılarak ölçülmüş ve öğrencilerin konuşma dönüşleri, öğretmenin tartışmalara katılma sayısı hesaplanmıştır. Araştırma sonucunda argümantasyona dayalı öğretimde ön test-son test sonuçları karşılaştırıldığında gruplar arasında argümantasyon seviyeleri açısından istatistiksel bir farklılığa rastlanmamıştır. Ancak argümantasyona dayalı öğretim dördü gruplar (deney 1) halindeki öğrencilerin bilişsel düşünme becerilerinde ve başarı düzeylerinde diğer gruplar ile kıyaslandığında anlamlı bir farklılığa yol açmıştır. Tüm grupların argümantasyon

seviyelerinde, düşünme becerilerinde ve başarı düzeylerinde bir yükselme görülmüştür. Deney 1 ve deney 2 gruplarında yapılan etkinlikler ve tartışmalar sırasında elde edilen nitel veriler tartışmaların kalitesinin ölçümüne dair, öğrenci konuşmalarını yazma yöntemi uygulanmıştır. Deney 1 grubu öğrencilerinin diğer deney grubuna göre üçüncü seviyede daha fazla argüman oluşturduğu belirlenmiştir.

İşbilir (2010), fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel konular hakkındaki yazılı bilimsel tartışmalarının çevrim içi tartışma ortamında epistemik inançlar ve tartışma eğilimleri açısından incelemiştir. Çalışmaya 30 fen bilgisi öğretmen adayı gönüllü olarak katılmıştır. Araştırmanın örnekleme amaçlı ve elverişli örnekleme yöntemleri kullanılarak, “Fen, Teknoloji ve Toplum” dersine kayıtlı öğrencilerden seçilmiştir. Çalışma kapsamında iklim değişikliği, nükleer enerji, genetiği değiştirilmiş gıdalar, insan genom projesi sosyobilimsel konuları çevrim içi tartışma ortamında toplam dört hafta tartışılmıştır. Araştırmada “Epistemik İnançlar Ölçeği” ve “Tartışmaya Eğilimler Ölçeği” kullanılmıştır. Bilimsel tartışmaların analizinde Sadler ve Flower (2006) tarafından geliştirilen bilimsel tartışma analiz yöntemi kullanılmıştır. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının her bir sosyobilimsel konu için;

- Yüksek seviyede bilimsel tartışma ürettikleri,
- Sosyobilimsel konuya göre bilimsel tartışma seviyelerinin değiştiği,
- Tartışma düzeylerinin mutlakçılar hariç, çoğulcular ve değerlendirciler için daha yüksek olduğu,
- Tartışma eğilimleri ile düzeyleri arasında bir ilişki olmadığı, ancak epistemik inanç düzeyleri ile tartışma düzeyleri arasında ilişki olduğu,
- Çevrim içi çalışma ortamlarının bilimsel tartışmaları desteklemede etkili olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Domaç (2011), biyoloji eğitiminde toplumbilimsel konuların öğrenilmesinde argümantasyon tabanlı öğrenme sürecinin etkilerini araştırmıştır. Araştırmada nitel ve nicel verileri içeren karma metot kullanılmıştır. Argümantasyon tabanlı etkinlikler, toplumbilimsel bir konu biyolojik çeşitlilik ve önemi ele alınarak gerçekleştirilmiştir. Bu konuda hazırlanan başarı testi etkinlikler öncesi ve sonrasında deney grubuna uygulanmış ve son test lehine istatistiksel olarak

anlamli farklılık bulunmuştur. Araştırmanın nitel boyutunda ise etik ikilemlere dayalı senaryolarla rastgele seçilmiş yedi öğretmen adayı ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşmelerin argümantasyon kaliteleri açısından değerlendirilmesinde rubrikten yararlanılmış ve sonuçlar incelendiğinde, son görüşme lehine farklılık bulunmuştur. Bu durumdan hareketle öğretmen adaylarının argümantasyon becerilerinde gelişme olduğunu ve toplumbilimsel konuların argümantasyon tabanlı etkinlikler aracılığıyla öğretiminin etkili olduğunu belirtmiştir.

Yaman (2011), “argümantasyon tabanlı biyoetik eğitiminde örnek bir uygulama: genetik tarama testi ve genetiği değiştirilmiş organizma” isimli yüksek lisans tez çalışmasında ön test-son test yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma lise 3. Sınıf biyoloji öğrencileriyle yürütülmüştür. Öğrencilere bilgi testi ön test olarak uygulanmış ve bilgi düzeyleri belirlenerek üst, orta ve alt gruptan 12 öğrenci seçilerek iki senaryo hakkında görüşmeler yapmıştır. Görüşme sonuçları argümantasyon kalitesi rubriği kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda biyoetik eğitiminin öğrencilerin argümantasyon kalitesini önemli ölçüde etkilediğini tespit edilmiştir. Ancak içerik bilgisinin argümantasyon kalitesine bir etkisi olmadığı ortaya çıkmıştır. Biyoetik eğitim sürecinin öğrencilerin sahip olduğu etik değerlere önemli bir etkisinin olduğunu gözlemiştir.

Kutluca (2012) “Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının klonlamaya ilişkin bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon kalitelerinin alan bilgisi yönünden incelenmesi” isimli yüksek lisans tez çalışmasında bir devlet üniversitesindeki 54 öğretmen adayı ile gerçekleştirmiştir. Öğretmen adaylarına ilk olarak alan bilgi seviyelerini belirlemek üzere klonlama kavramsal testi uygulanmış ve öğretmen adaylarının bilimsel ve sosyobilimsel argüman üretmelerini sağlamak için kurgusal olarak hazırlanmış olan bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon senaryoları verilmiştir. Her gruptan rastgele seçilmiş bir kişi ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon kaliteleri ile alan bilgi seviyeleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon seviyelerinin kalitesine; argümantasyon becerileri, kişisel deneyimleri ve konuya yönelik ilgileri gibi birçok faktörün etkili olduğu belirlenmiştir. Yazar fen derslerinde argümantasyona dayalı öğretimin öğrencilerin,

sorgulayıcı, bilimsel açıdan tartışabilen bireyler olmalarını sağladığı ve bu yöntemin fen derslerinde kullanımının önemli olduğunu ifade etmiştir.

Soysal (2012), alan bilgisi düzeyinin sosyobilimsel argümantasyon kalitesine etkisini, genetiği değiştirilmiş organizmalar bağlamında incelenmiştir. Çalışma fen bilgisi eğitimi bölümünde öğrenim gören 71 öğretmen adayının katılımı ile gerçekleşmiştir. Öğretmen adayları çalışma kapsamında küçük grup tartışmaları yapmak üzere alt gruplara ayrılmıştır. Genetiği değiştirilmiş organizmalar alan bilgi düzeylerinin (üst, alt, orta) ortaya çıkarmak üzere biyoteknoloji bilgi anketi kullanılmıştır. Bilgi anketine araştırmacı tarafından sekiz adet açık uçlu soru eklenmiştir. Çalışmada argümantasyon kalitesinin belirlenmesine yönelik nitel verilerin toplanması ve tartışmaların başlatılması amacıyla senaryolardan yararlanılmıştır. Ayrıca çalışmaya katılan öğretmen adaylarının %25'i ile argümantasyon sürecine ilişkin görüşlerini belirlemek üzere yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırmada;

- Alan bilgisi sosyobilimsel argümantasyon kalitesinin belirlenmesinde önemli bir etken değildir.
- Öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar bilgi düzeyleri yüzeyseldir.

Sonuçlarına ulaşılmıştır. Sosyobilimsel konuların sunduğu çok yönlü sorulara yönelik rasyonel kararlar verme noktasında, alan bilgisi etmeni dışında kalan argümantasyon becerileri ve sosyo-bilimsel sorunların zorlayıcı yapısı ve doğasına yönelik farkındalığın önemsenmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Aydın (2013) fen ve teknoloji öğretmen adaylarının eğitiminde argümantasyon (bilimsel tartışma) destekli eğitimin etkililiği isimli araştırmasında; argümantasyonun farklı şekillerde işleniş modelinin fen-teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü, mantıksal düşünme becerilerine olası etkisi ile öğretmen adaylarının argümantasyonla ilgili görüşleri ve bu modellerin hazırladıkları etkinlik örneklerine yansımalarını belirlemiştir. Araştırmada, yöntem olarak deneysel desenlerden öntest-sontest kontrol gruplu desen, veri toplama yöntemlerinden de nitel ve nicel verilerin bir arada kullanıldığı karma yöntem tercih edilmiştir.

Araştırma nicel veri analizleri sonucunda, derste argümantasyonun sunulduğu grupta öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerinin

anlamalı bir şekilde etkilenmediği, dersin argümantasyona dayandırılarak işlendiği grupta ise öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerinin anlamalı şekilde etkilendiği belirlenmiştir. Çalışmanın nitel veri analizleri sonucunda, öğretmen adayları dersin işlenişi, fen ve teknoloji eğitimiyle argümantasyonun ilişkilendirilmesi, argümantasyonun fen ve teknoloji eğitiminde kazandırılan becerilere etkisi, öğretmenlik süresince argümantasyonu derste kullanma, fen ve teknoloji eğitiminde argümantasyonun kullanılabilirliği, argümantasyonun diğer yöntem-tekniklerle ilişkilendirilmesi ve kıyaslanması, argümantasyonun avantaj ve sınırlılıkları, argümantasyon uygulamalarında öğretmenin rolü temalarını içeren görüşleri olduğu belirtilmiştir . Ayrıca öğretmen adaylarının hazırladıkları etkinlik örnekleri incelendiğinde etkinlik örneklerinden ilk dokuz tanesi alan yazında belirtilen tartışma ortamı sağlayan etkinlik çeşitlerinden, diğer yirmi dört etkinlik ise bu araştırma kapsamında öğretmen adaylarının argümantasyona ilişkin oluşturdukları etkinlik örneklerindedir.

2.3. İlgili Araştırmalar Özet

Bu bölümde, yurtiçi ve yurtdışındaki ilgili araştırmalar bölümlerinde, yer alan araştırmalar; sosyobilimsel konu, araştırmanın odağı, başvurulan yöntem ve veri toplama aracı açısından kategorik bir sınıflandırılmıştır. Sınıflandırma sonucunda sosyobilimsel konular ve öğretimi üzerine alan yazındaki, öğretim yaklaşım, yöntem ve teknikleri ile etkisi incelenen bağımlı değişkenler özetlenmiştir. Ayrıca araştırmalarda ele alınan sosyobilimsel durum içeren konu örnekleri paylaşılmıştır.

Tablo 2.1: Yurt İçi ve Yurt Dışındaki Araştırmaların Kategorik Özeti

| Yazar / lar | Sosyobilimsel Konu | Araştırma Odağı | Başvurulan Yöntem | Kullanılan Araç |
|--|--|--|--------------------------|--|
| Kortland (1996) | Atık işletimi ve geri dönüşüm | İçerik bilgisi ile argümantasyon yetenekleri arasındaki ilişki | Nitel ve Nicel Yöntemler | Yarı yapılandırılmış görüşme ve anket |
| Patronis (1999) | Yerel bir çevre sorunu | Argümantasyon yapıları | Nitel Yöntemler | Görüşme Argümantasyon örnekleri, doküman analizi |
| Jimenez-Aleixandre, Rodri ' guez, ve Duschl (2000) | Genetik konuları; Çiftlik hayvanları genetiği, tavuk çiftliklerinin artışı ve çevreye etkisi | Argümantasyon yapıları ve yetenekleri | Nitel Yöntem | Argümantasyon örnekleri doküman analizi Görüşme |
| Zohar ve Nemet (2002) | Genetik ikilemler, genetik mühendisliği ve insan genetiği çalışmaları ile İleri genetik kavramları | Geleneksel öğretim ile sosyobilimsel konu temelli yaklaşımın karşılaştırılması | Deneysel Yöntem | Yazılı argümantasyon testi |
| Kolsto (2001b) | Sosyobilimsel durumlar | Sosyabilimsel durumdaki bilgiyi değerlendirme yollarının tespiti | Nitel Yöntemler | Argümantasyon örnekleri |
| Korpan ve diğerleri, (1997) | Kısa gazete haberi dizileri | Bilgiyi değerlendirme yolları ve karar verme süreçlerinin belirlenmesi | Nitel Yöntem | Açık Uçlu Sorular |
| Tytler, Duggan ve Gott (2001) | Resmi kayıtlar, hükümet raporları, gazete makaleleri | Bireylerin informal kanıtlara bakış açısının belirlenmesi | Nitel Yöntem | - |
| Lee (2006) | Fen eğitim reformları | Öğretmenlerin kişisel değer, ideal ve felsefi görüşleri ile ilişkisinin belirlenmesi | Nitel Yöntem | Görüşme ve doküman analizi |
| Barret (2007) | Fizik ve kimya'daki sosyobilimsel konular | Sosyobilimsel konuların, öğretmen inançları ile ilişkisinin açıklanması | Nitel Yöntem | Görüşme |
| Walker ve Zeidler (2007) | Genetiği değiştirilmiş gıdalar | WEB tabanlı öğrenme ortamında Sosyabilimsel durumlar ile bireylerin bilimin doğası anlayışlarına etkisinin keşfetmek | Nitel Yötem | Öğrenci söylemleri analizi Görüşme |
| Nuangchalerm ve Kwanthog (2010) | Küresel Isınma | SBDY'ın öğrenci başarısı, analitik düşünme becerisi ve öğrenme memnuniyetine etkisinin belirlenmesi. | Deneysel Yöntem | Başarı ve analitik düşünme testi, öğrenme memnuniyetleri anketi |
| Polyiem vd. (2010) | - | SBDTY ve Öğrenme Halkası Modelinin öğrencilerin bilimsel | Deneysel Yöntem | Bilimsel süreç becerileri ve öğrenme başarısı |

| | | | | |
|----------------|---|--|--|---|
| | | süreç becerileri, ahlaki muhakemeleri, başarılarına etkisinin belirlenmesi | | testi, ahlaki muhakeme anketi |
| Topçu (2008) | Gen terapisi Klonlama Küresel Isınma | Sosyobilimsel konulara yönelik kritik düşünme (informal sorgulama) yeteneklerinin araştırılması. | Nitel Yöntem | Görüşme Protokolleri |
| Deveci (2008) | Maddenin Yapısı | Sosyobilimsel argümantasyon yöntemi ile argümantasyona dayalı öğretimin öğrencilerin argümantasyon, bilişsel düşünme becerileri ve başarı düzeyi üzerine etkisini incelemiştir | Deneysel Yöntem | Bilimsel düşünme becerisi ve başarı testi, öğrenci argümanları doküman analizi |
| İşbilir (2010) | İklim değişikliği Nükleer enerji Genetiği değiştirilmiş organizmalar İnsan genom projesi | Sosyobilimsel konuların çevrim içi tartışma ortamında epistemik inançlar ve tartışma eğilimleri ile ilişkisinin belirlenmesi | Nitel ve Nicel Yöntemler | Tartışma Eğilimleri Ölçeği, Epistemik İnançlar Ölçeği |
| Domaç (2011) | Biyolojik Çeşitlilik | Toplumbilimsel konuların argümantasyon tabanlı öğrenme sürecine etkisinin belirlenmesi | Karma Yöntem | Etik ikilemler görüşme protokolü, başarı testi |
| Yaman (2011) | Genetik testler GDO | Argümantasyon tabanlı biyoetik eğitiminin argümantasyon kalitesi ve etik değerlere etkisinin belirlenmesi. | Nitel ve Nicel Yöntemler | Bilgi testi, görüşme protokolü |
| Soysal (2012) | GDO | Öğretmen adaylarının alan bilgisi düzeyinin argümantasyon kalitesine etkisinin belirlenmesi | Nicel ve nitel yöntemler | Biyoteknoloji bilgi anketi, yarı yapılandırılmış görüşme |
| Aydın (2013) | - | Argümantasyon destekli eğitimin farklı şekillerde işleniş modelinin fen ve teknoloji öğretmen adaylarının bilişüstü ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi | Yarı deneysel desenlerden öntest-sontes kontrol gruplu desen ve karma veri toplama yöntemi | Mantıksal düşünme yeteneği testi, bilişüstü beceriler testi, yarı yapılandırılmış görüşme formu |

Yurt içindeki ve yurtdışındaki çalışmalar incelendiğinde araştırmacıların, yerel (tavuk çiftliği artışı ve genetiği, geri dönüşüm) ve küresel çevre sorunları (küresel ısınma, biyoçeşitlilik,), genetik ikilemler (genetik testleri, klonlama, insan genom projesi), genetiği değiştirilmiş gıda ve organizmalar, konularına yönelik sosyobilimsel durumların ele alındığı belirlenmiştir. Araştırmalarda sosyobilimsel durumlar; sosyobilimsel argümantasyon, argümantasyon tabanlı öğretim, öğrenme

halkası modeli öğrenme süreçlerinde ele alınarak, bireylerin epistemik inançları, tartışma eğilimleri, başarıları, bilgi düzeyleri, bilimsel düşünme becerileri, analitik düşünme becerileri, eleştirel düşünme becerileri ve argümantasyon kaliteleri bağımlı değişkenleri ile ilişkisini keşfetme, etkisini belirleme ve açıklamaya yöneliktir.

3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Yöntemi

Bu araştırmada nitel ve nicel araştırma yöntemi yaklaşımlarının tek bir çalışmada birleştirilerek (Johnson ve Onwuegbuzie, 2004), hem nicel, hem nitel veri toplama teknik ve analizlerinin kullanılması (Creswell, 2003, 2006) ve sonuçların birlikte yorumlanması olarak tanımlanan “*karma yöntem*” tercih edilmiştir.

Karma yöntem tercih edilmesindeki temel gerekçe nicel veya nitel araştırma yöntemlerinin tek başına ele alındıklarındaki zayıf yönlerini ortadan kaldırmak, araştırmayı daha bütüncül ve derinlemesine sergilemektir. Benzer şekilde Creswell ve Clark (2011)’de karma yöntem araştırmalarının hem nitel hem nicel araştırmalarının zayıf yönlerini telafi eden bir yöntem olarak betimlemektedir. Frainkel ve Wallen (2008)’e göre karma yöntemin bir araştırmada tercih edilmesi çeşitli güçlü yanları vardır. Bunlar;

- Değişkenler arasında varlığı tahmin edilen ilişkiye açıklık getirmeye yardımcı olur.
- Değişkenler arasındaki ilişkinin derin bir şekilde keşfedilmesine yardımcı olur. Nitel yöntemler de değişkenler tanımlanır, daha sonrada daha büyük gruplara uygulanmak üzere nicelleştirilebilir.
- Değişkenler arasındaki ilişkinin geçerliğini keşfetmek ve doğrulamak için kullanılabilir. Nicel ve nitel yöntemler bir olgunun tek bir yorumu üzerinden birleştirilebilir.

Mevcut araştırmada hem nitel hem nicel veriler eş zamanlı veya sıralı olarak toplanmıştır (Fraenkel ve Wallen, 2008; Cresswell, 2006; Teddlie ve Tashakkori, 2009).

Karma yöntem araştırmalarına yönelik çalışmalar incelendiğinde ise desen sınıflandırılmasında, birbirlerine benzer olmakla birlikte çok sayıda sınıflandırma söz konusudur (Greene ve Caracelli, 1997; Morse, 1991; Teddlie ve Tashakkori, 2009; Leech ve Onwuegbuzie, 2009). Bu araştırma ise, Creswell ve Clark (2011)’nin sınıflandırılmasındaki “*yakınsayan paralel desen*” esas alınmıştır. Yakınsayan paralel desen araştırmacının nitel ve nicel aşamaları araştırma sürecinin bir aşamasında eş zamanlı (yaklaşık aynı zamanlarda başlayıp biten)

olarak uygulamasıyla oluşur. Çözümleme sürecinde bu aşamalar birbirinden ayrı tutulsa da yorumlama yaparken sonuçlar birleştirilir.

Nicel ve nitel araştırma yöntemlerini birlikte ele alan bu karma yöntem araştırmasının nicel aşamasında; deneysel araştırmalarda kullanılan yarı deneysel desenlerden “eşleştirilmiş ön test-son test kontrol gruplu desen”, nitel aşamasında ise; “Durum çalışması (Case Study)” eş zamanlı olarak kullanılmıştır.

Nicel aşamada kullanılan eşleştirilmiş ön test-son test kontrol gruplu desende gerçek bir rastgele atamanın yapılamadığı durumlarda, deney ve kontrol gruplarındaki katılımcılar belirli bazı değişkenler üzerinden eşleştirilir. Eşleştirilen değişkenlerin bağımlı değişken ile ilişkisi açıkça belirtilir. Eşleştirme sadece eşleştirilen değişkenleri kontrol eder (Frankeil ve Wallen, 2008). Aşağıda araştırmanın nicel yaklaşım deseni açıklanmaya çalışılmıştır;

Tablo 3.1: Eşleştirilmiş Ön test-Son Test Kontrol Gruplu Desen

| | | O | X | O |
|----------------------|----------|-----------------------------|---|------------------------------|
| Deney grubu | M | Ön Test: TFTO ve ABB ölçeği | Sosyobilimsel durum temelli etkinliklerine dayandırılarak uygulanan süreç | Son Test: TFTO ve ABB ölçeği |
| | | O | C | O |
| Kontrol Grubu | M | Ön Test: TFTO ve ABB ölçeği | Mevcut rutin uygulamalar | Son Test: TFTO ve ABB ölçeği |

Araştırmanın nicel aşamasında desene ilişkin olarak temel fen ve teknoloji okuryazarlık seviyeleri ile bilimsel tartışma becerileri bağımlı değişkenler olarak ele alınmıştır. Uygulama sürecinde deney grubunda ders sosyobilimsel durum temelli yaklaşım uygulamalarına dayandırılarak gerçekleştirilirken, kontrol grubunda ise mevcut rutin uygulamalar devam etmiştir. Deney ve kontrol gruplarının uygulama süreci “3.2 uygulama süreci” alt bölümünde detaylandırılmıştır. Eşleştirme ise ilgili sürece etkisi ortadan kaldırılmak istendiği için öğretmen adaylarının bağımlı değişkenlere ilişkin ön test puanlarıdır. Araştırmadaki bağımlı, bağımsız ve eşleştirme değişkenleri Tablo 3.2’de ayrıntılı sunulmuştur.

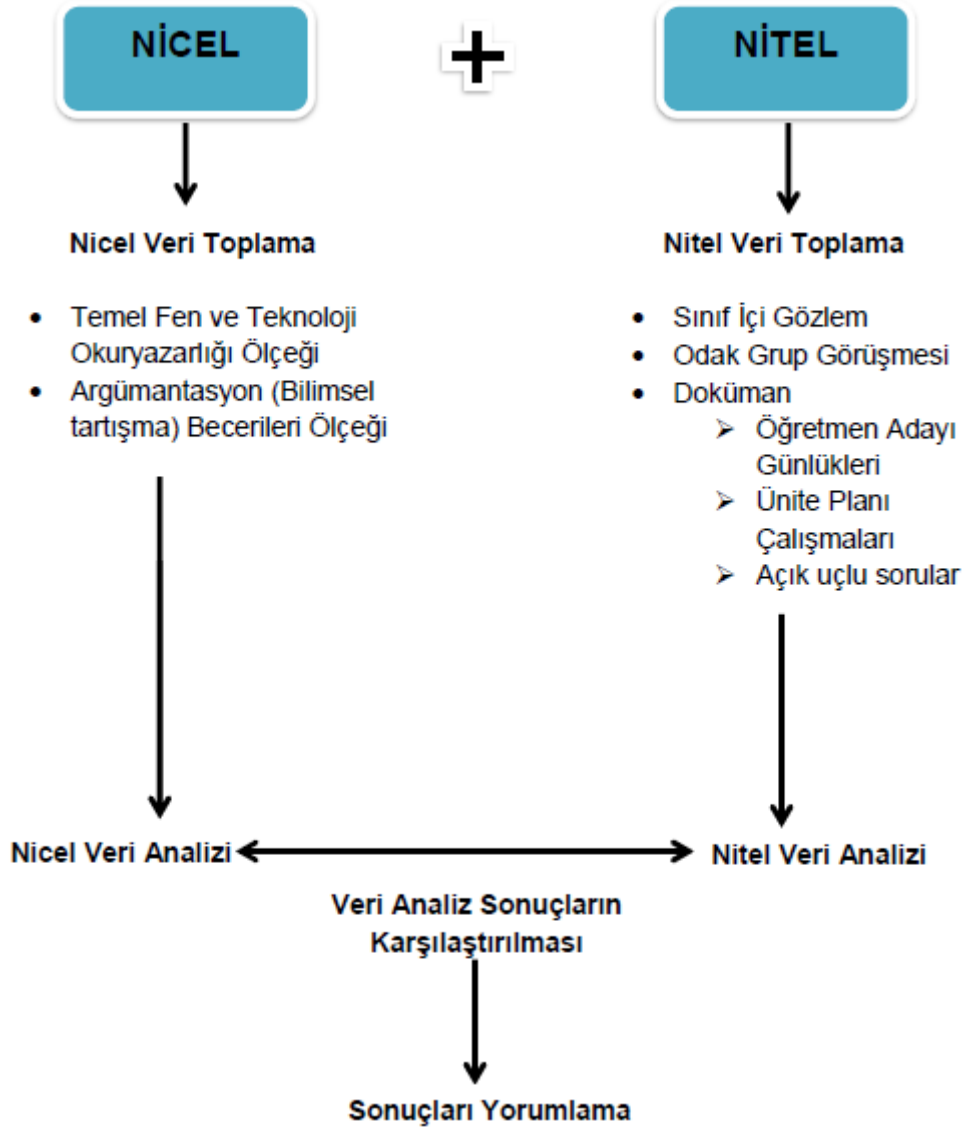
Tablo 3.2: Araştırmanın Değişkenleri

| GRUPLAR | Deney Grubu | Kontrol Grubu |
|-------------------------|---|---------------------------------------|
| Bağımsız Değişkenler | Öğretim Yöntemi: SBDTY Uygulamalarına Dayandırılarak | Öğretim Yöntemi: Rutin Uygulamalar |
| Bağımlı Değişkenler | Temel Fen ve Teknoloji Okuryazarlığı; <ul style="list-style-type: none">• Bilimin Doğası Algıları• Bilimsel İçerik Bilgisi• Fen-Teknoloji-Toplum Etkileşimleri Argümantasyon (Bilimsel Tartışma) Becerileri | |
| Eşleştirme Değişkenleri | Ön test uygulamaları | |

Araştırmanın nitel aşamasında kullanılan durum çalışmasında ise, araştırmacılar bir veya çoklu durumlara ilişkin etken/leri (ortam, bireyler, olaylar, süreçler, vb.) bütüncül bir yaklaşımla araştırır ve ilgili durumu nasıl etkiledikleri ve nasıl etkilendikleri üzerine odaklanmaya çalışarak derinlenmesine ve detaylı betimlemelerde bulunur (Merriam 2009; Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu “durum (case)” tek bir birey, bir program, bir ünite veya bir okul olabilir (Newman, Ridenour, 2008). Araştırmada ise deney ve kontrol gruplarındaki öğretmen adaylarının uygulama sürecinden nasıl etkilendiklerine yönelik olarak, argümantasyon becerilerine, fen okuryazarlığı ve alt boyutlarına yönelik betimlemeleri ile bu etkilerin görüşlerine ve çalışmalarına yansımalarına incelenmiştir.

Araştırmada biri deney, diğeri kontrol olmak üzere iki grup ile çalışılmıştır. Araştırmanın nicel aşamasını oluşturan deney ve kontrol grupları uygun örnekleme (*convenient sampling*) yöntemi ile belirlenmiştir (Yıldırım ve Şimşek 2008). Uygulama sürecinde deney grubunda, Özel Öğretim Yöntemleri dersi, sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşım ve uygulama etkinliklerine dayandırılarak, kontrol grubunda ise mevcut rutin uygulamalara göre işlenmiştir. Ancak sosyobilimsel durum temelli yaklaşımın sunulması da mevcut rutin uygulamaların bir parçasıdır. Araştırmanın nitel aşamasında ise nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasına göre; Fen Bilimleri öğretmen adaylarının Özel Öğretim Yöntemleri dersinin sosyobilimsel durum temelli yaklaşım uygulamalarına dayandırılarak ve mevcut rutin uygulamalara göre işlenmesine yönelik görüşleri ve çalışmalarına yansımaları incelenmiştir. Bu amaçla *amaçsal örnekleme yöntemi*

kullanılarak belirlenmiştir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008). Araştırmanın nicel ve nitel aşamasında kullanılan örnekleme yöntemlerine ilişkin detaylı bilgiler çalışma grubu “3.2 Çalışma Grubu” başlığı altında sunulmuştur. Araştırmanın nitel boyutunda sınıf içi gözlem kayıtları, öğretmen adayı günlükleri, açık uçlu sorular, ünite planı çalışmaları (doküman olarak) ve odak grup görüşmesinden elde edilen veriler veri üçlemesi (data triangulation) tekniği ile değerlendirilmiştir. Üç farklı yoldan elde edilen verilerle “yöntem çeşitlemesi (method triangulation)”ne gidilmiştir. Denzin (1978), yöntem çeşitlemesini “verilerin toplanmasında birden fazla yöntemin kullanılması” olarak açıklamaktadır. Aşağıda bu araştırmanın yöntemi diyagram olarak sergilenmeye çalışılmıştır.



Şekil 3.1. KARMA YÖNTEM: Yakınsayan Paralel Desen (NİT + NİC)

3.2. Uygulama Süreci

Bu araştırmanın uygulama süreci 2014-2015 eğitim ve öğretim yılı bahar döneminde Hacettepe Üniversitesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı, FBÖ 329 Özel Öğretim Yöntemleri I dersini alan 3. Sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Uygulamanın yürütüldüğü çalışma grubu ile ilgili detaylı bilgiler 3.2 *Çalışma grubu ve özellikleri* bölümünde açıklanmıştır. Uygulama süreci Mart ayında başlayıp Mayıs ayına kadar toplam 7 hafta süresince (Ön test ve Son test uygulama zaman dilimleri hariç), 4 ders saati blokları halinde 28 ders saati sürecince devam etmiştir. Bu bölümde araştırmanın deney grubunda ele alınan öğretim yaklaşımı; Sosyobilimsel durum temelli yaklaşım uygulamalarına dayandırılarak planlanan ve kontrol grubundaki mevcut rutin uygulamalar detaylandırılmıştır.

3.2.1. Dersin Sosyobilimsel Durum Temelli Yaklaşım Uygulamalarına Dayandırılarak İşlenmesi

Araştırmanın deney grubunu oluşturan öğretmen adayları (n=40) ile Özel Öğretim Yöntemleri dersi Sosyobilimsel Durum Temelli Yaklaşım (SBDTY) uygulamalarına dayandırılarak yürütülmüştür. Uygulama sürecinin planlanmasında ilk olarak fen eğitiminde özel öğretim yöntem ve teknikleri belirlenmiştir. Hemen sonrasında bu yöntem ve teknikler ile entegrasyonu sağlanacak sosyobilimsel konular belirlenmiş olup, etkinlik föylerine dökülmüştür. Etkinliklerin gerçekleştirilmesinde ise örnek yöntem ve teknikler kullanılmış olup, ele alınan konuların sosyobilimsel durum niteliği taşımasına önem verilmiştir. Aşağıda ele alınan yöntem ve teknikler ile bu yöntem ve tekniklere dayalı olarak hazırlanmış sosyobilimsel durum etkinliklerinin çapraz tablosu verilmiştir.

Tablo 3.3: SBDTY’da Deney Grubunda Uygulanan Yöntem ve Teknikler & Etkinlikler

| Öğretim Yöntem ve Tekniği | | | Etkinlikler |
|----------------------------------|----------------------------------|---------------------|---|
| Argümantasyon Eğitimi | Tabanlı | Bilim | Etkinlik 1: Yunus Balık mı? Memeli mi? Etkinlik 2: Karadaki insandan denizdeki yunusa: Delfinaryumlar |
| Bilimsel Yaklaşımı | Süreç | Becerileri | Etkinlik 3: Buzdum Büyüdüm, Suydum Küçüldüm! Etkinlik 4: Haber Bülteni: Kyoto Protokolü |
| Kavram Karikatürleri | Öğretimi: ve Kelime Çağrışımları | Kavram Çağrışımları | Etkinlik 5: Yokla Zihnini Hatırla Bildiğini: GDO’lar Etkinlik 6: Genetik Testler |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Testleri | |
| İşbirlikli Öğrenme Yaklaşımı | Etkinlik 7: İkilem Kartları: Organ Bağışı ve Çöp Sorunu |
| Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı | Etkinlik 8: Kaçan Elektrik, Uçan Paralar Etkinlik 9: Geri dönüşümlü siyah poşetler ve akıbeti |
| Görüş Geliştirme Tekniği | Etkinlik 10: Öğretmen Yetiştirme Sorunsalı Etkinlik 11: Alternatif Enerji Kaynakları |
| Derslik Dışı Öğrenme Yaklaşımı | Etkinlik 12: Kamu Oyu Yoklaması: GDO'lar |
| Proje Temelli Öğrenme Yaklaşımı | Etkinlik 13: Türk Eğitim Sistemi |

Öğretmen adaylarına uygulama sürecinde önce fen eğitimin özel öğretim yöntem-
teknik tanıtımı yapıldıktan sonra, sınıfın aktif katılımını gerektiren etkinliklerin
uygulaması, belirtilen özel öğretim yöntem ve tekniği ile gerçekleştirilmiştir.
Etkinliklerdeki sosyobilimsel durum olarak ele alınan sosyobilimsel konular ve ele
alınış şekline yönelik ayrıntılı açıklamalar aşağıda sunulmuştur.

Etkinlik 1: Yunus Balık mı? Memeli mi?; Etkinliğinde Türkiye’de popüleritesi yüksek
olan bir dizi filmdeki, yunus eğitmeni ile vatandaş arasındaki konuşmadan
yararlanılarak argümantasyon öğeleri tartışılmıştır. Video’da yunus balığı eğitmeni
vatandaşa yunusun memeli bir canlı olduğunu açıklamaya çalışırken, vatandaş
mevcut gözlemleri ile onun memeli bir canlı olmadığını balık olduğunu ileri
sürmektedir. Burada öğretmen adaylarından yunusun “Balık mı ? Memeli mi?”
olduğuna yönelik görüşlerini argümantasyon öğelerini (iddia, kanıt, gerekçe,
destekleyici, sınırlayıcı ve çürütücü) kullanarak açıklamaları istenmiştir. Bazı
durumlarda bilimsel olmayan gözlem ve verilerin argümantasyon öğeleri eşliğinde
kullanılmasının inandırıcılık niteliği kazandırdığı vurgusu yapılmıştır (Ek 8: Yunus
Balık mı? Memeli mi?).

Etkinlik 2: Dolfinaryumlar: Karadaki insandan, denizdeki yunusa!; Etkinlikte
yunusların terapi ve şov gösterisi amaçlı olarak kullanıldığı merkezler ele
alınmıştır. Bu merkezlerde yunusların kendi yaşam alanlarından farklı yapay
ortamlarda yaşamlarının sürdürülmeleri, bu durumun onlara etkileri ile insanların bu
ortamlarda çoğu zaman görmelerinin mümkün olmadıkları canlıları yakından
görme fırsatı buldukları için insanlara olan yararlarından bahsedildiği derleme
yazısı sunulmuştur. Sosyobilimsel konu içeriğindeki durumlar gereği bireylerin etik
değerlerini ve ahlaki muhakemelerini harekete geçiren bir Sosyobilimsel konudur.
Etkinlikte yer verilen yönlendirici sorular ise aşağıda belirtilmiştir.

- Bu sosyobilimsel durum hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?
- Bu durumu etik ve ahlaki açıdan uygun buluyor musunuz?
- Aksini iddia eden bir kişiyi nasıl ikna edersiniz?
- Yetkili olsanız nasıl karar verirsiniz ?

Tartışma sonrasında, sosyobilimsel durum hakkında öğretmen adayı değerlendirmeleri alınmıştır (Ek 8: Dolfinaryumlar: Karadaki insandan, denizdeki yunusa!).

Etkinlik 3: Buzdum Büyüdüm Suydum Küçüldüm; Bu etkinlik bilimsel süreç becerileri yaklaşımına dayalı olarak tahmin, gözlem, açıklama yönteminin kullanıldığı bir etkinliktir. Etkinlikte su içerisine atılan bir buz parçasının suyun seviyesini değiştirip değiştirmeyeceğine yönelik tartışmalar yapılmış, buradan hareketle küresel ısınma dünya yüzeyindeki suların yükselmesine neden olacak mıdır? Tartışması yapılmıştır. Hemen arkasından;

- Bilim insanları, sera gazı salınımına yönelik gerekli önlemler alınmazsa ve artış devam ederse 21. yüzyıl sonuna kadar küresel deniz seviyesinin ortalama 18 ila 59 cm civarında yükseleceğine yönelik tahminlerde bulunmaktadır. Yaptığınız etkinlik gözlemlerine göre bu tahmin geçerli midir? Nedenleri ile açıklayınız?
- Küresel ısınma ve İklim değişikliği konusunda mücadele amacıyla uluslar arası sözleşme olan KYTO protokolü neleri kapsamaktadır?
- Siz Çevre ve Şehircilik Bakanı olsanız bu protokolü ülkeniz adına imzalar mıydınız? Neden? Sorusu yöneltmiştir.

Etkinlik 4: Kyoto Protokolü; Bu etkinlikte farklı ülkelerin sera gazı salınımı yüzdeleri, Kyoto protokolünün kapsamı, imzalayan ve imzalamayan ülkelerin gerekçelerinin yazılı olduğu metin öğretmen adayları ile paylaşılmıştır. Hemen ardından öğretmen adaylarına;

- Siz ülkenizde bu konuda yetkili kişisiniz Kyoto protokolünü imzalar mıydınız? Neden?
- İmzalamayan ülkelerin gerekçeleri hakkında ne düşünüyorsunuz?

- Sera gazı salınımını önlemek amacıyla bireysel olarak aldığınız önlemler nelerdir? Soruları yöneltilmiştir (Ek 8: Kyoto protokolü).

Etkinlik 5: Yokla Zihnini hatırla bildiğini!; Etkinlikte genetiği değiştirilmiş organizmalar sosyobilimsel konusuna odaklanılmıştır. İlk olarak öğrencilere;

- Bir organizmanın (bitki, hayvan, bakteri v.s) genlerinde değişiklik yapmak hakkında neler düşünüyorsunuz? Sizce bu etik midir? Sorusu yöneltilmiş ve üzerinde büyük grup tartışması yapılmıştır.

Hemen sonrasında Genetik, biyoteknoloji, gen, genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO), GDO kullanım alanları, GDO yararları, GDO zararları, kavramlarının yazılı olduğu kelime çağrışım testi öğretmen adaylarına dağıtılarak akıllarına gelen ilk kavramdan başlayarak aşağıya doğru sıralamaları beklenmiştir. Her bir kavram için 10 saniye toplamda bir buçuk dakika süre tanınmıştır. Süre sonunda beş kişilik kişilik 8-9 grup oluşturularak her bir grubun kavramla ilişkili bulunduğu kavramlara yönelik frekans tablosu hazırlaması ve kesme noktalarına göre kavram haritası hazırlamaları sağlanmıştır. Etkinlik sonunda öğretmen adaylarına;

- Genetiği değiştirilmiş organizmaların kullanımı hakkında ne düşünüyorsunuz?
- Hangi koşullarda kullanımına izin verilebilir? Tartışma soruları yöneltilmiştir.

Etkinlik 6: Genetik Testler; Etkinliğin odağında “Bir kişinin kanser genini taşıyıp taşımadığına yönelik genetik test yaptırmalı mı?, yaptırmamalı mı?” ikilemine yönelik olarak, genetik testler sosyobilimsel konusunda farklı durumlar yer almaktadır. Kavram karikatüründe durumlar karakterler aracılığıyla paylaşılmıştır. Karakterlerden birincisi “Eğer geni taşıyorsa psikolojik olarak çok etkileneceğini ve genetik tanı testi yaptırmaması gerektiğini”, ikincisi “Erken teşhisin önemli olduğunu ve genetik tanı testi yaptırmaması gerektiğini”, üçüncüsü “Geni taşıyorsa sağlık sigortasına çok yüksek ücretler ödeceğini ve genetik tanı testi yaptırmaması gerektiğini”, dördüncüsü “Ailesinde kanser vakası varsa yaptırmasının faydalı olduğunu ve testi yaptırmaması gerektiğini”, beşincisi ise kaderci bakış açısıyla “Kaderde ne varsa olur” ifadesiyle yaptırmayı yaptırmamasının önemsiz olduğunu belirtmiştir. Öğretmen adaylarına genetik test taramasına yönelik siz ne düşünüyorsunuz? Sorusu yöneltilmiştir.

Etkinlik 7: Organ Bağışısı ve Çöp sorunu; Etkinlikte işbirlikli öğrenme yaklaşımı çerçevesinde gruplar oluşturulmuş ve hazırlanmış dört ikilem kartına yönelik organ bağışısı, çöp atma alışkanlıklarımız, maddi kaynaklarımız ve önceliklerimiz ile yol yapımı ve ağaç kesimi gündem konuları sunulmuştur. Hemen sonra her birinin eşit seçilme şansının olduğu seçeneklerden bir seçim yapmalarını bireysel tercihlerini gruba açıklamalarını verilen tabloya not etmeleri istenmiştir. İkinci aşamada ise ortak bir karar oluşturmaları ve bu kararlarını gerekçeleri ile açıklamaları istenmiştir. Hemen sonrasında ise gruplara;

- Kararını değiştiren kaç kişi oldu?
- Bu kararı vermenizin nedenleri nelerdir? Sorusu yöneltilmiştir.

Etkinlik 8; Kaçan Elektrik Uçan Paralar; Etkinlik Türkiye'deki kaçak elektrik kullanımını sosyobilimsel durumuna odaklanılmıştır. İlk olarak öğretmen adaylarına ön hazırlık sorusu yöneltilmiştir:

- Varsayalım ki apartmanınızda bir komşunuz kaçak elektrik kullanıyor. Bu durumdaki tepkiniz ne olurdu?

Hemen ardından kaçak elektrik kullanımına ilişkin bir problem senaryosu sunulmuştur. Problem senaryosunu takiben ele alacakları sorular belirtilmiştir. En son ise "Kaçak elektrik kullanan ve kullanımına neden olan faktörleri sıraladığınızda, sizce kim/ler hatalıdır? Neden?" tartışma sorusu yöneltilmiştir.

Etkinlik 9: Geri dönüşümlü Siyah Poşetler ve Akıbeti; Etkinlikte plastiklerin geri dönüşümü sonucunda, yeniden kullanım ürünü olarak nasıl sunulduğu ve bunların insan sağlığına etkileri ile çevrelerin plastik kullanımıyla ve geri dönüşümü ile ilgili görüşleri bir problem senaryosu olarak ele alınmıştır. Problem senaryosunu takiben sorular ile mevcut sorun ile ilgili öğretmen adaylarının çözüm bulmaları istenmektedir.

Etkinlik 10: Öğretmen Yetiştirme Sorunsalı; Öğretmen yetiştirme programındaki formasyon programları, eğitim fakültesi ve fen edebiyat fakültelerinde Türkiye'deki gündem tartışmalarından biridir. Bu durum öğretmen adaylarının mesleki inanç ve değerlerine bağlı olarak farklı görüşler içerisinde oldukları için sosyobilimsel konu niteliği taşımaktadır. Etkinlikte, öğretmen yetiştirme programına bir görüş oluşturulmuş ve sunulmuştur. Sunulan görüşe yönelik sınıfın farklı yerine

“Katılıyorum”, “Katılmıyorum”, “Kararsızım” kartları asılarak öğrencilere katıldıkları görüşün önüne giderek eğitmen tarafından dağıtılan renkli postidi yapıştırmaları istenmiştir. Daha sonrasında neden bu görüşe katıldıklarını açıklamaları beklenmiştir. İkinci aşamada görüş değiştirmek isteyenlere fırsat tanınmış ve görüşünü değiştirme gerekçeleri sorulmuştur.

Etkinlik 11: Alternatif Enerji Kaynakları: Etkinlikte görüş geliştirme tekniği kullanılarak farklı bir tarzda ele alınmıştır. Yenilenebilir enerji kaynakları sosyobilimsel konusunda, farklı yenilenebilir enerji kaynakları “ hidroelektrik enerji”, “rüzgar enerjisi”, “jeotermal enerji, “güneş enerjisi”, biokütle enerjisi”, “dalga enerjisi”, “hidrojen enerjisi” sosyobilimsel durumlar olarak tablolaştırılmış ve Türkiye’deki potansiyellerini göz önüne alarak öncelikli olarak yönelme ve geliştirme projelerinin yapılması gerekenlere göre bir sıralama yapmaları sıralamada kullandıkları gerekçeleri açıklamaları istenmiştir. Etkinlik sonrasında sıralamalar sınıftan sırasıyla alınarak niçin böyle bir sıralama yaptıkları sorulmuştur. Daha sonrasında öğretmen adaylarına değişiklik yapmak isteyenler için zaman tanınmıştır. Değişikliklerinin gerekçesini yazmaları istenmiştir.

Etkinlik 12: Kamu Oyu Yoklaması

Bu etkinlikte öğretmen adaylarına Genetiği değiştirilmiş organizmalar hakkında bir kamu oyu yoklaması yapmaları için sınıf içinde başlatılmış, öğrenme ortamı dışında devam eden ve sınıf ortamında sonlanan bir performans görevi verilmiştir. Kamuoyu yoklamasına yönelik öğretmen adayları 4-5 kişilik gruplar oluşturmuş ve grupça bir mini anket hazırlamışlardır. Anket çalışmasını sınıf dışında devam ettirerek belirli bir örneklemden veriler elde etmişler ve bu verileri frekans tabloları şekline dönüştürerek bir yorumlamışlardır. Ulaştıkları verilerin basit istatistiksel yöntemler ile analizi sonrasında, ulaştıkları sonuçları GDO yasa tasarısı geliştirmede kullanmışlardır.

3.2.2. Dersin Rutin Uygulamalara Göre İşlenmesi

Araştırmanın kontrol grubunu oluşturan öğretmen adayları (n=42) ile Özel Öğretim Yöntemleri dersinin rutin uygulamalarına devam edilmiştir. Bu dersin rutin uygulamasında Tablo 3.4’te yer verilen özel öğretim yöntem ve teknikleri ve her birine yönelik etkinlik örnekleri power point sunum aracılığıyla anlatım tekniği kullanılarak sunulmaktadır.

Tablo 3.4: Kontrol Grubunda Sunulan Yöntem ve Teknikler

| Öğretim Yöntem ve Tekniği |
|---|
| Sosyobilimsel Durum Temelli Yaklaşım |
| Argümantasyon Tabanlı Bilim Eğitimi |
| Bilimsel Süreç Becerileri Yaklaşımı |
| Kavram Öğretimi: Kavram Karikatürleri ve Kelime Çağrışım Testleri |
| İşbirlikli Öğrenme Yaklaşımı |
| Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı |
| Görüş Geliştirme Tekniği |
| Derslik Dışı Öğrenme Yaklaşımı |
| Proje Temelli Öğrenme Yaklaşımı |

Sosyobilimsel durum temelli öğrenme yaklaşımı ve örnek etkinlikler ise belirtilen özel öğretim yöntem ve tekniklerinden biri olarak bir haftalık zaman diliminde anlatım tekniği ile sunulmuştur. Ancak etkinlikler uygulanmamış ve üzerinde interaktif bir tartışma yapılmamıştır.

3.2. Çalışma Grubu ve Özellikleri

Çalışma Hacettepe Üniversitesi 2014-2015 eğitim ve öğretim yılı bahar dönemi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı 3.sınıf düzeyindeki, FBÖ 329 Özel Öğretim Yöntemleri dersini kodlayan 1. ve 2. Şube öğrencilerinden oluşmaktadır.

Araştırmanın nicel aşamasında deney ve kontrol grupları rastgele atanmış olup, gruplardaki bireylerin atanmasında random yöntemi kullanılamamıştır. Bu nedenle çalışma grupları öğrencilerin demografik özellikleri betimlenmiş olup, gruplar arası eşleştirme yapılmıştır. Dersin sosyobilimsel durum temelli yaklaşıma dayalı olarak işlendiği deney grubunda 40 öğretmen adayı bulunurken, dersin mevcut rutin uygulamalarının devam ettirildiği kontrol grubunda 42 öğretmen adayı olmak üzere toplam 82 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Nicel aşamayı oluşturan çalışma grubunun demografik özelliklerini belirlemek üzere yaş, cinsiyete, yönelik bilgiler alınmıştır. Bu bilgiler Tablo 3.5'te sergilenmiştir.

Tablo 3.5: Çalışma Grubu Özellikleri

| <i>Değişkenler</i> | | <i>Kontrol Grubu (f)</i> | <i>Deney Grubu (f)</i> |
|-----------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|
| <i>Yaş</i> | 19 | 2 | 1 |
| | 20 | 18 | 25 |
| | 21 | 11 | 9 |
| | 22 | 4 | 3 |
| | 23 | 3 | 1 |
| | 24 | 2 | 0 |
| | 25 | 2 | 1 |
| | <i>Cinsiyet</i> | Kız | 32 |
| Erkek | | 10 | 3 |
| <i>Öğrenci Sayısı</i> | | 42 | 40 |

Tablo 3.5 incelendiğinde, kontrol grubunda f:10 erkek, f:32 kız bulunurken, deney grubunda f:37 kız, f:3 erkek öğretmen adayı bulunmaktadır. Yaş dağılımlarının ise 19 yaş ile 25 yaş aralığında değiştiğini ve çoğunluğun 20-21 yaş aralığında toplandığı belirlenmiştir. Grup içi ve gruplar arasındaki cinsiyet değişkeninin dağıldığı görülmektedir. Bu durum çalışmanın zayıf noktalarından biri olarak değerlendirilebilir. Ancak yapılacak çalışmada önceliğin öğretmen adayların doğal sınıf ortamlarının bozulmaması ve katılımın tamamen gönüllük esasına dayandırılması nedeniyle bu farklılıklar göz ardı edilmiştir. Ayrıca araştırmanın alan yazınında, sosyobilimsel konuların öğretiminde cinsiyet değişkenine yönelik bir çalışma bulunmamaktadır.

Araştırmanın nitel aşamasında ise araştırma başlangıcında gönüllü katılım formuna onay veren öğretmen adaylarının bulunduğu sınıf içi gözlem kayıtları (tüm sınıf katılımlı) video kamera ile kayıt edilmiştir. Aynı şekilde özel öğretim yöntemleri dersinin bu araştırma öncesinde de bir rutini olan günlüklerine devam etmeleri sağlanmıştır. Öğrenci günlüklerinde sadece “derste anlatılanları yazmak yerine, anlatılanlar ve yapılanlara yönelik duygu, düşünce, görüş ve deneyimlerine yer vermeleri gerektiği vurgusu her derste yapılmıştır. Öğretmen adaylarından bu vurguya uymayan ve ders notu şeklinde günlük tutan öğretmen adayları uygulama dışı bırakılarak; toplam deney grubundan n:28, kontrol grubundan n:28 öğretmen adayının günlüğü doküman olarak incelemeye alınmıştır. Uygulama sonrasında ise gönüllük esasına dayalı olarak sınıf içindeki sözel iletişimi yüksek öğretmen adaylarından her iki gruptan seçilen dörtder toplam sekiz öğrenci birlikte odak grup görüşmesi yapılmıştır. Ayrıca her iki grubun da (toplam 82 öğretmen adayının) 3-4-5 kişilik gruplar halinde hazırladıkları ünite planı çalışmaları incelenmiştir. Araştırmanın nitel aşamasında kullanılan veri toplama aracına göre katılımcı sayısı aşağıdaki tabloda gösterilmeye çalışılmıştır.

Tablo 3.6: Nitel Veri Toplama Aracına Göre Katılımcı Sayısı

| <i>Veri Toplama Araçları</i> | <i>Kontrol Grubu (f)</i> | <i>Deney Grubu (f)</i> |
|-------------------------------|--------------------------|------------------------|
| Öğretmen Adayı günlükleri | 28 | 28 |
| Odak Grup Görüşmesi | 4 | 4 |
| Açık Uçlu Sorular | 28 | 30 |
| Öğretmen Adayı Ünite Planları | 14 ünite planı | 13 ünite planı |
| Gözlem Kayıtları | Tüm Sınıf Katımlı | |

Araştırmada uygulama sürecine yönelik görüşlerin belirlenmesinde kullanılan nitel veri toplama araçlarından biri olan odak grup görüşmesi deney (n:4) ve kontrol (n:4) gruplarından toplam sekiz öğrenci ile gerçekleşmiştir. Odak grup görüşmesi yapılan öğrencilere yönelik olarak bazı özellikler aşağıdaki tabloda betimlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 3.7: Odak Grup Görüşmesine Katılan Katılımcıların Özellikleri

| <i>Öğrenciler</i> | <i>Grup</i> | <i>Cinsiyet</i> | <i>Yaş</i> | <i>Akademik Ortalama</i> |
|-------------------|-------------|-----------------|------------|--------------------------|
| Öğrenci 1 | Deney | Kız | 22 | 2.82 |
| Öğrenci 2 | Deney | Kız | 22 | 2.76 |
| Öğrenci 3 | Deney | Kız | 22 | 3.13 |
| Öğrenci 4 | Deney | Erkek | 21 | 2.41 |
| Öğrenci 5 | Kontrol | Kız | 22 | 2.91 |
| Öğrenci 6 | Kontrol | Kız | 22 | 3.45 |
| Öğrenci 7 | Kontrol | Erkek | 25 | 2.73 |
| Öğrenci 8 | Kontrol | Erkek | 24 | 3.00 |

Tablo 3.7 incelendiğinde deney grubunda odak grup görüşmesine katılan öğretmen adaylarının 3'ü kız, 1'i erkek olmak üzere toplam 4 kişi ve yaşlarının 21 ile 22 arasında değiştiği görülmektedir. Akademik başarı ortalamaları açısından orta düzeyin üzerindedirler. Kontrol grubunda ise 2'si kız, 2'si erkek toplam 4 kişi ve yaşlarının 22 ile 25 arasında değiştiği belirlenmiştir. Kontrol grubu öğretmen adaylarında akademik ortalama açısından orta düzeyin üzerinde olan öğretmen adaylarıdır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada nicel ve nitel veri toplama araçları bir arada kullanılmıştır. TFTO ölçeği üç alt boyut içeren nicel bir veri toplama aracıdır. ABB (Argümantasyon Becerileri Belirleme) ölçeği ise yapısı gereği nitel olmakla birlikte dereceli puanlama anahtarı kullanılarak nicelleştirilip işleme alınmıştır. Araştırmada nitel veri toplama araçları olarak ise odak grup görüşmesi formu, açık uçlu sorular, gözlem kayıtları, günlükler ve ünite planı çalışmaları kullanılmıştır.

3.3.1. Temel Fen ve Teknoloji Okuryazarlığı Ölçeği

Laugksch ve Spargo (1996) tarafından geliştirilmiş olan; Temel Fen ve Teknoloji Okuryazarlığı (TFTO) ölçeği araştırmada kullanılmıştır. Türkçe'ye uyarlaması Yetişir (2007) tarafından yapılan ölçek, "Bilimin doğası", "Bilimsel içerik bilgisi", "Fen-Teknoloji-Toplum etkileşimleri" olmak üzere üç alt boyut ve toplam 110 maddeden oluşmaktadır. Maddeler cevaplayıcıların "doğru", "yanlış" "kararsızım" şeklinde işaretleme yapabileceği doğru/yanlış tipi ifadelerden oluşmaktadır. TFTO ölçeği kapsamında alt boyutlara yönelik madde sayıları Tablo 3.8'de gösterilmiştir.

Tablo 3.8: TFTO Ölçeği Alt Boyutları ve Toplam Madde Sayıları

| <i>ALT BOYUTLAR</i> | <i>Doğru İfade Edilen Madde Sayısı</i> | <i>Yanlış İfade Edilen Madde Sayısı</i> | <i>TOPLAM</i> |
|---|--|---|---------------|
| Bilimsel İçerik Bilgisi | 40 | 32 | 72 |
| Bilimin Doğası | 14 | 8 | 22 |
| Fen-Teknoloji-Toplum Etkileşimleri | 9 | 7 | 16 |
| TOPLAM | 63 | 47 | 110 |

Tablo 3.8'e göre "Bilimsel içerik bilgisi (Bİ)" alt boyutu 40 doğru ifade edilen, 32 yanlış ifade edilen olmak üzere toplam 72 madde, "Bilimin doğası (BD)" alt boyutunda 14 doğru ifade edilen, 8 yanlış ifade edilen olmak üzere 22 madde, "Fen-Teknoloji-Toplum Etkileşimleri (FTTE)" alt boyutunda ise 9 doğru ifade edilen, 7 yanlış ifade edilen olmak üzere toplam 16 madde bulunmaktadır. Ölçekteki genel toplama bakıldığında ise 63 doğru, 47 yanlış olmak üzere 110 madde bulunmaktadır. Yetişir tarafından ölçeğin tamamı ve her bir alt boyutu için KR20 güvenirlik katsayısı hesaplanmıştır (Yetişir, 2007). Üç alt boyut için KR20 katsayısı değerlerinin 0,62 ile 0,82 arasında değiştiği (BD: 0,69, Bİ:0,81, FTTE:

0,62) tespit edilmiştir. Ölçeğin tamamı için ise KR20 katsayısı değeri 0,884 olarak belirlenmiştir (Yetişir, 2007).

Araştırma kapsamında testin iç tutarlılığını (güvenirlik) belirlemek üzere Ankara ilindeki büyük ölçekli üniversitelerden birindeki Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü 3. ve 4. sınıflardan oluşan toplam 252 öğretmen adayına ulaşılmıştır. Örneklemden elde edilen veriler Microsoft Office Excell programı kullanılarak üç alt test ve testin geneline yönelik KR20 güvenirlik katsayısı bu araştırma kapsamında yeniden hesaplanmıştır.

Tablo 3.9: TFTO Ölçeği KR20 Değerleri

| <i>Test /Alt Test</i> | <i>α_{20}</i> |
|--|---------------------------------|
| 1 Bilimsel İçerik Bilgisi | 0,831 |
| 2 Bilimin Doğası | 0,630 |
| 3 Fen-Teknoloji-Toplum Etkileşimleri | 0,545 |
| Temel Fen ve Teknoloji Okuryazarlığı Testi | 0,881 |

Tablo 3.9 incelendiğinde TFTO ölçeğinin genel güvenirlik katsayısı değerinin alt testler bazında 0,545 ile 0,831 arasında değiştiği belirlenmiştir. Altunışık, Coşkun, Bayraktaroğlu ve Yıldırım (2010) ölçeğin iç tutarlılığını belirlemeye yönelik alfa değerinin 0,7 olmasının arzu edildiği, ancak inceleme türü çalışmalarda ise bu değer 0,5'e kadar makul olabileceğini belirtmişlerdir.

Ergin (1995) ise Türkçe'ye adaptasyonu yapılmış bir ölçeğe yönelik olarak; ölçeğin kuramsal yapısının ve orjinalinin bozulmaması gerektiğini vurgulayarak faktör analizi işlemine tabi tutulmasının gereksiz ve doğru olmadığını belirtmiştir. Bu nedenle araştırma kapsamında elde edilen ölçeğin alt test ve genel testine yönelik bir değişiklik yapılmamıştır.

3.3.2. Argümantasyon (Bilimsel Tartışma) Becerileri (ABB) Belirleme Ölçeği

Argümantasyon becerilerini belirleme ölçeği bu çalışmada araştırmacı tarafından geliştirilmiştir ve yapılandırılmamış açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Bu yönüyle, cevaplara ilişkin bulguları kelimeler ve cümleler oluşturmaktadır. Cevapların nitel yapıları ölçeklerdeki gibi tamamen doğru veya tamamen yanlış kabul edilmesi söz konusu değildir ve nitel bir veri toplama aracıdır. Ölçeğini geliştirme'de izlenen aşamalar aşağıdaki gibidir;

1-Araştırmacılar tarafından literatür kapsamındaki çeşitli bilimsel tartışma (argümantasyon) tanımları ve kapsamı incelenip Toulmin'nin argümantasyon öğelerinin kullanılmasına karar verilmiştir. Toulmin'in argümantasyon modeli; bir iddiadan, bu iddiayı destekleyen kanıtlardan, kanıtlar ve iddia arasındaki ilişkiyi gösteren gerekçelerden, gerekçeleri kuvvetlendiren destekleyicilerden (ön bilgilerden), niteleyicilerden (sınırlayıcılardan) ve son olarak da iddianın geçersiz olduğu durum veya olayları işaret eden çürütmelerden oluşan bir modeldir (Erduran, Simmon ve Osborne, 2004).

2- Belirtilen argümantasyon öğeleri üzerinden kazanım ifadeleri oluşturulmuştur.

Tablo 3.10: ABB Ölçeği Kazanım İfadeleri

| No | Kazanım İfadeleri |
|----|---|
| 1 | Bir durum/olay/ veriye dayalı iddialarda bulunabilme. |
| 2 | Veri /durum/olay ve iddia arasındaki ilişkiyi gerekçelendirebilme. |
| 3 | Geçerli ve geçersiz iddiaları birbirinden ayırt edebilme. |
| 4 | Bir iddiayı/durumu/olayı gerekçelerle açıklayabilme. |
| 5 | Gerekçeleri destekleyen durumlar ile örneklendirebilme. |
| 6 | İddiayı doğrulayan veriyi/kanıtı kullanabilme. |
| 7 | İddiayı sınırlandıran durumları ifade edebilme. |
| 8 | İddianın geçersiz olduğu durum ve olaylarla ilgili çürütücü iddialar oluşturabilme. |
| 9 | Bilimsel bir durumu açıklarken argüman öğelerini kullanabilme. |
| 10 | Bilimsel bir duruma ilişkin argüman oluşturabilme. |

3- Kazanım ifadelerine yönelik olarak toplam 12 maddelik ölçek hazırlanmıştır. Ölçekteki maddelerin bazıları iki kazanımı da karşılamaktadır.

4- 12 madde, kazanım ifadeleri ve her bir soruya yönelik 3'lü likert tipinde "1-Madde gerekli ve yeterli, 2-Madde gerekli ancak yetersiz, 3-Madde gereksiz ve yetersiz" şeklinde derecelendirme yapımları ve önerilerini belirtmeleri için alanında uzman beş kişiye gönderilmiştir.

5-Uzman kişilerden alınan dönütler çerçevesinde Yurdakul (2005) tarafından ölçme araçlarında kapsam geçerlilik oranlarının belirlenmesinde önerilen Lawshe tekniği kullanılmıştır. Lawshe tekniğine göre kapsam geçerlilik oranlarının belirlenmesinde herhangi bir maddeye ilişkin gerekli görüşünü belirten uzman sayısının, toplam uzman sayısının yarısına bölümünün 1 eksiği ile ifade edilir. Kapsam geçerlilik oranı (KGO) negatif ve sıfır değer olarak belirlenen maddeler ilk etapta elenen maddelerdir (Yurdakul, 2005).

Tablo 3.11: ABB Ölçeği Kapsam Geçerliği Katsayıları

| <i>Sorular</i> | <i>KGO kat sayısı</i> |
|--------------------------------|-----------------------|
| M1 | 0,2 |
| M2 | 0,2 |
| M3 | 0,6 |
| M4 | 0,6 |
| M5 | +1 |
| M6 | +1 |
| M7 | +1 |
| M8 | +1 |
| M9 | 0,2 |
| M10 | +1 |
| M11 | +1 |
| M12 | 0,2 |
| Uzman Sayısı | 5 |
| Kapsam Geçerlik Ölçütü | 0,99 |
| Kapsam Geçerlik İndeksi | 1 |

5- Ön uygulama için 6 açık uçlu sorudan oluşan ölçek 10 kişiye uygulanmıştır.

6-Uygulama sonrasında katılımcılar ile görüşme yapılarak her bir soru tartışılarak, yazım, imla ve yanlış anlaşılan yerler düzeltilmiştir.

7-Ölçekteki her bir soruya yönelik cevaplar 6 kategoride toplanmıştır (0 Puan, 1 Puan, 2 Puan, 3 Puan, 4 Puan ve 5 Puan). Kategorilere bağlı olarak bir dereceli puanlama anahtarı oluşturulmuştur.

6-ABB ölçeği dereceli puanlama anahtarına yönelik olarak; puanlayıcı güvenilirliğini sağlamada puanlayıcı sayısının iki veya daha fazla olmasına göre farklı teknikler kullanılmaktadır. İki puanlayıcı arasındaki uyum ve uyumluluk Cohen Kappa katsayısı veya Kendall Tau c katsayısı ile analiz edilmektedir (Özdamar, 2013). Bu araştırma kapsamında asimetrik değerlendirme puanlarının

uyuşumunu belirlemek amacıyla Kendall Tau c katsayısı hesaplanmıştır. Araştırmada araştırmacı ve argümantasyon konusunda deneyime sahip bir öğretim elemanı puanlama yapmıştır. İki araştırmacının puanlamalarının uyuşum katsayısı Kendall Tau c=0,074 olarak hesaplanmıştır. Puanlayıcılar arası uyum iyi düzeydedir ($p < 0,05$).

7-Araştırmada dereceli puanlama anahtarına göre ölçekten alınabilecek maksimum puan 30'dur.

8-Uygulama ilişkin toplam 82 öğretmen adayına yönelik ABB ölçeği ön ve son testleri araştırmacı tarafından puanlanmıştır.

9-ABB ölçeği cevaplarına ilişkin dereceli puanlama anahtarı ile belirlenen, toplam puanları değerlendirmeye alınmıştır.

3.3.2.1. ABB Ölçeği Örnek Puanlaması

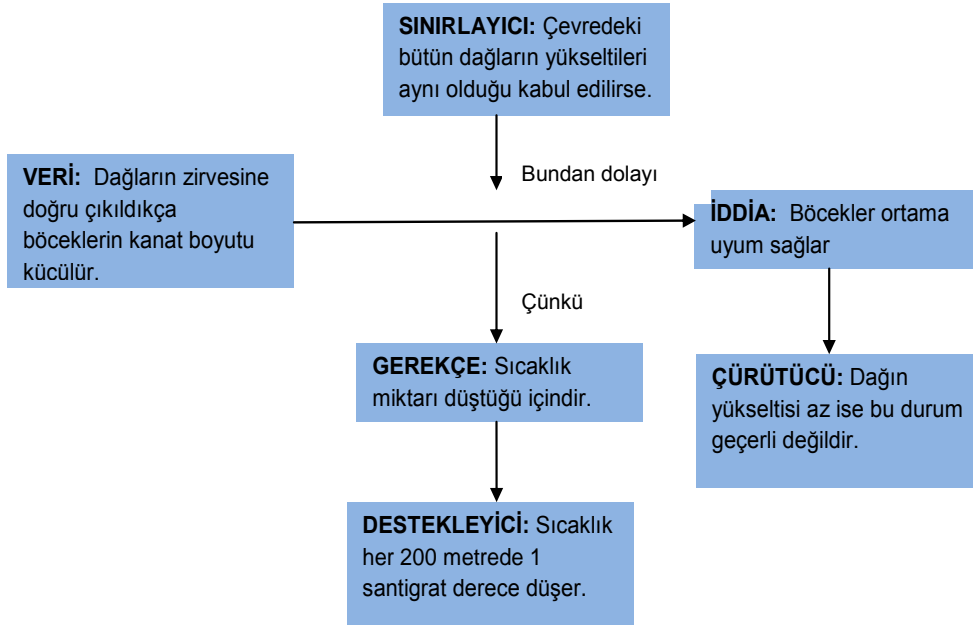
ABB ölçeği birinci sorusu argümantasyon becerilerine yönelik ölçeğin oluşturulma aşamasındaki kazanımlardan "K9: Bilimsel bir durumu açıklarken argüman öğelerini kullanabilme ve K10: Bilimsel bir duruma ilişkin argüman oluşturma " kapsamaktadır. Soruda nitel bir gözlem durumu ifade edilmiştir. Soru aşağıdaki gibidir:

1- Munzur dağlarında bir doğa gezisine katılan Deniz, dağın eteklerinden başlayarak yapılan zirve yürüyüşünde birçok böcek türü toplamıştır. Laboratuvar da böcek türlerini analiz edip, sınıflandırdıktan sonra, aynı böcek türlerinin fiziksel görüntülerini gözlemlediğinde, dağ eteğinde bulunan böceklerin kanat boyutunun büyük ve uzun, buna karşın dağ zirvesindekilerin kanatlarının çok küçük olduğunu hatta birçoğunun uçma özelliğini yitirdiğini gözlemlemiştir.

Deniz'in gözlemine ilişkin olarak argüman öğelerini (iddia, gerekçe, iddiamızı destekleyen ve sınırlandıran durumlar, senaryoyu çürüten bir iddia) kullanarak savununuz.

Şekil 3.2. ABB Ölçeği Birinci Sorusu

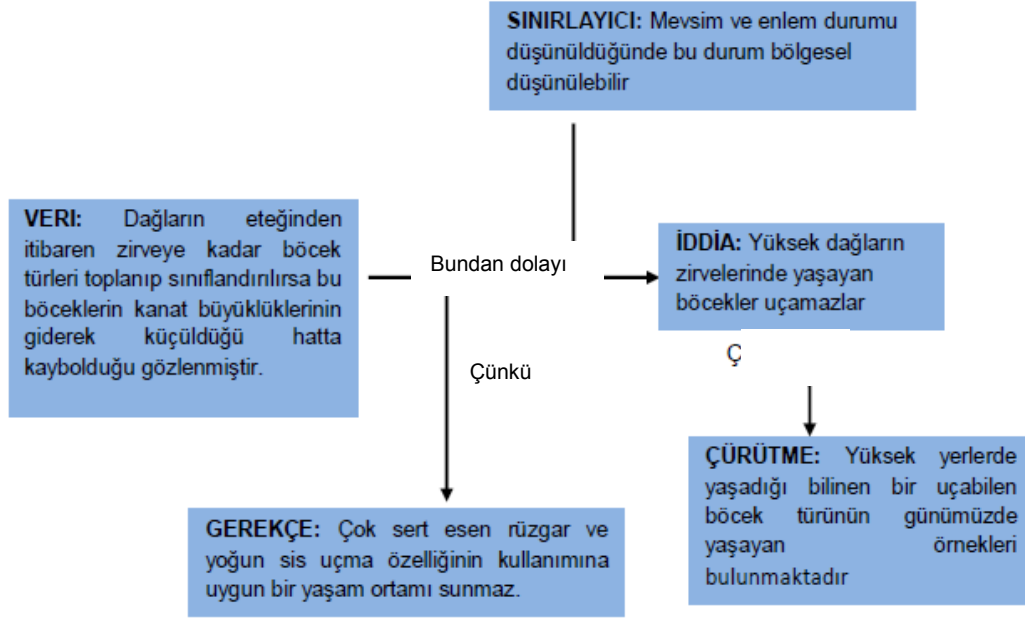
Deney grubunda ABB ölçeği son testinden maksimumum 25 puana ulaşan DS6 (Deney Son Test 6. Öğretmen adayını temsil eder.) kodlu ve kontrol grubundan 23 puana ulaşan KS18 (Kontrol Son Test 18. Öğretmen adayını temsil eder.) kodlu öğretmen adaylarının argüman örneklerine yer verilmiştir.



Şekil 3.3. DS6 Kodlu Deney Grubu Öğretmen Adayı Birinci Soru Argüman Örneği

Argüman örneği incelendiğinde belirlenen gözlem durumunda öğretmen adayının böceklerin ortama uyum sağlaması olarak iddia oluşturduğu ve bu iddianın gerekçesinin sıcaklık miktarının düştüğü ile gerekçelendirerek, her 200 m yükseklikte sıcaklığının 1 C derece düştüğü bilimsel ifadesi ile desteklemiştir. Belirtilen iddianın ise genellenebilirliğine yönelik sınırlamayı çevredeki bütün dağların yükseltileri aynı olduğu takdirde kabul edilebileceğini ileri sürmüştür. Sınırlayıcıdan da yola çıkarak yükseltisi az olan farklı dağlarda bu durumun geçerli sayılamacağına yönelik bir çürütücü ileri sürmüştür. Öğretmen adayı iddia, gerekçe, veri dışındaki diğer üç argüman ögesinide doğru ve tutarlı bir şekilde ifade ettiği için 5 puan almıştır.

Kontrol grubunda ise ABB son testinde 23 puanı alan KS18 kodlu öğrencinin argüman örneği aşağıdaki gibidir.



Şekil 3.4. KS18 Kodlu Kontrol Grubu Öğretmen Adayı Birinci Soru Argüman Örneği

Argüman örneği incelendiğinde öğretmen adayının yüksek dağların zirvelerinde böceklerin uçamadığı iddiasını ileri sürdüğü, bu iddiayı çok sert rüzgar ve sis gibi hava olaylarıyla gerekçelendirmiştir. Belirtilen iddianın genellenebilirliğini mevsim ve enlem durumuna bağlı olduğu sınırlamasının ileri sürmüştür. Çürütücü olarak ise yüksek dağlarda uçabilen böcek türlerinin bulunduğunu belirtmiştir. Argümanda bir desteleyici bulunmamaktadır. Bu nedenle 4 puan almıştır.

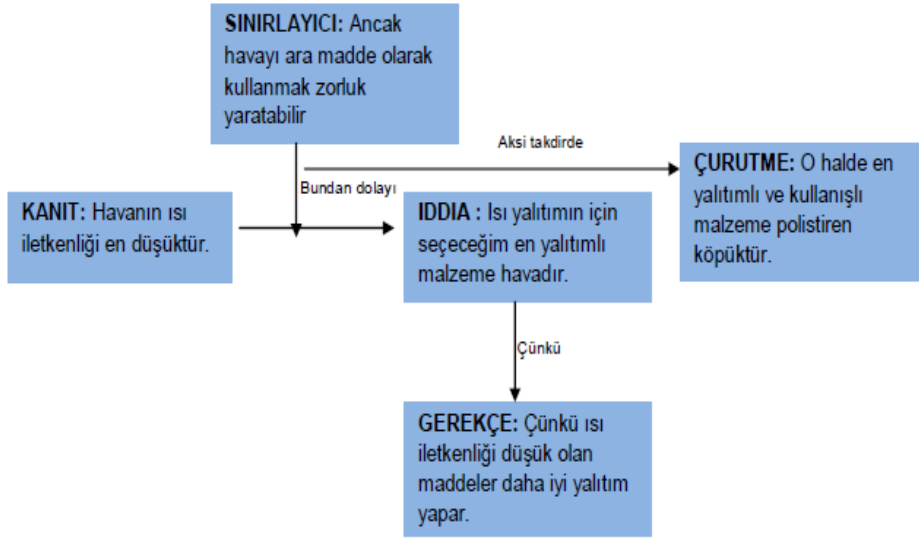
ABB ölçeği 2. sorusunda ise " K9: Bilimsel bir durumu açıklarken argüman öğelerini kullanabilme ve K10: Bilimsel bir duruma ilişkin argüman oluşturma " kapsamaktadır. Bu soruda verilen hazır verileri kullanarak öğretmen adaylarının argüman öğelerini kullanmaları istenmiştir. Soru aşağıdaki gibidir.

| Madde | Isı İletkenliği |
|------------------|-----------------|
| Tahta | 0.2 |
| Taş | 3.5 |
| Cam Köpüğü | 0.05 |
| Hava | 0.023 |
| Su | 0.5 |
| Alüminyum | 229 |
| Delikli tuğla | 0.45 |
| Polistiren Köpük | 0.03 |

Bir inşaat firmasının yalıtım ve dekorasyon işleriyle uğraşıyorsunuz, yeni aldığımız işte bir apartmanın ısı yalıtımını sağlamak, elinizde farklı maddelerin ısı iletkenliğine yönelik veriler var. Bu iş sizin için çok önemli dışarıdaki havanın sıcaklığından etkilenmeyen en yalıtımlı malzemeyi kullanmak istiyorsunuz. Hangisini tercih edersiniz?

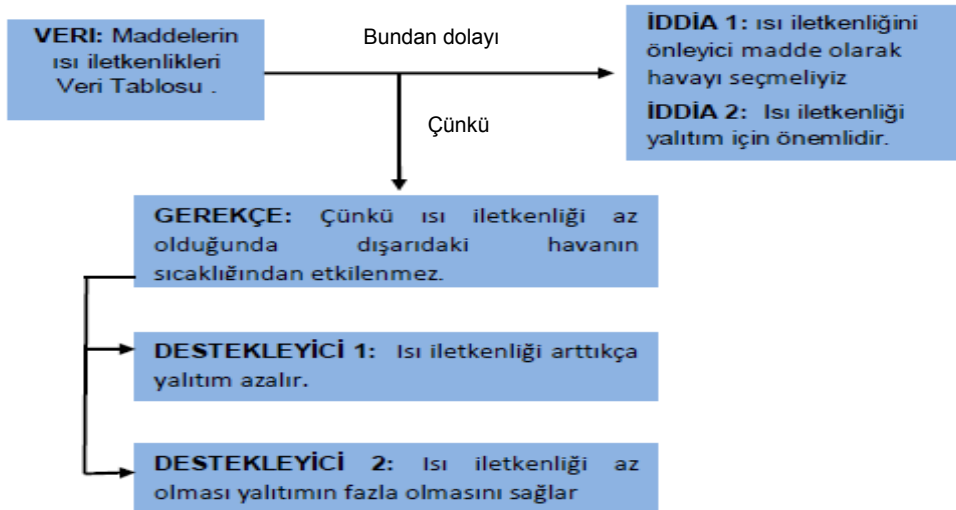
Argüman öğelerini (iddia, gerekçe, iddianızı destekleyen ve sınırlandıran durumlar, senaryoyu çürüten bir iddia) kullanarak savununuz.

Şekil 3.5. ABB Ölçeği İkinci Sorusu



Şekil 3.6. DS6 Kodlu Deney Grubu Öğretmen Adayı İkinci Soru Argüman Örneği

Argüman örneği incelendiğinde öğretmen adayı ısı iletkenliği düşük olan maddelerin daha iyi yalıtım yapacağı gerekçesiyle ısı iletkenlik değeri en düşük olan havayı tercih ederek iddiasını oluşturmuştur. Ancak havayı ara madde olarak kullanmanın zor olduğu sınırlamasını getirerek, en yalıtımlı ve kullanışlı malzeme olan polistiren köpük olduğu çürütücüsü ile kendi iddiasını çürütmüştür. Argümanda iddia-gerekçe ikilisini desteleyen bir ögeye yer vermememiştir. Kontrol grubunda ise 18 KS kodlu öğrencinin 2.soruda oluşturduğu argüman örneği aşağıdaki gibidir.



Şekil 3.7. KS18 Kodlu Deney Grubu Öğretmen Adayı İkinci Soru Argüman Örneği

18KS kodlu kontrol grubu öğretmen adayının tabloda ki verilere dayalı olarak oluşturduğu argüman örneğinde birinci iddia olarak ısı iletkenliğini sağlama için havayı tercih ettiğini ve bu iddiasını ısı iletkenliği katsayısı az olduğunda dışarıdaki havanın sıcaklığından etkilenmemekle gerekçelendirmiştir. İddia-gerekçe ikilisini ise ısı iletkenliği artığında yalıtımın azalacağı ile desteklemiştir. Diğer bir genel iddia ifadesi ise ısı iletkenliği önemlidir şeklinde belirtmiş, ancak bu ifadeye ilişkin neden önemli olduğuna yönelik olarak açıklamalarını argüman öğelerini kullanmamıştır. Argümanda bir çürütücü ve sınırlayıcı bulunmamaktadır.

ABB ölçeğinde üçüncü soruda ise bilimsel argümantasyon becerileri kazanımlarından " Geçerli ve geçersiz iddiaları birbirinden ayırt edebilme, Bir iddiayı/durumu/olayı gerekçelerle açıklayabilme." test etmek amaçlanmıştır. Üçüncü soru aşağıdaki gibidir.

3- Yaz aylarından sonbahar aylarına doğru zaman diliminde hareket ettiğimizde, doğanın renklerinde bir değişim olduğunu görürüz, ilkbaharda yemyeşil olan yapraklar, sarı, turuncu, kırmızı renklere bürünürler. Kış aylarında ise tamamen yapraklarını dökmüş olurlar. Besinlerini fotosentez ile sağlayan bitkiler sonbahar ve kış aylarında bu ihtiyaçlarını nasıl sağlamaktadır?

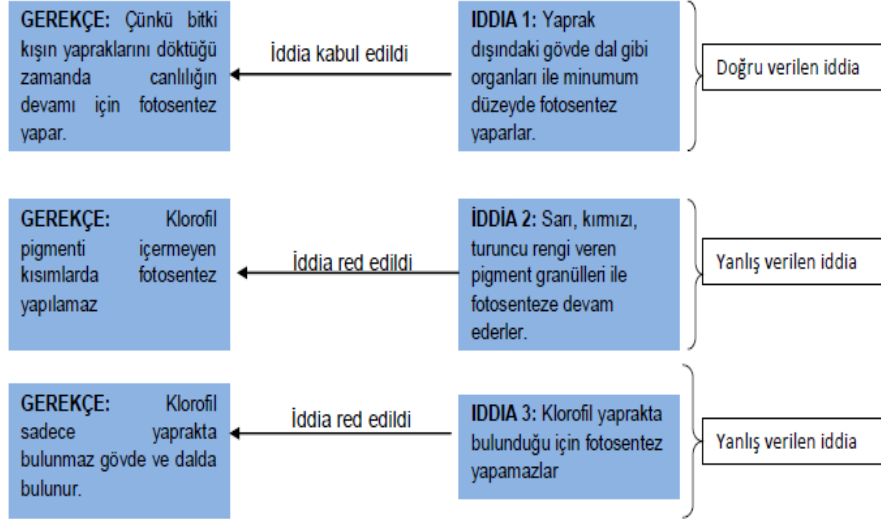
() Yaprak dışındaki gövde dal gibi diğer organları ile minimum düzeyde fotosenteze devam ederler.
Yanıtının Gerekçesi: _____

() Sarı, kırmızı, turuncu rengi veren pigment granülleri ile fotosenteze devam ederler.
Yanıtının Gerekçesi: _____

() Klorofil sadece yaprakta bulunduğu için fotosenteze devam edemezler.
Yanıtının Gerekçesi: _____

Şekil 3.8. ABB Ölçeği Üçüncü Sorusu

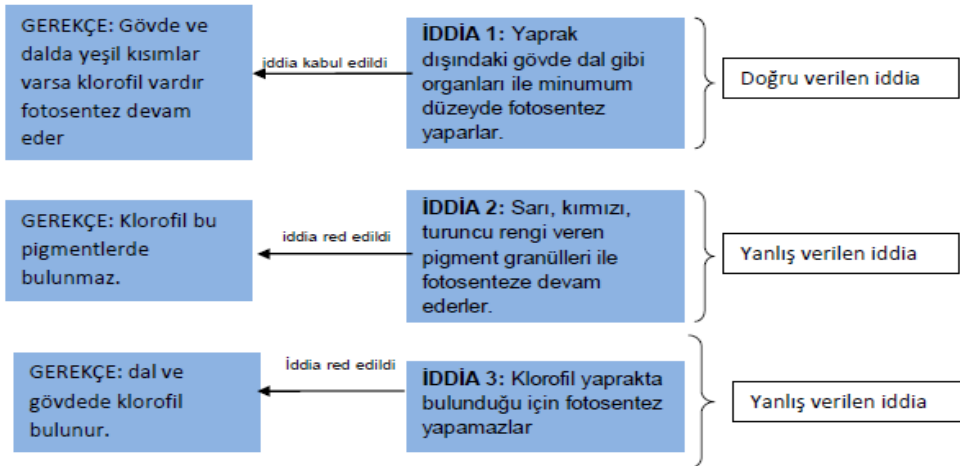
Bu soruda bir gözlem durumu paylaşılmış ve bu gözlem durumuna yönelik sorgulayıcı bir soru yöneltilmiştir. Soruya ilişkin olarak ilki geçerli, ikinci ve üçüncü geçersiz olan iddialar ileri sürülmüştür. Öğretmen adaylarının bunları geçerli bulup bulmaması durumuna göre işaretlemesi ve gerekçesini yazması istenmiştir.



Şekil 3.9. DS6 Kodlu Deney Grubu Öğretmen Adayı Üçüncü Soru Geçerli-Geçersiz İddiaları Ayırt Etme Ve Gerekçelendirme

Öğretmen adayı birinci iddiayı kabul ederek canlılığın devamı için fotosentez yapması gerektiği gerekçesiyle açıklamıştır. İkinci iddiayı red ederek klorofil içermediğinden dolayı fotosentez yapamayacakları ile ilişkilendirmiştir. Üçüncü iddiasını ise red ederek sadece yaprakta değil gövde ve dal gibi organlardada klorofil bulunduğu gerekçesini belirtmiştir. Öğretmen adayı geçerli ve geçersiz iddiaları birbirinden doğru ayırt ederek kabul ve red etmiş, ve doğru bilimsel gerekçeler ile açıklamıştır. Bu sorudan tam puan (5 puan) almıştır.

Kontrol grubundaki öğretmen adayının aynı sorudaki argüman öğelerini nasıl yapılandırdığı incelendiğinde ise aşağıdaki nitel bulguya ulaşılmıştır.



Şekil 3.10. KS18 Kodlu Kontrol Grubu Öğretmen Adayı Üçüncü Soru Geçerli-Geçersiz İddiaları Ayırt Etme Ve Gerekçelendirme

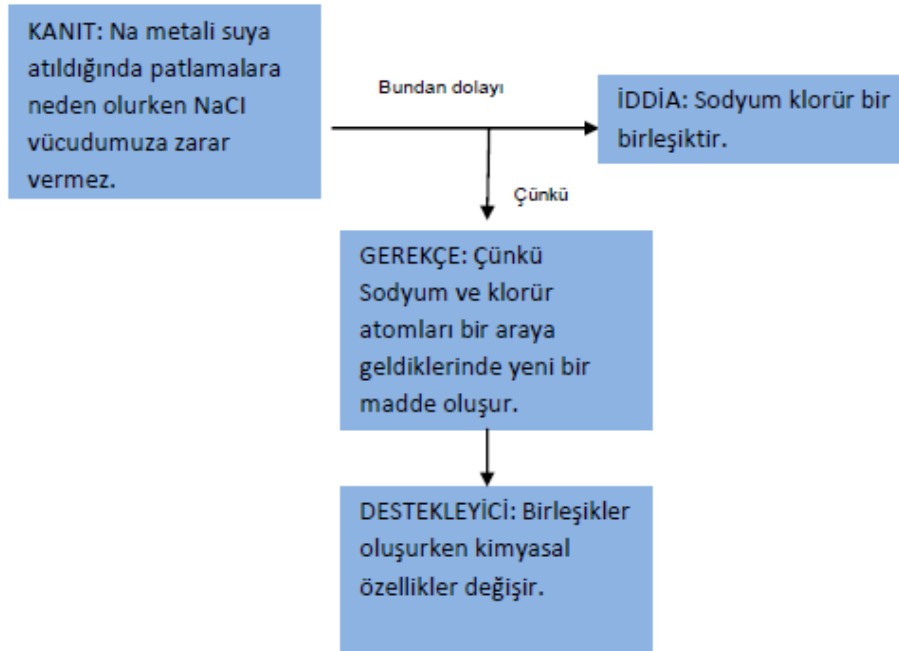
Öğretmen adayı verilen üç iddiayı doğru şekilde kabul ve red etmiştir. Ayrıca bunların gerekçelerini de bilimsel ifadeler ile gerekçelendirmiştir.

ABB ölçeği dördüncü sorusunda ise kapsamında iki farklı bilimsel durum iddia ve gerekçeleri, destekleyicileri bulunduran ikilem içeren metin sunulmuştur. Öğretmen adaylarının "K9: Bilimsel bir durumu açıklarken argüman öğelerini kullanabilme ve K10: Bilimsel bir duruma ilişkin argüman oluşturma" becerileri test edilmiştir.

4- Laboratuvar da saf olarak bulunan Sodyum metali, su ile anında reaksiyon vererek patlamalara neden olabilir. Aynı zamanda Klor da normal koşullarda zehirleyici bir gazdır. Yemeklerde kullandığımız, yemek tuzu ise sodyum ve klorürden oluşmuş bir bileşik olmakla birlikte vücudun su-iyon dengesini sağlamada rol almaktadır. Sodyum klorür bileşiği sulu bir çözeltide iyonlaşır. Yemeklerle aldığımız tuz kanda iyonik olarak dolaşmaktadır. **Belirtilen açıklamaları izleyen bir argüman oluşturunuz.**

Şekil 3.11. ABB Ölçeği Dördüncü Sorusu

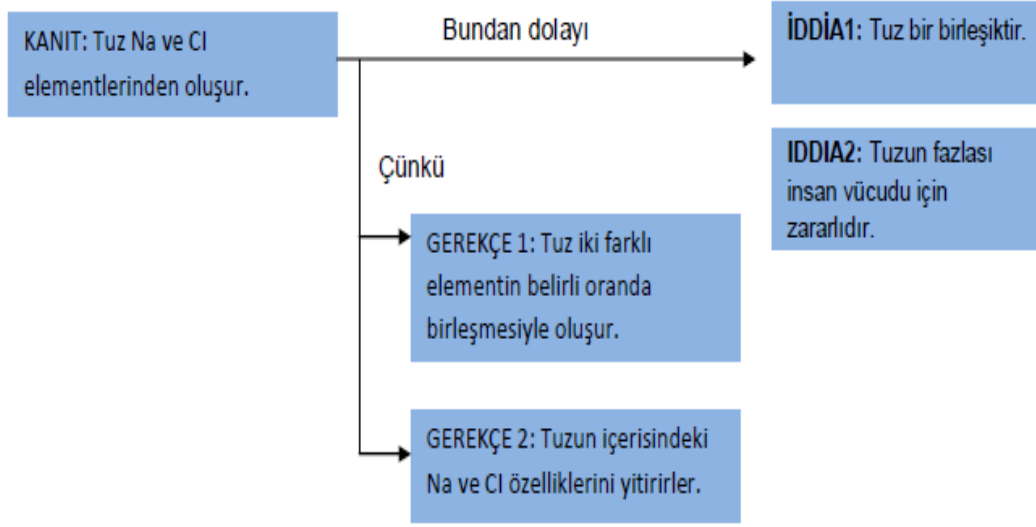
Deney gurundaki öğretmen adayının soruya ilişkin oluşturduğu argüman yapısı aşağıdaki gibidir:



Şekil 3.12. DS6 Kodlu Deney Grubu Öğretmen Adayı Dördüncü Soru Argüman Örneği

Öğretmen adayı sodyum klorürün bileşik olduğu ifadesini iddia olarak kullanmış ve bunu sodyum ve klor atomları biraraya geldiklerinde yeni bir madde oluşmasıyla gerekçelendirmiştir. Kanıt olarakta metinde geçen sodyumun zararlı özelliğinin, bileşik oluşturduğunda zarar vermemesi ile belirtmiştir. Destekleyici olarak ise bileşikler oluşurken kimyasal özelliklerini yitirdikleri bilimsel açıklamasını kullanmıştır. Argüman öğelerinden sınırlayıcı ve çürütücü bulunmamaktadır.

Kaşılaştırma grubundaki öğretmen adayının aynı sorudaki argümanı incelendiğinde aşağıdaki sonuca ulaşılmıştır.

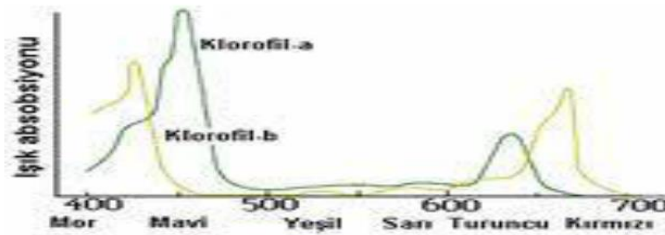


Şekil 3.13. KS18 Kodlu Kontrol Grubu Öğretmen Adayı Dördüncü Soru Argüman Örneği

Argüman öğeleri incelendiğinde öğretmen adayının tuzun bir bileşik olduğu iddiasını metinden seçerek kullanmıştır. Bunun gerekçesini ise iki farklı elementin belirli oranda birleşmesiyle ve Na ve Cl elementlerinin özelliklerini yitirmesiyle açıklamıştır. Ayrıca tuzun fazlasının insan vücudu için zararlı olduğunu iddia etmiş, ancak bunu argüman öğelerini kullanarak güçlendirmemiştir.

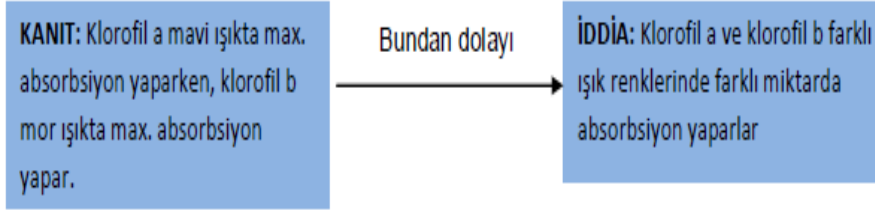
ABB ölçeği beşinci sorusunda ise bir grafik klorofil a ve b'deki ışık absorpsiyon miktarının değişimlerini gösteren bir grafik kullanılmış ve öğretmen adaylarının bu grafiği yorumlayarak "İddiayı doğrulayan veriyi/kanıtı kullanabilme, Bir durum/olay/ veriye dayalı iddialarda bulunabilme" becerilerine ulaşmış ve ulaşmadıkları belirlenmeye çalışılmıştır.

5- Aşağıdaki grafikte ışığın dalga boyunun (x eksen), klorofil a ve klorofil b'nin ışık absorpsiyon miktarına (y eksen) bağlı değişimi verilmiştir. **Grafikteki verilerin tamamını kullanarak nasıl bir iddia ve iddiaya bağlı kanıt ileri sürebilirsiniz?**



Şekil 3.14. ABB Ölçeği Beşinci Sorusu

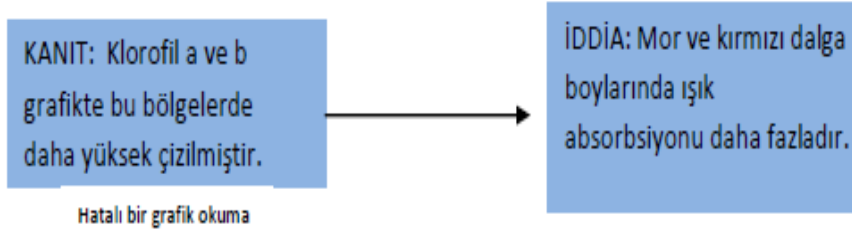
Deney grubundaki öğretmen adayının grafiğe yönelik iddiası ve kanıtını aşağıdaki şekilde kullanmıştır.



Şekil 3.15. DS6 Kodlu Deney Grubu Öğretmen Adayı Beşinci Soru İddia ve Kanıtı

Öğretmen adayı grafiğe bağlı kalarak klorofil a ve klorofil b'nin farklı ışık renklerinde farklı miktarda absorpsiyon yaptığını iddiasını ileri sürmüştür. Bu iddiyada grafiğin sadece bir bölümündeki değişkenleri kullanarak kanıtlamıştır.

Aynı soruya yönelik kontrol grubundaki öğretmen adayı ise aşağıdaki gibi iddia ve kanıt ifadelerini kullanmıştır.



Şekil 3.16. KS18 Kodlu Deney Grubu Öğretmen Adayı Beşinci Soru İddia ve Kanıtı

Öğretmen adayının ifadeleri incelendiğinde iddia olarak sadece klorofil b değişkenini ele alarak mor ve kırmızı dalga boyunda ışık absorpsiyonunun fazla olduğunu ifade etmiştir. Ancak kanıt ifadesine baktığımızda iki değişkeni de (k_a ve k_b) kullanmaktadır ve belirttiği kanıt klorofil a için geçerli bir durum değildir. Öğretmen adayı grafiği yanlış okuyarak yanlış bir kanıt ifadesi kullanmıştır.

ABB ölçeği 6. sorusunda bir örnek olay ile iddia ve karşı iddia paylaşılarak, öğretmen adaylarının "Veri /durum/olay ve iddia arasındaki ilişkiyi gerekçelendirebilme, Gerekçeleri destekleyen durumlar ile örneklendirebilme." bilimsel tartışma becerilerini ölçmek istenmiştir.

6- İlköğretim sekizinci sınıftaki bir öğrenciniz size “Asitler yakıcıdır öğretmenim” şeklinde bir genelleme ifadesinde bulunuyor siz ise ona “Ancak her asit yakıcı değildir” diyorsunuz. **Bu ifadenizi gerekçelendirmek, ve gerekçenizi farklı olay, örnek ve durumlarla desteklemek üzere nasıl ifadeler kullanılırsınız?**

Öğrencinin İddiası: Asitler Yakıcıdır.

Öğretmenin İddiası: Her asit yakıcı değildir.

Gerekçelerim: _____

Destekleyicilerim: _____

Şekil 3.17. ABB ölçeği Altıncı Sorusu

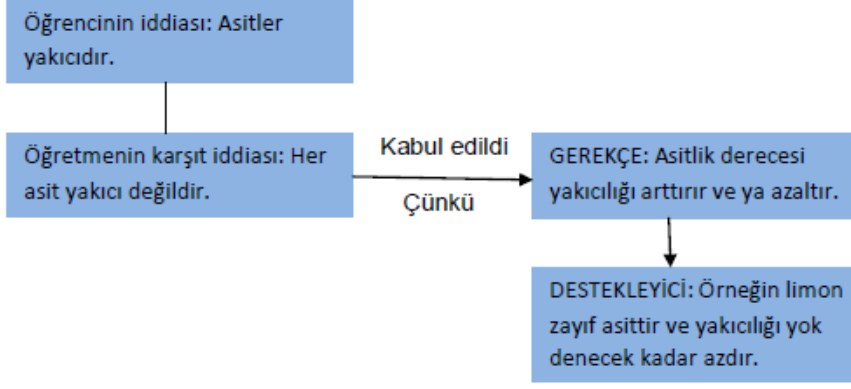
Deney grubu öğretmen adayının karşı iddiaya yönelik gerekçeleri ve destekleyicileri aşağıdaki gibidir.



Şekil 3.18. DS6 Kodlu Deney Grubu Öğretmen Adayı Altıncı Soru Gerekçe ve Destekleyicileri

"Öğretmen adayının her asit yakıcı değildir" karşı iddiasını kabul ettiğini; asitin kuvvetli ve zayıf olmasına bağlı olarak zararının değiştiği ve bazı asitlerin zayıf bazılarının ise kuvvetli olduğu ile gerekçelendirmiştir. Destekleyici olarak ise HCl ve sirkede bulunan asiti örnek durum olarak kullanarak desteklemiştir. Öğretmen adayı bu sorudan tam puan almıştır.

Kontrol grubundaki öğretmen adayı ise aynı soruya ilişkin aşağıdaki gerekçe ve destekleyicileri kullanmıştır.



Şekil 3.19. KS18 Kodlu Öğretmen Adayı Altıncı Soru Gerekçe ve Destekleyicileri

Kontrol grubundaki öğretmen adayı ise karşı iddiayı kabul etmiş ve bunu asitlik derecesi ile ilişkilendirmiş ancak ilişkinin yönünü ifade etmiştir. Destekleyici olarak ise limon örneğini kullanarak açıklamıştır.

3.3.3. Odak Grup Görüşmesi

Araştırmada kullanılan odak grup görüşmesi doğası gereği etkileşimli bir süreçtir. Bireysel görüşmelerle karşılaştırıldığında grup dinamikleri ve yaratıcılığı nedeniyle araştırmancının problemleri hakkında görüşme yapılırken daha derin ve zengin bilgiye ulaşılması söz konusu (Yıldırım ve Şimşek, 2008) olduğu için, tercih edilmiştir. Araştırma da odak grup görüşmesi yöntemi, sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımı uygulamalarına dayandırılarak yürütülen deney grubu ile mevcut rutin uygulamaların bir parçası olarak sosyobilimsel durum temelli yaklaşımın sunulduğu kontrol grubu öğretmen adaylarının, yaşadıkları deneyimler hakkında biraraya gelerek ortak açıklamalarda bulunmaları amacıyla kullanılmıştır. Ayrıca araştırmancının konusu olan *sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımı* kişisel ve hassas bir özelliğe sahip değildir. Odak grup görüşmelerinde akla gelmeyecek bazı konuların ya da gruptan bir bireyin sorulan soruya verdiği bir cevabın diğer bireyler tarafından duyulması, kendi düşüncelerini de verilen bu cevaplar çerçevesinde oluşturması ve ek yorumda bulunması sayesinde derinlemesine bilgi edinme olanağı sağlanılmıştır.

Odak grup görüşmesi için ise, *yarı yapılandırılmış görüşme* formu tercih edilmiştir. Çünkü yarı yapılandırılmış görüşme formları, çok az yapılandırılmış, açık uçlu sorulardan oluşmuş, esnek yapıya sahip bir formdur. Bu format yapısı araştırmacıya görüşmenin gidişatını kendi elinde tutma fırsatı verir (Meriam, 2009). Önceden planlanan sorular, görüşmenin gidişatına göre değiştirilebilir. Eğer kişi

görüşmedeki belli soruları başka soruların içinde cevaplamış ise, araştırmacı bu soruları sormayabilir veya kişilerin belli soruların cevaplarını ayrıntılaması istenebilir (Tümüklü, 2000). Bu amaçla yarı yapılandırılarak hazırlanmış soruların bir kısmı çıkartılabileceği gibi bazı sorulara da alt sorular eklenebilir.

Araştırma kapsamında ise başlangıçta 10 tane açık uçlu sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla, öğretmen adaylarının sosyobilimsel durum temelli yaklaşım üzerine görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Görüşme soruları hazırlandıktan sonra üç alan uzmanına başvurulmuş ve gelen dönütler ışığında düzeltmeler yapıldıktan sonra uygulanmıştır. Formdaki sorulardan bazıları odak grup görüşmesi esnasında, başka soruların altında cevaplandığı için, katılımcılara ikinci kez yöneltilmemiştir. Örneğin " *Hangi sosyobilimsel durumları fen öğretiminde ele alır sınız?*" sorusu, " *Siz öğretmen olduğunuzda sosyobilimsel durumları nasıl ele alırsınız?*" sorusu içerisinde cevabı alınmıştır. Bu nedenle odak grup görüşmesi sonunda oluşturulan nihai görüşme formunda alt soru olarak belirtilmiştir. Odak grup görüşmesi sonrasında başlangıçtaki forma yönelik işleyen ve işlemeyen sorular ile ek yönlendirme gerekenlere göre yeniden düzenlenmiştir. Düzenlenmiş " *Görüşme Formu*", 6 sorudan ve bu soruların içerisindeki alt sorular ve bir ek hatırlatma örneğinden oluşmuştur. Odak grup görüşmesi 50 dakika sürmüştür.

3.3.4. Dökümanlar

Araştırmada döküman olarak öğretmen adayı günlükleri ve ünite planı çalışmaları kullanılmıştır. Kullanılan dökümanlardan öğretmen adayı günlükleri bireysel olarak, ünite planı çalışmaları ise grup olarak bilgisayar ortamında hazırladıkları dökümanlardır.

3.3.4.1. Öğretmen Adayı Günlükleri

Nitel veri toplama aracı olarak, öğretmen adayı günlükleri dökümanı kullanılmıştır. Öğretmen adayı günlükleri öğretmen eğitimcilerine, öğretimin öğretmen adayları tarafından nasıl deneyim edildiğini daha iyi anlamalarını sağladığı için temel teşkil eden bireysel (kişisel) dökümanlardan biridir (Ekiz, 2006; Merriam, 2009). Bireysel dökümanlar ise bireylerin tutumları, inançları ve görüşlerine yönelik güvenilir nitel veri kaynakları olarak belirtilir (Merriam, 2009). Bu amaçla toplanan öğretmen adayı günlüklerinde iki boyut bulunmaktadır. Bunlardan birincisi, deney ve kontrol

gruplarındaki öğretim uygulamaları (SBDT yaklaşım uygulamaları) hakkında öğretmen adaylarının görüşlerini belirleyebilmektir. İkincisi ise öğretmen adaylarına gönüllük esasına göre dağıtılan yarı yapılandırılmış görüşme formundaki açık uçlu sorulara verdikleri cevaplardır.

3.3.4.2. Ünite Planı Çalışmaları

Ünite planı çalışmaları dökümanı araştırmının beşinci alt problemine yanıt aramak üzere toplanmıştır. Çünkü bir araştırma da dökümanlar kimi zaman araştırmacının, araştırma sorusuna göre ana veri kaynağı olabileceği gibi, kimi zamanda yardımcı veri kaynağı olarak araştırmının destekleyici unsuru olur (Güler, Halıcıoğlu ve Taşgın, 2015). Araştırma kapsamında deney ve kontrol gruplarında 3-4-5 kişilik öğrenme grupları gönüllük esasına göre belirlenmiştir. Hemen sonrasında İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı'ndan, kura yolu ile belirlenen ünite ile ilgili bir ünite planı çalışması yapmaları beklenmiştir. Çünkü bu doküman aracılığıyla, öğretmen adaylarının sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımı ünite planı çalışmalarına nasıl yansıttığı deney ve kontrol gruplarında karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Ünite planı çalışmalarında genel hatlarıyla aşağıdaki bölümlerden oluşmaktadır.;

- Ünite Analizi
- Günlük Ders Planları
- Öğretmen ve Öğrenci Etkinlik föyleri
- Ünite Sözlüğü
- Kavram haritaları ve Kavram Karikatürleri
- Ünite Planı
- Beni Oku

Bölüm klasörleri ve kendileri tarafından belirlenmiş diğer farklı klasörler oluşturarak yapılandırmalarına rehberlik edilmiştir. Hazırladıkları ünite planlarında her bir bölüm incelenerek; ele aldıkları sosyobilimsel durumlar ve sosyobilimsel durumları ele alırken kullandıkları pedagojik yaklaşımlar (öğrenme yaklaşımı, yöntem ve teknik) ortaya çıkarılmıştır. Daha sonrasında bulgulara dönüştürülmüştür.

3.3.5. Gözlem

Araştırmada nitel yaklaşımlarda başvurulan daha az yapılandırılmış bir gözlem türü kullanılmıştır. Böyle bir gözlem türünde araştırmacı, daha önceden belirlenmiş kategori ve sınıflandırmalar kullanılmaz; daha doğal ve açık uçlu tarzda gözlem yapar. Burada ki amaç, gözlem verilerini çözümlmek ve betimlemek için gerekli kategori ve kavramların, daha önceki verilere veya kavramlara dayandırılmasından ziyade araştırma sürdürülürken ortaya çıkmasına izin vermektir (Punch, 2005).

Bu amaçtan hareketle, sosyobilimsel durum temelli yaklaşım uygulamalarına dayandırılarak sürecin yürütüldüğü hem deney grubu, hem de rutin uygulamaların devam edildiği ve sosyobilimsel durum temelli yaklaşımında rutin uygulamaların bir parçası olarak sunulduğu kontrol grubunda, sınıf içi gözlemler video kamera aracılığıyla kaydedilmiştir. Sınıf içi gözlem yönteminin kullanılmasındaki amaç ise, hem deney hem kontrol gruplarında ki öğretmen adaylarının, sınıf içerisindeki hem uygulamayı yönlendiren araştırmacı ile hem de kendi aralarında yaptıkları tartışma ve etkileşimleri anlayabilmektir.

Araştırma süresince sınıf içerisinde video kamera ile kayıt yapılacağı H.Ü Etik Kurul komisyonu onayı alınmıştır. Her iki grupta da, sınıfa hâkim bir noktaya yerleştirilen bir adet dijital kamera kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının sınıfta kameranın varlığına alışmaları ve süreç içerisinde kameranın varlığından kaynaklanabilecek olumsuzlukların en aza indirilebilmesi için süreç öncesinde yapılan ön test uygulamalarında da kamera kaydı alınmıştır. Araştırmanın çalışma grupları doğal öğrenme ortamları olan sınıfta, gözlemlenmiştir. Kamera kayıtları 10 saatliktir. Kamera kayıtlarındaki Öğretmen adayı konuşmaları cümlelere dökülerek transkrip haline getirilmiştir.

3.4. Veri Toplama Araçlarının Uygulanışı

Araştırma nicel verileri elde edebilmek için, çalışmaya katılan öğretmen adaylarının temel fen ve teknoloji okuryazarlığı ve argümantasyon becerilerinin gelişiminin belirlenmesi amacıyla nicel ve nitel verilerin birlikte toplanması uygun görülmüştür. Nicel veriler için üç al boyuttan oluşan (Bilimin doğası, Bilimsel içerik bilgisi, Fen- teknoloji-Toplum etkileşimleri) temel fen ve teknoloji okuyazarlığı ölçeği ile argümantasyon becerilerini belirlemeye yönelik ölçek, ön ve son test olarak uygulanmıştır. Ön test uygulamaları Mart 2015'in ilk haftası son test uygulamaları ise Mayıs 2015'in son haftasında sınıf ortamında gerçekleştirilmiştir.

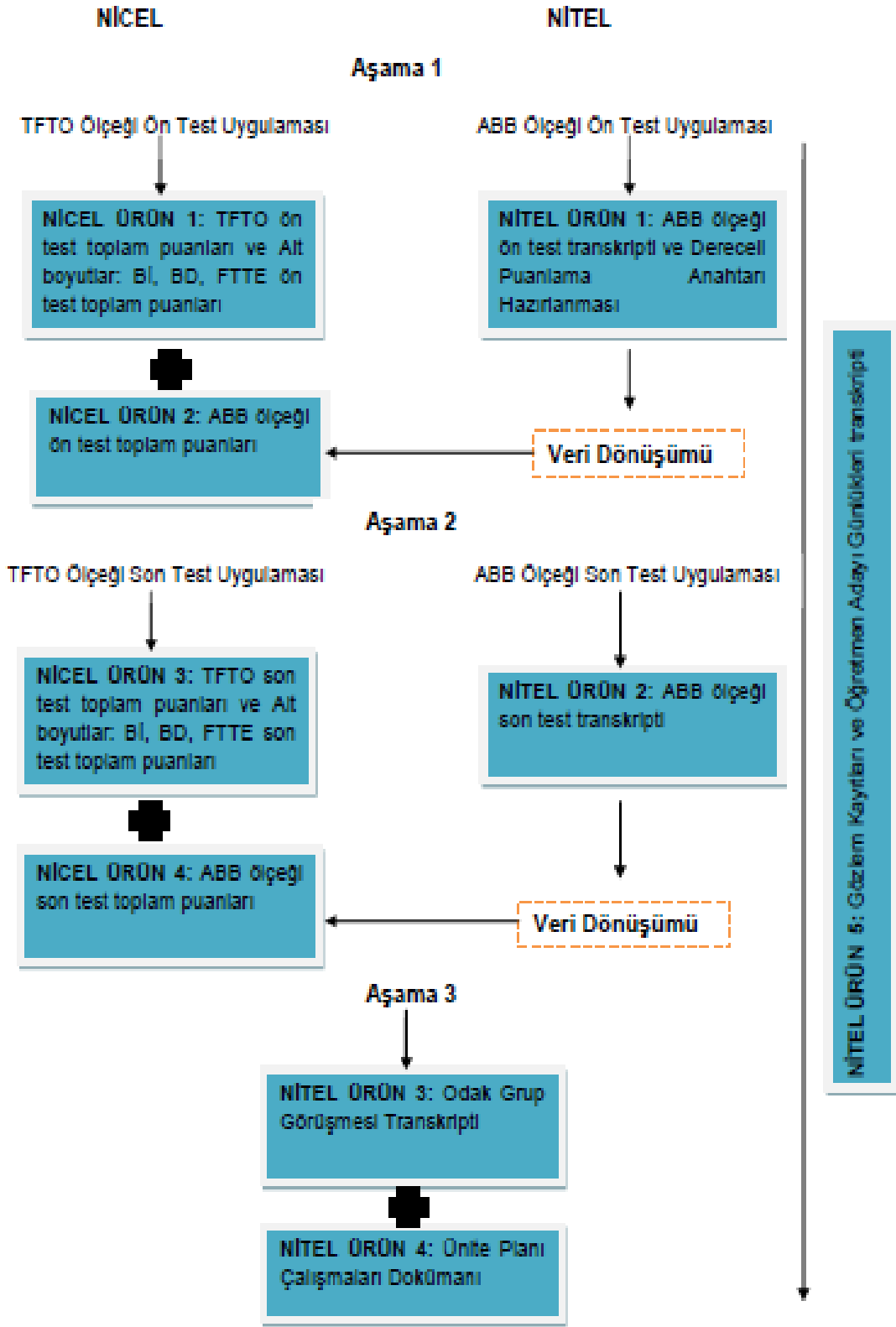
Temel fen ve teknoloji okuryazarlığı ölçeği, uygulaması için 45 dk, argümantasyon becerileri belirleme ölçeği için 45 dakika süre verilmiştir.

Araştırmanın nitel verilerini elde edebilmek için ise sınıf içi gözlemler, odak grup görüşmesi, dökümanlar (öğretmen aday günlükleri, açık uçlu sorular ve ünite planı çalışmaları) kullanılmıştır. Sınıf içerisine yerleştirilen video kamera ile uygulama süreci sınıf içi etkileşimler ve iletişimler kaydedilmiştir. Öğretmen aday günlükleri ise, öğretmen adaylarını günlük tutmaya motive etmek amacıyla, ön test uygulaması haftasında hediye edilmiştir. Öğretmen adaylarına, günlüklerinde Özel Öğretim Yöntemleri dersi kapsamında yapılan öğretim uygulamaları hakkındaki deneyimlerini, duygu ve görüşlerini paylaşmaları beklentisinde olduğu açıklanmıştır. Ayrıca odak grup görüşmesi için kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme formundaki açık uçlu sorular tüm öğretmen adaylarına dağıtılmış, gönüllük esasına dayalı olarak isteyenlerin, günlüklerinde bu soruları açıklayabilecekleri belirtilmiştir. Uygulama süreci sonrasında toplanan günlükler incelenmiş ve yazı dili ve betimlemeleri ayrıntılı olduğu düşünülen kişilerin isimi not edilmiştir.

Son testin uygulama haftası gönüllülük esasına dayalı olarak 4 kişi ile odak grup görüşmesi yapılacağı ve günlüklerine yazdıkları sorular ile ilgili sözlü bir görüşme olacağından bahsedilmiştir. Deney (n:4) ve karşılaştıma grublarından (n:4) gönüllü olan öğretmen adayları ile bölümün toplantı odasında 50 dakika süren odak grup görüşmesi yapılmıştır. Katılımcıların odak grup görüşmesi yapılırken kendi grup arkadaşlarının bilmesini istemediği ve gruptan kaynaklanabilecek herhangi bir sorun olma olasılığı üzerine görüşme sonrasında belirlemedikleri herhangi bir sorun varsa kağıda yazmaları istenmiştir. Ancak katılımcılar kağıtlara hiç bir şey yazmak istememişler ve görüşme süresince " Her şeyi söyledim içimi döktüm ben." şeklinde ifadeler kullanmışlardır. Ayrıca öğretmen adaylarına çalışmada isimlerinin hiçbir şekilde deşifre olmayacağı belirtilmiştir. Bu amaçla öğretmen adayları için sekiz renk belirtilerek bu renklere birini seçmeleri ve konuşmalarına başlamadan önce karışıklık olmaması açısından başlangıçta "ben mavi" v.s şeklinde başlamaları istenmiştir.

Ayrıca Özel Öğretim Yöntemleri dersinde bir rutin olarak öğretmen adayları fen eğitimine yönelik gördükleri alana özgü yöntem ve tekniklerin, mevcut Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda ki kura yoluyla belirlenen ünitelerine yönelik olarak

bilgisayar ortamında bir ünite planı çalışması hazırlamışlardır. Öğretmen adaylarının grup olarak hazırladıkları ünite planı çalışmaları, uygulama sürecini kendi çalışmalarına nasıl yansıttıklarını betimlemek amacıyla toplanmıştır. Araştırma kapsamında nicel ve nitel veri toplama araçlarının uygulanma zamanlarına ve analize hazır hale getirilmelerine ilişkin olarak bütüncül olarak sergilenmeye çalışılmıştır.



Şekil 3.20. Veri Toplama Araçlarının Uygulanışı

3.5. Verilerin İşlenmesi ve Çözülmesi

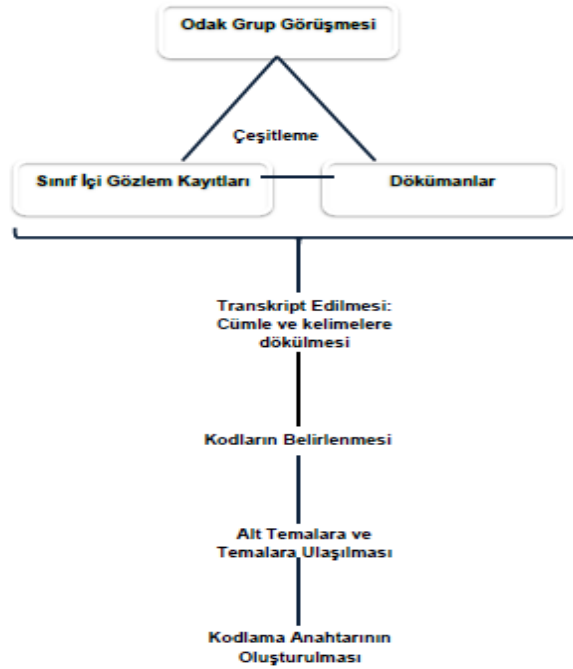
Araştırmada nicel ve nitel veri toplama süreçleri eş zamanlı gerçekleşmiş olup, çözümlenme sürecinde birbirinden bağımsız olarak ele alınmışlardır. Nicel veriler için nicel veri analiz yöntemlerinden, betimsel ve yordayıcı istatistiklerden yararlanılırken, nitel verilerin analizinde betimsel ve içerik analizinden yararlanılmıştır.

3.5.1. Nicel Verilerin İşlenmesi ve Çözülmesi

Araştırmanın nicel verilerin işlenmesi aşamasının başında, grupların bağımlı değişkenler; fen ve teknoloji okuryazarlığı ve argümantasyon becerileri seviyesi bakımından denliğini inceleyebilmek üzere *bağımsız gruplar t testi* yapılmıştır. Uygulama süreci sonunda ise birinci alt probleme ilişkin olarak deney ve kontrol gruplarının TFTO son test puan ortalamaları arasında anlamlı farklılığın olup olmadığı *bağımsız gruplar t testi* ile incelenmiştir. Araştırmanın ikinci alt problemine yönelik deney ve kontrol gruplarının temel TFTO ölçeği alt boyutları; bilimin doğası, bilimsel içerik bilgisi, fen-teknoloji-toplum etkileşimlerine yönelik son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını belirlemek üzere *MANCOVA* testi kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarında kontrol altına alınamayan değişkenler (Covariate); ön test puanları ortak değişken olarak atanmıştır. Araştırmanın üçüncü alt problemini açıklamaya çalışmak için ABB ölçeği kullanılmıştır. Ölçek yapısı gereği açık uçlu sorulardan oluştuğu için niteldir. Ancak dereceli puanlama anahtarı aracılığıyla kodlanarak nicel veriye dönüştürülmüştür. Grupların ABB ölçeği son test puan ortalamaları arasında farklılığı belirlemek için *bağımsız gruplar t testi* yapılmıştır. Ayrıca deney ve kontrol gruplarında maksimum puan alan kişilerin argüman modelleri Toulmin'in argüman modeline uygun olarak kategorilendirilerek örnek oluşturması bakımından paylaşılmıştır. ABB ölçeği örnek puanlaması 3.3.2.1 *ABB Ölçeği Örnek Puanlaması* bölümünde açıklanmıştır. En düşük puan alan öğretmen adaylarının ise sorulardaki argüman öğelerini tamamen yanlış veya boş bırakmaları nedeniyle nicel verileri desteklemek amaçlı kullanılmasının anlamsız olacağı düşünülerek paylaşılmamıştır.

3.5.2. Nitel Verilerin İşlenmesi ve Çözülmesi

Araştırmanın hem ilk üç alt probleminde veri setinin çeşitlendirilmesi hem de dört ve beşinci alt problemleri açıklamak amacıyla nitel verilerini oluşturan öğretmen adayı günlükleri, gözlem kayıtları, odak grup görüşmeleri ve ünite planı çalışmaları içerik analizine tabi tutulmuştur. Strauss ve Corbin (1990)'e göre içerik analizi toplanan verilerin derinlemesine analizine dayanan ve önceden belirgin olmayan temaların ve boyutların ortaya çıkarılmasına olanak tanır. İçerik analizinde temelde yapılan işlem birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde biraraya getirerek ve bunları okuyucunun anlayacağı tarzda yorumlamaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Araştırmanın alt problemlerine yönelik olarak alan yazındaki sosyobilimsel konuları ele alan çalışmalardaki, uygulama süreci ve araştırmanın alt problemleri bu çalışmada ele alınan tarzda olmadığı için bir ön kodlama yapılmamıştır. Bu amaçla verilerden çıkarılan kavramlara göre bir kodlama (Strauss ve Corbin, 1990) kullanılmıştır. Ulaşılan ham veriler ile, nitel araştırmalarda yaygın olarak kullanılan karşılaştırmalı (comparative) olarak betimlenen *sürekli karşılaştırmalı veri analiz yöntemi* (constant comparative method) (Merriam, 2009) kullanılmıştır. Her bir veri toplama aracı ile ulaşılan ham nitel veriler tek bir doküman haline getirilerek analizinde aşağıdaki işlem basamakları kullanılmıştır.



Şekil 3. 21. Nitel Verilerin Çözülme Süreci

Gözlem, görüşme ve dökümanlara yönelik veri analizinin tamamlanması sonrası sürece ilişkin tek bir kodlama anahtarı (Tüm kod, tema ve alt temaların bulunduğu klavuz) oluşturulmuştur. Şekil 3.19'da ki süreç tamamlandıktan sonra kodlama anahtarı ile odak grup görüşmesi, sınıf içi gözlem kayıtları ve dökümanlarının (öğretmen adayları günlükleri) transkriptini içeren dökümanın, her bir tema ve kodu temsil eden kesiti (verilerin %20'si) tek bir döküman halinde kodlayıcılar arası uyuma bakabilmek için nitel araştırma yöntemleri konusunda uzman 2 kişiye gönderilmiştir. Kodlayıcılar arası uyum (çapraz kodlama), bir metindeki aynı pasaj için kullanılan kodların iki veya daha fazla kodlayıcının kabulüne dayanır (Creswell, 2003). Araştırmacıların birbirinden bağımsız olarak kullandıkları kodların tutarlılığı "Görüş birliği" ya da "Görüş ayrılığı" şeklinde işaretlemeler yapılarak belirlenmiştir. Araştırmacıların, öğrencilerin ifadeleri için aynı kodu kullandıkları durumlar görüş birliği, farklı kodu kullandıkları durumlar ise görüş ayrılığı olarak kabul edilmiştir. Bir araştırmacı tarafından çelişkiye düşülen bölümlerde diğer araştırmacının görüşü alınarak kodlama yapılmıştır. Bu şekilde yapılan veri analizinin güvenilirliği; $[Görüş\ birliği / (Görüş\ birliği + Görüş\ ayrılığı) \times 100]$ formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Oluşturulan kodlama anahtarı kod, tema, alt tema uyuşumunu belirlemek üzere iki uzmana gönderilmiştir. Uzmanlardan gelen dönütler; bazı kodların birleştirilmesi, bazılarının ise yer değiştirmesi şeklinde olmuştur. Kodlama anahtarına güvenilirliği % 88 olarak belirlenmiştir. Bu şekilde yapılan hesaplama sonrası kodlayıcı güvenilirliği %92 bulunmuştur. Miles ve Huberman (1994) tarafından belirtilen %80 uyum düzeyinin üzerinde olduğu için kodlamanın güvenilir olduğu söylenebilir. Araştırmanın sonuç kısmında ise birbirinden bağımsız olarak analiz edilip tablolastırılan nicel ve nitel bulguların sentezlenerek yorumlanmıştır.

3.6. Araştırmanın İç ve Dış Geçerliliği

Nicel ve nitel araştırmacılar bir çalışmanın iç ve dış geçerliliğine ilişkin ölçütleri belirtirken çalışmanın farklı boyutlarına vurgular yapmaktadır. Her iki tip araştırmacıların, alan yazında farklı kavramsallaştırmaları bulunmaktadır. Çünkü nicel araştırmayla nitel bir araştırma doğası gereği birbirinden tamamen farklı tabanlardadır. Örneğin nicel bir araştırmada bağımlı değişkende gözlenen değişmelerin bağımsız değişkenle açıklanabilirlik derecesi iç geçerlik olarak tanımlanırken (Büyüköztük, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008), nitel bir

araştırmada iç geçerlik konusunda araştırmacıdan gerek veri toplama süreçlerinde gerekse verilerin analizinde ve yorumlamasında tutarlı olması ve bu tutarlılığı nasıl sağladığını açıklaması gerekir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Nicel bir araştırma dış geçerliği, sonuçların deneklerin seçildiği büyük grupların evrene genellenebilirlik derecesi olarak açıklarken (Büyüköztürk ve diğerleri, 2008), nitel bir araştırmada dış geçerlik sonuçların benzer ortam ve durumlara genellebilirliği söz konusudur (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Bu araştırmada olduğu gibi karma yöntemin kullanıldığı bir araştırmada ise değerlendirme ölçütleri Teddlie ve Tashakkori (2009) tarafından, çıkarım kalitesi (inference quality) ve çıkarımların aktarılabilirliği (inference tranferability) ile kavramsallaştırılmıştır . Çıkarım kalitesini ise nicel terimler olan iç geçerlik ve istatistiksel sonuç geçerliği ve inanırılık, güvenirlik gibi nitel terimleri kapsamaktadır.

Bu bölümdeki alt başlıklarda yukarıda yapılan açıklamalar nedeniyle bu araştırmada hem nicel hem nitel hemde karma yöntemdeki bakış açısıyla iç geçerlik ve dış geçerliği tartışılmıştır.

Araştırmanın nicel aşamasında tercih edilen desen eşleştirilmiş ön test- son test kontrol gruplu desendir. Bu desende deneysel bir çalışmadaki denek seçiminin (Büyüköztürk ve diğerleri, 2008) iç geçerliği tehdit etmesi durumuna karşılık desende olduğu gibi random (yansız) atama yapılamamış; ancak gruplar bazı özellikler bakımından eşleştirilmiştir. Ayrıca deneklere ilişkin demografik özellikler ayrıntılı olarak betimlenmiştir. Bu noktada “*Tablo 3.5: Çalışma Grubu Özellikleri*” bakıldığında her iki grubun da benzer özelliklerde (yaş, cinsiyet, kişi sayısı) olduğu söylenebilir. Ayrıca birinci ve ikinci alt problemlere ilişkin bulgular kısmında öğretmen adaylarının bağımlı değişkenler açısından denkliği incelenmiş ve her iki grup arasında istatistiksel açıdan fark olmadığı ($p > 0,05$) olarak belirlenmiştir. Çalışmanın toplam uzunluğu göz önüne alındığında olgunlaşma etkisi ile bireylerin ölçek puanlarının yükselmediği düşünülebilir.

Ayrıca deneysel bir işlem içeren bir çalışmada denek kaybının etkisi iç geçerliği tehdit eden bir diğer unsurdur. Bu tehdit önceden öngörülerek deneysel sürece deney grubundan (n:48) ve kontrol grubundan (n: 50) toplam 98 öğretmen adayı ile başlanılmıştır. Sürekli devamsızlık yapan veya son teste katılmayan toplam 16 kişi uygulamadan çıkarılmıştır. Örneklem büyüklüğünün deneysel çalışmalar için

belirtilen $n > 30$ olduğu için bu durumun çalışmayı etkilememiş olduğu varsayılmıştır. Ayrıca anket, test gibi ölçme araçlarının kullanıldığı durumlarda öğrenciler ön testi yaptıktan sonra son testte genellikle “*Ben bunu yapmıştım.*”, şeklinde açıklamalarda bulunabilmekte ve forma aşına olabilmektedirler. İç geçerliği tehdit eden bir diğer unsur olan ön test etkisini azaltabilmek için çalışmada bu faktör ortak değişken (covariate) olarak atanmıştır. Araştırmada bağımlı değişkenlerdeki değişimi inceleyebilmek için iki ölçek kullanılmıştır. Bunlardan ilki Yetişir (2007) tarafından adaptasyonu yapılan TFTO ölçeğidir. TFTO ölçeğin iç tutarlılığı yapılan çalışma sonrasında KR20: 0,88 olarak belirlenmiştir.

Diğer ölçek ise araştırmacı tarafından bu çalışma için geliştirilen ABB ölçeğidir. Ölçek yapısı gereği nitel olmasıyla birlikte ölçekte elde edilen beceri seviyesi nicel olarak dereceli puanlama anahtarı aracılığıyla puanlanmıştır. Dereceli puanlama anahtarı güvenilirliğine ilişkin Kendall Tau c kat sayısı hesaplanmıştır. Kendall Tau c; iki araştırmacının bir oluşumu değerlendirme puan kategorileri simetrik değilse, asimetric değerlendirme puanlarının uyumunu (concordance) belirlemek amacıyla kullanılan kat sayıdır. ABB ölçeğinin uygulandığı örneklemin %20’si fen eğitiminde uzman iki kişiye rubrik puanlama anahtarını kullanarak kodlamaları için gönderilmiştir. Sonuç olarak Kendall tau c kat sayısı= 0,074 olarak belirlenmiştir ($p < 0,05$). Rubrik puanlama anahtarına yönelik olarak kodlayıcılar arasında iyi düzeyde uyumluluk bulunmuştur. Ayrıca ölçeğin kapsam geçerliğini sağlamak üzere Lawshe tekniği kullanılmıştır. Bu sonuçlara göre her iki ölçeğin de güvenilir olduğu söylenebilir. Çalışmanın dış geçerliğini güçlendirmek için yapılan çalışmalara, araştırmacının deneysel boyutunda seçilen örneklem büyüklüğü de sayılabilir ($n > 30$). Ayrıca çalışma grubundan elde edilen verilerin normal dağılıma uygunluğu tespit edilmiş ve bulgular bölümünde bu verilere yer verilmiştir.

Araştırmanın nitel boyutu ise bir durum çalışmasıdır. Newman ve Ridenour’a (2008) göre, durum çalışmaları doğaları gereği diğer nitel araştırma yöntemlerine göre daha fazla geçerlilik (*validity*) potansiyeli taşır. Çünkü gerek yöntemsel olarak gerekse veri toplama teknikleri olarak üçgenlemeye (*triangulation*) uygun çalışmalardır. Bu araştırmanın nitel boyutunda çalışmanın iç geçerliliğinin sağlanması için veri toplama araçlarının çeşitlendirilmesi (*triangulation*) yoluna gidilmiştir. Bu amaçla gözlem, odak grup görüşmesi, dökümanlar kullanılmıştır. Bu

durum araştırma bulgularının farklı türde ve çok sayıda veri setine dayandırılmasına neden olmuş ve çalışmanın nitel anlamda güvenilirliğini (trustworthiness), genellenebilirliğini ve transfer edilebilirliğini arttırmıştır. Ayrıca araştırmada nitel verilerine yönelik kodlama anahtarı oluşturularak, verilerin %20'sini temsil eden kısmı kodlayıcı güvenilirliğini belirlemek üzere alanda uzman iki kişiye gönderilmiştir. Kodlayıcı güvenilirliği %92 uyumlu bulunmuştur.

Araştırmanın tüm süreci araştırmacı tarafından sınıf ortamında yürütülmüştür. Uygulama yedi haftalık bir süreçte gerçekleştiği için öğretmen adayları ile uzun süreli etkileşim sağlanmıştır. Ayrıca öğretmen adayları ile sürecin başında çalışmayı özetleyen bir açıklama yapılarak hazırlanan gönüllü katılım formu ile onayları alınmıştır. Onay vermeyenler veya çalışmanın herhangi bir bölümüne katılmak istemeyenlerin uygulama süreci dışında bırakılmıştır. Uzun süren uygulama sürecinde kullanılan video kamera, çalışmanın öncesinde sınıfın köşesine yerleştirilerek sınıf içi uygulamalar kaydedilmiştir. Bu açıdan öğretmen adaylarının video kamera ile etkileşimi; sanki sınıftaki araç, gereç veya teçhizattan herhangi birisi gibidir. Araştırma kapsamında hazırlanan tüm uygulamalar sınıf ortamında yürütülmüştür. Her iki grupta da laboratuvar vb. farklı okul ortamlarında veya okul dışı alanlarda bir uygulama gerçekleştirilmemiştir. Bu açıdan her iki deney grupta da ortamların denk olduğu söylenebilir.

Karma yöntem açısından geçerlik; ilk paragrafta bahsedildiği gibi çıkarım kalitesi ve çıkarımların aktarabilirliği ile ilişkili bir terimdir. Teddlie ve Tashakkori (2009) çıkarım kalitesini veri analiz işlemleri sonucunda bir anlam çıkararak, araştırma bulgularının varılan sonuçların değerlendirilmesine yönelik standartları ifade eden şemsiye bir terim olarak ifade etmektedir (Dede ve Demir, 2015). Çıkarım aktarabilirliğini ise sonuçların başka ortam insan ve zaman dilimlerine uygulanabilme derecesidir. Creswell ve Clark (2011) karma yöntem araştırmasını değerlendirmek için bir araştırmacı;

- Hem nicel hem nitel veri toplar,
- Veri toplama ve veri analiz yöntemleri için ikna edici ve titiz işlemleri kullanır,

- İki veri kaynağını bütünler veya "harmanlar" (birleştirir ve bağlantı kurar) öyle ki birleştirilmiş kullanımı, tekil kullanıma nazaran araştırma probleminin daha iyi anlaşılmasını sağlar,
- Araştırma deseninin kullanımını gerektirir ve çalışmanın bütün özelliklerini desenle uyumlu olarak gerçekleştirir,
- Çalışmayı felsefi varsayımlar içerisinde çerçeveler ve
- Araştırmayı karma yöntem alanında mevcut olan terimlerle uyumlu olarak sunar. Şeklinde ifade etmiştir.

Araştırma bu yaklaşımlar çerçevesinde değerlendirildiğinde başlangıç olarak araştırma karma yöntemlerden paralel yakınsayan desen çerçevesine oturtulmuştur. Desene uygun olarak hem nicel (TFTO ölçeği , ABB ölçeği rubrik puanlama anahtarı kullanılarak), hem nitel veriler (sınıf içi gözlem, odak grup görüşmeleri ve dökümanlar) eşzamanlı olarak toplanmıştır. Eş zamanlı olarak toplanan veriler veri biriminin yapısına uygun olarak birbirinden bağımsız şekilde nicel ve nitel veri analizi yapılmıştır. Kullanılan veri toplama araçları, analiz türleri araştırma alt problemlerine tamamen cevap aramak amaçlıdır. Bu yönleriyle bakıldığında araştırmada, Teddlie ve Tashakkori (2009) tarafından belirtilen desen liyakatinin sağlandığı ve desen içi tutarlılık olduğu söylenebilir. Araştırmada bağımsız olarak analiz edilip ulaşılan bulgular başlangıçta nitel ve nicel bulgular olmak üzere ayrı ayrı tablolandırılıp sunulmuştur. Bu şekilde tercih edilmesinin en temel gerekçesi ise mevcut örnekleme bağılı olarak çok sayıda nicel veri ve nitel veri elde edilmesi ve bunların tek basamak olarak ilişkilendirilmesinin veri kaybına ve yorumlamada eksikliklere neden olabileceğidir. Ancak nitel ve nicel bulguların bütünleştirilmesi için araştırmanın sonuçlar aşamasında her iki aşamaya yönelik bir sentez ve çıkarım yapma süreci bulunmaktadır. Mevcut alt problemlere ait sonuçları ve cevapları bu bölümde irdelenmiştir. Araştırmanın tüm süreci göz önüne alındığında, yeterlilikler çerçevesinde yapılanlar, uygulananlar, eksiklikler ve güçlü yönler derinlemesine ayrıntılanmaya çalışılarak, alandaki diğer bilim insanlarının değerlendirmesine ve yararlanmasına sunulmuştur

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Nicel Verilerin Kullanılan Analiz Tekniklerine Uygunluğu

Bir araştırmada verilerin parametrik istatistiksel test tekniklerinin kullanılabilmesi için dağılımın normalliği varsayımını test etmek gerekir. Büyük gruplar üzerinden toplanan verilerin normal dağılım gösterdikleri kabul edilirken, merkezi limit teoremine göre veri sayısı 30 ve daha büyük örneklem seçimlerinde dağılımın normal dağılıma uygun olduğu kabul edilmektedir (Büyüköztürk, Çokluk, Köklü; 2010; Kalaycı, 2010). Bu araştırmada ise örneklem sayısı 30'dan büyük olduğu için ölçümlerin normal dağılım gösterdiği kabul edilebilir.

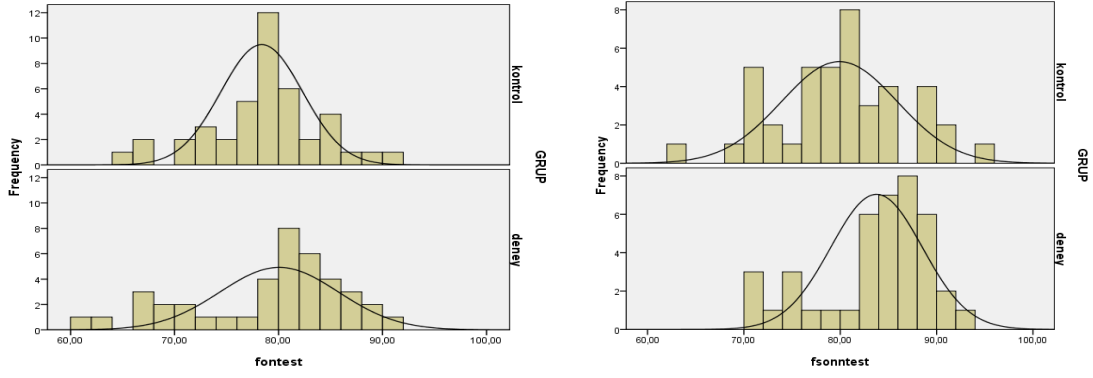
Sürekli bir değişkende elde edilen puanların normal dağılım özelliğinin belirlenmesinde ise üç yöntem kullanılabilir. Bunlardan birincisi çarpıklık katsayısı, mod, ortanca ve aritmetik ortalama incelemesi, ikinci yöntem grafik incelemesi ve üçüncü yöntem ise normallik test sonuçlarıdır.

Çarpıklık katsayısı +1 ve -1 değerleri arasında kalıyorsa dağılımın normalden aşırı sapma göstermediği sonucuna ulaşılır. Deney ve Kontrol gruplarının temel fen ve teknoloji okuryazarlığı ile bilimsel tartışma becerileri puanlarına ilişkin betimsel istatistik bulguları ve puanların normal dağılımına uygunluğu aşağıdaki iki başlıkta incelenmiştir.

Tablo 4.1:Deney ve Kontrol Grubu TFTO Ön ve Son Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistik Bulguları

| | <i>Deney Grubu</i> | | <i>Kontrol Grubu</i> | |
|------------------|--------------------|----------|----------------------|----------|
| | Ön Test | Son Test | Ön Test | Son Test |
| N | 40 | 40 | 42 | 42 |
| Min. | 61 | 70 | 64 | 63 |
| Mak. | 91 | 92 | 91 | 94 |
| Ort | 78,54 | 83,10 | 78,16 | 79,57 |
| s.s | 7,3 | 5,86 | 5,86 | 6,84 |
| Varyans | 53,93 | 34,40 | 31,02 | 46,78 |
| Çarpıklık | -0,742 | -0,870 | -0,312 | -0,076 |
| Basıklık | -0,181 | -0,071 | 0,571 | -0,181 |

Tablo 4.1 incelendiğinde deney ve kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin ön test ve son test puan dağılımlarının çarpıklık ve basıklık değerlerinin normal dağılım sınırları (+1 , -1) arasında kaldığı görülmüştür. Ancak verilerin dağılımına ilişkin daha fazla kanıtın elde edilebilmesi için ikinci yöntem olarak histogram grafiklerinin incelenmesinin de uygun olacağı düşünülmüştür.



Şekil 4.1. Deney ve Kontrol grubu TFTO Ön ve Son Test Puanlarının Dağılımına İlişkin Histogram Grafikleri

Histogram grafiklerindeki dağılımlar 45 derecelik doğru üzerinde ve ya buna yakın gözüküyorsa normal dağılıma uygunluktan söz edilebilir (Büyüköztürk, 2012). Araştırmada verilerin histogram grafiği incelendiğinde ise bu koşulu sağladığı ve normal dağılıma uygunluk gösterdiği söylenebilir. Bir örneklemden ölçümlerin normal dağılıma uygunluğunun test edilmesindeki üçüncü yöntem ise normallik testlerinin kullanılmasıdır. Grup büyüklüğünün 50'den küçük olması durumunda Shapiro Wilks, büyük olması durumunda ise Kolmogorow-Smirnow (K-S) testi kullanılır (Büyüköztürk, 2012).

Tablo 4.2: Deney ve Kontrol Grubu TFTO Ön ve Son Test Puanlarına İlişkin "Shapiro Wilks" Testi Sonuçları

| | <i>Deney Grubu</i> | | <i>Kontrol Grubu</i> | |
|-------------------|--------------------|----------|----------------------|----------|
| | Ön Test | Son Test | Ön Test | Son Test |
| İstatistik | 0,930 | 0,910 | 0,971 | 0,983 |
| sd | 40 | 40 | 42 | 42 |
| p | 0,016 | 0,004 | 0,352 | 0,765 |

Tablo 4.2 incelendiğinde Shapiro Wilks testi sonuçlarına göre deney grubu TFTO ön ve son test puan dağılımının normal dağılmadığı ($p < 0,05$), kontrol grubunun puanlarının ise normal dağılımın sağlandığı ($p > 0,05$) belirlenmiştir.

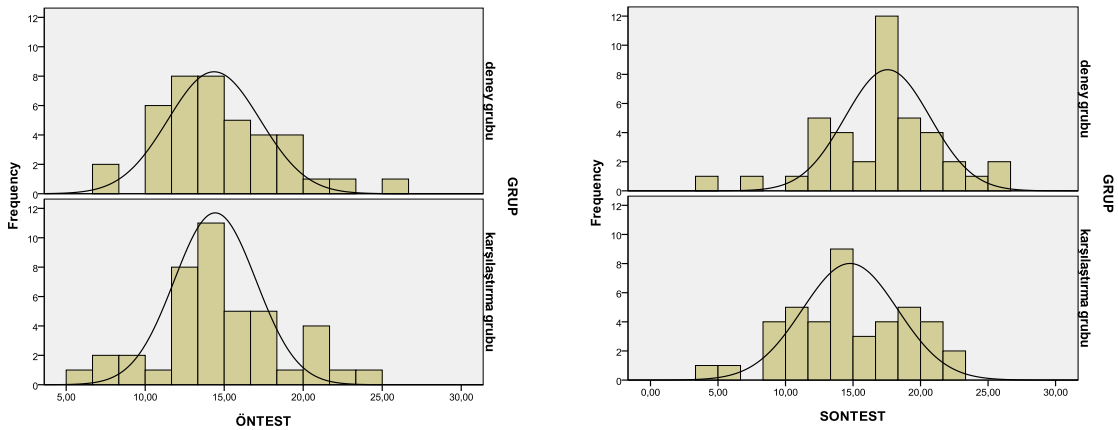
Sonuç olarak TFTO puanlarının normal dağılıma uygunluğuna kullanılan yöntemler, testler ve örneklem sayısına bağlı olarak ölçümlerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiş ve parametrik test tekniklerinin kullanılması öngörülmüştür.

Bir diğer bağımlı değişken olan ABB ölçeğine ilişkin puan dağılımlarının normal dağılıma uygunluğunu belirlemek üzere aynı işlemler tekrarlanmıştır.

Tablo 4.3: Deney ve Kontrol Grubu ABB Ölçeği Ön ve Son Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistik Bulguları

| | <i>Deney Grubu</i> | | <i>Kontrol Grubu</i> | |
|------------------|--------------------|----------|----------------------|----------|
| | Ön Test | Son Test | Ön Test | Son Test |
| N | 40 | 40 | 42 | 42 |
| Min. | 7 | 4 | 5 | 4 |
| Mak. | 25 | 25 | 24 | 23 |
| Ort | 14,62 | 17,07 | 14,72 | 14,80 |
| s.s | 3,78 | 4,39 | 4,01 | 4,29 |
| Varyans | 14,32 | 19,30 | 16,16 | 18,45 |
| Çarpıklık | 0,564 | -0,581 | -0,36 | -0,251 |
| Basıklık | 0,593 | 1 | 0,308 | -0,227 |

Tablo 4.3 incelendiğinde deney ve kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin ön test ve son test puan dağılımlarının çarpıklık ve basıklık değerlerinin normal dağılım sınırları (+1 , -1) arasında kaldığı görülmüştür. ABB testi puan dağılımına yönelik grupların normal dağılımına ilişkin histogram grafikleri incelendiğinde ise aşağıdaki sonuca ulaşılmıştır.



Şekil 4.2. Deney ve Kontrol Grubu ABB Ön ve Son Test Puanlarının Dağılımına İlişkin Histogram Grafikleri

Histogram grafiklerindeki normal dağılım eğrileri incelendiğinde Büyüköztürk (2012) tarafından belirtilen 45 derecelik doğruya yakın olarak gözüktüğünden normal dağılıma uygun olduğu söylenebilir. ABB ölçeği ön ve son test puanlarına yönelik Shapiro Wilks testi sonuçlarına göre ise aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo 4.4: Deney ve Kontrol grubu ABB ölçeği Ön ve Son Test Puanlarına İlişkin "Shapiro Wilks" Testi Sonuçları

| | <i>Deney Grubu</i> | | <i>Kontrol Grubu</i> | |
|-------------------|--------------------|----------|----------------------|----------|
| | Ön Test | Son Test | Ön Test | Son Test |
| İstatistik | 0,966 | 0,962 | 0,975 | 0,977 |
| sd | 40 | 40 | 42 | 42 |
| p | 0,262 | 0,198 | 0,473 | 0,565 |

Tablo 4.4 incelendiğinde Shapiro Wilks testi sonuçlarına göre hem deney hem kontrol grubu ön-son test puan dağılımlarının normal dağılıma uygun olduğu ($p>0,05$) belirlenmiştir. Sonuç olarak iki bağımlı değişken içinde parametrik test tekniklerinin kullanılmasının uygun olduğu kanısına varılmıştır. Bu amaçla öğretmen adaylarının Bilimsel tartışma becerileri ve fen okuyazarlık seviyeleri açısından deneysel uygulama başlangıcında denkleğini incelemek üzere ön test puanları arasında farklılığı inceleyebilmek için parametrik istatistik yöntemlerinden bağımsız gruplar t testi yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının Temel fen ve teknoloji okuyazarlığı ön test puanlarına yönelik yordayıcı istatistik sonuçları aşağıda tablolaştırılmış ve yorumlanmıştır.

Tablo 4.5: Deney ve Kontrol Grubu TFTO Ön Test Puan Ortalamalarına Yönelik Bağımsız Gruplar t testi Sonuçları

| | | <i>N</i> | <i>Ort</i> | <i>SS</i> | <i>sd</i> | <i>t</i> | <i>p</i> |
|---------------------|---------------|----------|------------|-----------|-----------|----------|----------|
| TFTO Ön Test | Deney Grubu | 40 | 78,54 | 7,34 | 80 | -0,265 | ,791 |
| | Kontrol Grubu | 42 | 78,16 | 5,56 | | | |

Tablo 4.5 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının ön test puan ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmadığı ($p>0,05$) görülmektedir. Bu bulgu grupların TFTO ön test puan ortalamaları açısından uygulamaya başlamadan önce denk olduğunu göstermektedir.

Uygulamanın bir diğer bağımlı değişkeni argümantasyon beceri seviyelerine yönelik olarak süreç başındaki denklemlerine bakılmıştır. Deney ve kontrol grubunun ABB ölçeği ön test puanları arasında anlamlı bir farkın bulunup bulunmadığının belirlenmesi için yapılan bağımsız gruplar t-Test sonuçları Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.6: Deney ve Kontrol Grubu ABB Ön Test Puan Ortalamalarına Yönelik Bağımsız Gruplar t Testi Sonuçları

| | | <i>N</i> | <i>Ort</i> | <i>SS</i> | <i>sd</i> | <i>t</i> | <i>p</i> |
|--------------------|---------------|----------|------------|-----------|-----------|----------|----------|
| ABB Ön Test | Deney Grubu | 40 | 14,62 | 3,78 | 80 | -0,122 | ,903 |
| | Kontrol Grubu | 42 | 14,71 | 4,01 | | | |

Tablo 4.6 incelendiğinde deney ve kontrol grupları ABB ön test puan ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0,05$). Deney ve kontrol grupları uygulama öncesinde argümantasyon becerilerine yönelik seviyeleri birbirine denk olduğu söylenebilir.

Sonuç olarak her iki grubun iki bağımlı değişken açısından nicel boyutta uygulama öncesi seviyelerinin denk olduğu ve araştırmanın alt problemlerinin grupların uygulama açısından denkliliği sağlandığı için bu bulguya göre yorumlanacağı söylenebilir.

4.2. Birinci Alt Probleme İlişkin Nicel Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi, "*Özel Öğretim Yöntemleri dersinin, SBDTY uygulamalarına dayandırılarak veya dersin mevcut rutin uygulamaları ile işlendiği deney ve kontrol gruplarının; Temel fen ve teknoloji okuryazarlığı son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?*" şeklinde belirlenmiştir.

Deney ve kontrol grubunun TFTO son test puanları arasında anlamlı bir farkın bulunup bulunmadığının belirlenmesi için yapılan bağımsız gruplar t-Test sonuçları Tablo 4.7'da verilmiştir.

Tablo 4.7: Deney ve Kontrol Grubu TFTO Son Test Puan Ortalamalarına Yönelik Bağımsız Gruplar t Testi Sonuçları

| | | <i>N</i> | <i>Ort</i> | <i>SS</i> | <i>sd</i> | <i>t</i> | <i>p</i> |
|----------------------|---------------|----------|------------|-----------|-----------|----------|----------|
| TFTO Son Test | Deney Grubu | 40 | 83,10 | 5,86 | 80 | -0,250 | ,014 |
| | Kontrol Grubu | 42 | 79,57 | 6,84 | | | |

Tablo 4.7 incelendiğinde deney ve kontrol grupları son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın bulunduğu ($p < 0,05$) görülmektedir. Bu sonuç deney grubunda yürütülen uygulamanın, öğrencilerin fen okuryazarlık seviyelerinin gelişimini anlamlı düzeyde arttırdığını göstermektedir.

4.3. İkinci Alt Probleme İlişkin Nicel Bulgular

Araştırma kapsamında üçüncü alt problem “Özel Öğretim Yöntemleri dersinin, SBDTY uygulamalarına dayandırılarak veya dersin mevcut rutin uygulamaları ile işlendiği deney ve kontrol gruplarının; Bilimin doğası, fen-teknoloji-toplum etkileşimleri, bilimsel içerik bilgisi alt boyutlarında son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır” olarak belirlenmiştir. Bu alt probleme yönelik analizler yapılırken TFTO ön test puanları kod değişken (kovaryant) olarak atanmıştır. Böylece hem deney ve kontrol gruplarında TFTO son test puanlarındaki istatistiksel farklılığın hangi alt boyuttan kaynaklandığına açıklık getirilecek hemde araştırmanın sonuçlarının güvenilirliğini ve iç geçerliğini arttıracaktır.

Araştırmada üç alt boyut ve bir kod değişken (ön test puanları) olduğu için çok yönlü kovaryans analizi (MANCOVA) testi yapmanın uygun olacağı düşünülmüştür. Öncesinde MANCOVA analizi için varsayımlar test edilmiştir. Varyansların homojenliği varsayımı için Levene Testi yapılmıştır. Levene test sonuçları aşağıda paylaşılmıştır:

Tablo 4.8: TFTO Ölçeği Üç Alt Boyut Son Test Puanları Levene Testi Sonuçları

| | <i>F</i> | <i>Sd1</i> | <i>Sd2</i> | <i>p</i> |
|---------------------|----------|------------|------------|----------|
| Bİ Son Test | 3,222 | 1 | 80 | 0,076 |
| BD Son Test | 2,725 | 1 | 80 | 0,103 |
| FTT Son Test | 6,978 | 1 | 80 | 0,010 |

Levene test sonuçlarına göre bilimin doğası (BD) ve bilimsel içerik bilgisi (Bİ) son test puanlarına göre p değeri, istatistiksel anlamlılık değeri 0,05’den büyük çıkmıştır. Buna bağlı olarak Bİ ve BD son test puanlarının varyansların homojenliği varsayımını sağladığını söyleyebiliriz. Fen-Teknoloji-Toplum etkileşimleri (FTT) son test puanlarına göre p değeri 0,05’den küçük çıktığı için bu alt boyut için varyansların homojenliği varsayımı sağlanamamıştır (Tablo 4.8).

İkinci varsayım olarak bağımlı değişkenler (BD, Bİ ve FTT son test puanları) ile kod değişken TFTO ön test puanları eğiminin makul bir şekilde olup olmadığını belirlemek gerekmektedir. Kod değişken TFTO ön test puanları ile bağımlı değişkenler BD, Bİ ve FTT son test puanları arasındaki etkileşime yönelik test sonuçlarına baktığımızda ise aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo 4.9: Regresyonun Homojenliği Varsayımına Yönelik Test Sonuçları

| | | <i>F</i> | <i>sd</i> | <i>p</i> |
|--------------------------|--------------|----------|-----------|----------|
| Grup*TFTO ön test | BD Son Test | 0,808 | 1 | 0,372 |
| | FTT Son Test | 0,010 | 1 | 0,919 |
| | Bİ Son Test | 0,018 | 1 | 0,893 |

Tablo 4.9 incelendiğinde kod değişken TFTO ön test puanları ile bağımlı değişken arasındaki etkileşimin istatistiksel önem derecesi 0,05'den büyük olduğu için anlamlı olmadığı görülmektedir. Bu bulgu iki grup içinde “regresyon doğrularının eğimlerinin eşittir” şeklinde yorumlanabilmektedir. Yapılan analizler sonucunda MANCOVA analizi için varsayımların geçerli olduğu belirlenmiştir. MANCOVA analizleri sonucunda deney ve kontrol gruplarının Bİ, FTT, BD son test puanlarına ilişkin betimsel istatistik sonuçları tablo 4.12’de paylaşılmıştır.

Tablo 4.10: Bilimin Doğası, Bilimsel İçerik Bilgisi, Fen, Teknoloji, Toplum Etkileşimleri Son Test Puanlarına Göre Betimsel İstatistik Sonuçları

| <i>Alt Boyutlar</i> | <i>Gruplar</i> | <i>N</i> | <i>Son Test Ort.</i> | <i>Düzeltilmiş Ort.</i> |
|---|----------------|----------|----------------------|-------------------------|
| Bilimin Doğası | Deney | 40 | 14,77 | 14,75 |
| | Kontrol | 42 | 13,50 | 13,51 |
| Bilimsel İçerik | Deney | 40 | 56,52 | 56,45 |
| | Kontrol | 42 | 54,57 | 54,63 |
| Fen, teknoloji, toplum etkileşimleri | Deney | 40 | 11,80 | 11,77 |
| | Kontrol | 42 | 11,50 | 11,52 |

Tablo 4.10 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının düzeltilmiş son test ortalamalarının birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir. Uygulanan yöntemin etkisini belirlemek üzere MANCOVA test sonuçları tablo 4.13’de verilmiştir.

Tablo 4.11: Uygulanan Yöntemin Etkisine ilişkin MANCOVA test Sonuçları

| <i>Varyansın Kaynağı</i> | <i>Wilks' Lambda</i> | <i>Hipotez sd</i> | <i>Hata sd</i> | <i>F</i> | <i>Eta Kare</i> |
|--------------------------|----------------------|-------------------|----------------|----------|-----------------|
| İntercept | 0,720 | | | 9,96 | 0,28 |
| TFTO ön test | 0,676 | 3 | 77,0 | 12,30 | 0,32 |
| Grup | 0,870 | | | 3,83 | 0,13 |

Tablo 4.11 incelendiğinde kullanılan yöntemin bağımlı değişkenlerin üzerindeki etkisini açıklamada % 13 olduğu görülmektedir. Çalışmada TFTO alt boyutları olan Bİ, FTT ve BD son test puanı bağımlı değişkenleri deney ve kontrol grubunun

TFTO ön test puanları MANCOVA ile analiz edilip kontrol altına alınmasının ardından ANCOVA analizi ile anlamlılık derecesi incelenmiştir. Alt boyutlara yönelik son test puanları, TFTO ön test kod değişkeni kontrol altına alındığındaki değişimine yönelik sonuçlar tablo 4.12 verilmiştir.

Tablo 4.12: Yöntemin Etkisine İlişkin ANCOVA Test Sonuçları

| <i>Varyansın Kaynağı</i> | <i>Bağımlı Değişkenler</i> | <i>Kareler Toplamı</i> | <i>sd</i> | <i>Kareler Ortalaması</i> | <i>F</i> | <i>p</i> | <i>Eta Kare</i> |
|--------------------------|----------------------------|------------------------|-----------|---------------------------|----------|----------|-----------------|
| Grup | BD son test | 31,28 | | 31,28 | 6,26 | 0,014 | 0,073 |
| | FTT son test | 1,38 | 1 | 1,38 | 0,53 | 0,468 | 0,007 |
| | Bİ son test | 68,07 | | 68,07 | 3,20 | 0,077 | 0,039 |
| TFTO ön test | BD son test | 34,88 | | 34,88 | 6,98 | 0,010 | 0,081 |
| | FTT son test | 37,25 | 1 | 37,25 | 14,31 | 0,000 | 0,153 |
| | Bİ son test | 392,70 | | 392,70 | 18,47 | 0,000 | 0,190 |
| Hata | BD son test | 394,59 | | 4,99 | | | |
| | FTT son test | 205,64 | 79 | 2,60 | | | |
| | Bİ son test | 1679,55 | | 21,26 | | | |
| Toplam | BD son test | 16816 | | | | | |
| | FTT son test | 11367 | 82 | | | | |
| | Bİ son test | 254953 | | | | | |

Tablo 4.12’de yer alan bilgilere göre deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ($F(1, 79)=6,26, p=0,014$) bilimin doğası alt boyutuna yönelik son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir ($p < 0,05$). Bu fark ($X_{ort} = 14,75$) özel öğretim yöntemleri dersinin sosyobilimsel durum temelli yaklaşıma dayandırılarak işlendiği deney grubu lehinedir. Diğer alt boyutlar olan bilimsel içerik bilgisi ve fen-teknoloji-toplum etkileşimleri son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$).

4.4. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Nicel Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi “*Özel Öğretim Yöntemleri dersinin, SBDTY uygulamalarına dayandırılarak veya dersin mevcut rutin uygulamaları ile işlendiği deney ve kontrol gruplarının; Argümantasyon becerileri son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?*” şeklinde belirlenmiştir. Analizler sonucunda deney ve kontrol gruplarının son test puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t testi sonuçları tablo 4.13’de sunulmuştur.

Tablo 4.13: Deney ve Kontrol Grubu ABB Ölçeği Son Test Puan Ortalamalarına Yönelik Bağımsız Gruplar t Testi Sonuçları

| | | <i>N</i> | <i>Ort.</i> | <i>SS</i> | <i>sd</i> | <i>t</i> | <i>p</i> |
|--------------------|---------------|----------|-------------|-----------|-----------|----------|----------|
| ABBSon Test | Deney Grubu | 40 | 17,07 | 4,39 | 80 | 2,36 | 0,02 |
| | Kontrol Grubu | 42 | 14,80 | 4,29 | | | |

Tablo 4.13 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının ABB son test puan ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p < 0,05$). Bu farklılık deney grubu son test puanları lehine olduğu belirlenmiştir (ort.deney=17,07, ort.kontrol=14,80).

4.5. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

"Özel Öğretim Yöntemleri dersinin, SBDTY uygulamalarına dayandırılarak veya dersin mevcut rutin uygulamaları ile işlendiği deney ve kontrol gruplarının; sosyobilimsel durum temelli yaklaşıma yönelik görüşleri nelerdir?" bu problem durumuna yanıt aramak üzere odak grup görüşmesi, sınıf içi gözlem kayıtları ile öğretmen adayı günlükleri ve açık uçlu sorular oluşan dökümanlar içerik analizine tabi tutulmuştur.

Birinci olarak öğretmen adaylarının sosyobilimsel durum kavramına yönelik yaptıkları açıklamalar incelenmiştir. Yapılan içerik analizi sonucunda ulaşılan 15 alt tema öğretmen adaylarının "sosyobilimsel durum" temasına yönelik kavramsal algıları olarak ifade edilmiştir. İçerik ve betimsel analiz bulguları tablo 4.14'de paylaşılmıştır.

Tablo 4.14: Deney ve Kontrol Gruplarının "Sosyobilimsel Durum" Hakkındaki Kavramsal Algıları

| <i>Alt Tema(AT) No</i> | <i>Alt Tema Adı</i> | <i>Kodlar</i> | <i>fd</i> | <i>fk</i> |
|------------------------|--------------------------|---|-----------|-----------|
| AT1 | Güncel | K1: Gündem, K2: Güncel konu/olay/kavram | 19 | 12 |
| AT2 | Toplumsal ve Sosyal Yapı | K3: Toplum ilgilendiren, K4: Sosyal konu/olay/kavram/durum K5: Toplumsal konu/olay/kavram/durum | 19 | 14 |
| AT3 | Sosyobilimsel Durum | K6: Sosyobilimsel durum | 18 | 10 |
| AT4 | Tartışma | K7: Tartışmalı konu/olay/kavram/durum K8: Tartışma yapma K9: Tartışma ortamı | 18 | 16 |
| AT5 | Günlük Hayatla İlişkili | K10: Günlük hayatın içinden/ilişkili | 17 | 9 |

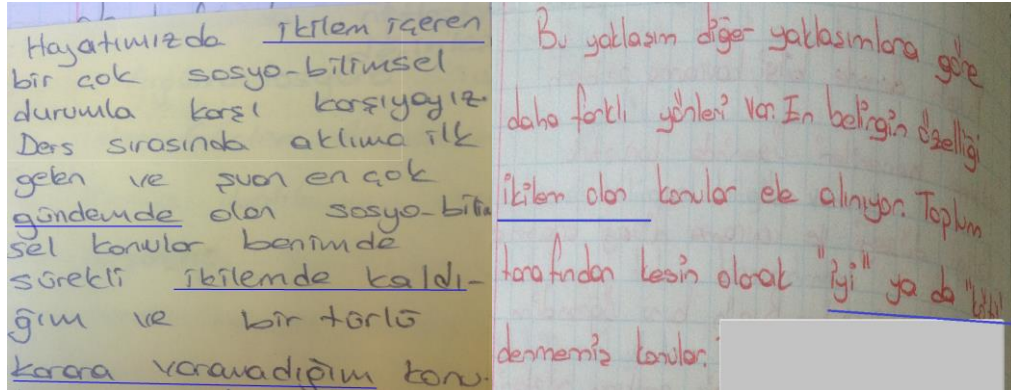
| | | | | |
|---------------|---------------------------------------|---|------------|------------|
| AT6 | İkilem | K11: İkilem içeren/yaratan | 17 | 13 |
| AT7 | Farklı Bakış Açıları | K12: Farklı düşünce/söylem/bakış açısı/fikir | 11 | 12 |
| AT8 | Bilimsel | K13: Bilimsel konu/olay/sorun/durum | 11 | 5 |
| AT9 | Tek Bir Doğrusu Olmayan | K14: Sabit /net bir doğrusu olmayan K15: Birden fazla cevabı olan K16: Açık uçlu | 11 | 12 |
| AT10 | Değişebilirlik | K17: Kişiden kişiye değişen K18: Bilim insanlarıncaya netlik kazanmamış K19: Mutlak gerçeğin olmadığı | 8 | 4 |
| AT11 | Durumlar | K20: Durumlar | 6 | 1 |
| AT12 | Ahlaki Boyut | K21: Dini yargılar K22: Ahlaki yargılar K23: Etik K24: Vicdani boyut | 6 | 5 |
| AT13 | Bilim-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkisi | K25: Bilim-teknoloji-toplum-çevre etkileşimleri | 4 | 3 |
| AT14 | İki Yönlü | K26: İyi/kötü kullanılabilen K27: Fayda/zarar ilişkisi K28: Olumlu/olumsuz algılanan | 4 | 3 |
| AT15 | Fen Okuryazarlığı | K29: Fen okuryazarlığına katkısı olan | 3 | 1 |
| TOPLAM | | | 170 | 120 |

Öğretmen adaylarının, “sosyobilimsel durum” hakkındaki kavramsal algılarının 15 alt temadan oluştuğu belirlenmiştir (Tablo 4.14). Ulaşılan alt temalar deney ve kontrol gruplarında ortaktır. Öğretmen adayları sosyobilimsel bir durumu “güncel, günlük hayatla ilişkili, toplumsal ve sosyal yapı, ikilem, bilimsel, tartışma, iki yönlü, farklı bakış açıları, değişebilirlik, durumlar, ahlaki boyut, tek bir doğrusu olmayan, bilim-teknoloji-toplum ve çevre ilişkisi, fen okuryazarlığı” alt temalarıyla açıklamışlardır. Ancak tekrar eden kodların toplamına yönelik bir karşılaştırma yapılacak olursa deney grubu öğrencilerinin "sosyobilimsel durum" kavramsallaştırmalarının daha iyi olduğu söylenebilir ($f_d > f_k$). Öğretmen adayları sosyobilimsel durumları tanımlarken "*D15: Hayatın içinden olan kişiden kişiye değişen pek çok durumu farklı söylemlerle anlatmak*", "*K23: Toplumu ilgilendiren ve kesin net bir cevabı olmayan durumlardır*" şeklinde betimlemelerde bulunmuşlardır. Özellikle bu söylemlerde sosyobilimsel durumların günlük hayatta sıklıkla karşılaştığımız net bir doğrusu veya cevabı olmayan, toplumu ilgilendiren durumların farklı söylemlerle anlatılması olarak tanımlamaktadır. Açık uçlu sorulardan elde edilen bu yorumlar, öğretmen adayı görüşmelerinde de geçmiştir. Örneğin, deney grubundan bir öğretmen adayı sosyobilimsel durumları tanımlarken şu ifadeleri kullanmaktadır: "*Beyaz: Sosyobilimsel durum deyince benim aklıma beyaz ben bu arada toplumsal bir konu hakkında farklı düşüncelerin*

olması ve bu ikilemlerin yani tek bir doğru sonuç olmak zorunda değil her zaman farklı düşünceler ortaya çıkabilir.” (Deney Grubu öğrencisi, 30 Mayıs 2015 odak grup görüşmesi).

Toplum içerisinde ve bilim çevrelerince ikilem içeren bir yapısı olduğunu açık uçlu sorularda "D2: toplumda ya()da bilimsel çevrelerce ikilem yaratan durum diyebilirim kısaca", "K11: ikilem içermesi, sürekli değişebilmesi, hem bilimsel hem de günlük hayattaki konulardan olması" söylemleriyle belirtmişlerdir. Her iki söylemde sosyobilimsel durumun toplumsal ve bilimsel yapısı ile bireylerde ikilem yaratan ve sürekli değişen yapısına vurgu yapılmıştır. Aynı kodlar odak grup görüşmesinde tekrarlanmıştır. Kontrol grubundan bir öğretmen adayı "Yeşil: Sosyobilimsel durum deyince şey yeşil bu arada öncelikle bilimsel olmalı toplumu ilgilendirmeli..." (Kontrol grubu öğrencisi, 30 Mayıs 2015 odak grup görüşmesi

Öğrenci günlüklerinde ise deney ve kontrol grubundaki öğretmen adayları sosyobilimsel durumlar ile karşılaştıklarında ikilem yarattığı ve iyi-kötü olabileceği şeklinde iki yönlü yapısını aşağıdaki şekilde ifade etmişlerdir.

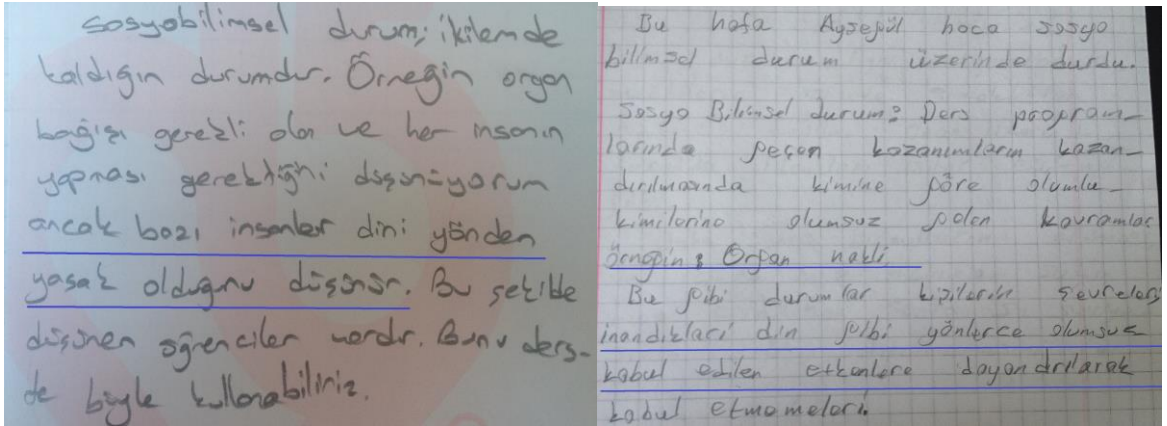


Şekil 4.3. D16 ve K9 Kodlu Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adayı Günlüğünden Alıntı

Görüldüğü gibi özellikle deney grubundaki öğretmen adayı günlüğünde sosyobilimsel bir durum ile karşı karşıya kaldıklarında ikilem de kaldığını ve bu durum nedeniyle karara varamadığını ifade etmiştir. Kontrol grubundaki öğretmen adayı ise sosyobilimsel durumların en belirgin özelliği olarak ikilem yapısından bahsetmiştir. Deney grubundaki öğretmen adaylarından bir tanesi ise bu iki yönlü yapıyı "D11: toplum tarafından hem olumlu görülen yanlarının hem de kabul görülmeyen taraflarının olması gerekir " ifadeleriyle belirtmişlerdir. Belirtilen açıklamalardaki gibi sosyobilimsel durum deyince olumlu-olumsuz, iyi-kötü, fayda-

zarar gibi iki yönlü yapısı nedeniyle toplum tarafından hem kabul gören hemde kabul görmeyen tarafların olduğunu açıklamaya çalışmışlardır.

Sosyobilimsel durumların ahlaki boyutunun olduğu ve bireylerin karar vermede dini yargı ve etik kuralları bağlı olarak değerlendirdiğini açık uçlu sorular ve günlüklerinde yer vermişlerdir. Aşağıda deney ve kontrol gruplarında iki öğrencinin karar vermede dini yargıların etkili olduğuna yönelik günlüklerindeki alıntılar paylaşılmıştır.

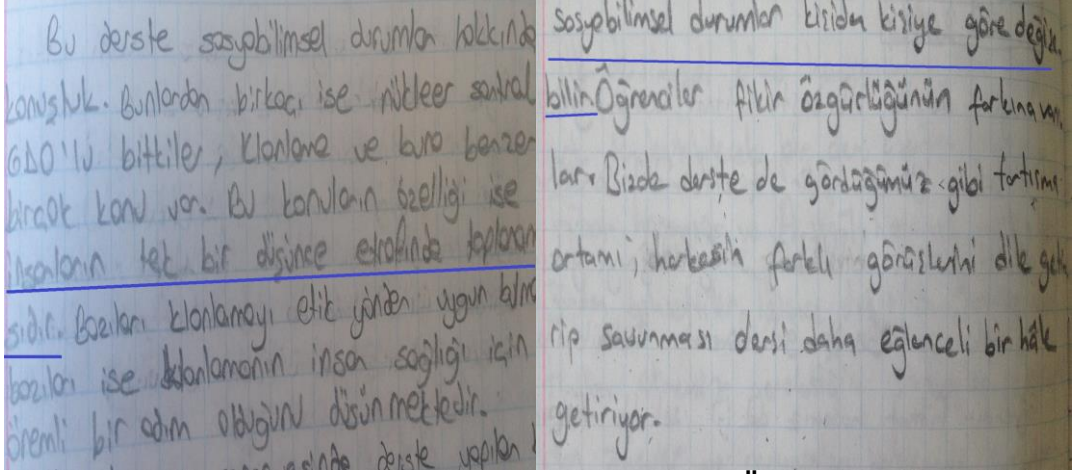


Şekil 4.4. K15 ve D9 Kodlu Kontrol ve Deney Grubu Öğretmen Adayı Günlüğünden Alıntı

İki günlüktede organ bağıışı konusu örnek verilerek organ bağıışının iki yönlü yapısına vurgu yapılmış ve insanların kabul etmeleri veya karar vermelerinde dini yargılarından etkilendiği basedilmiştir.

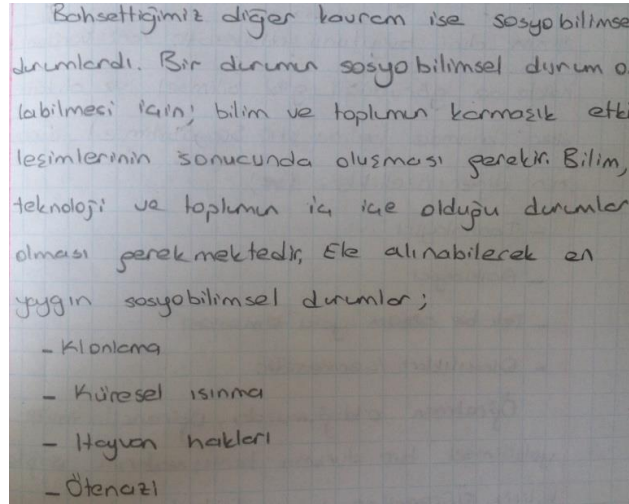
Sosyobilimsel durumların değişebilir yapısının olduğu temasına yönelik kodlara açık uçlu sorular, günlükler ve görüşmelerde rastlanmıştır. Bu değişebilir yapıyı öğretmen adayları kesin sonucu ve yargısı olmayan, kişiden kişiye sürekli değişen, bilim adamlarınca netlik kazanmamış, mutlak bir gerçeğin olmadığı gibi kodlar ile açıklamışlardır. Kontrol grubundan Mor kod adını kullanan bir öğretmen adayı görüşmede bunu şu şekilde dile getirmiştir: “Geri dönüşüm mesela geri dönüşümlerin ekonomik açısından olarak katkısı kazanımlarda da yer alıyor mesela. Yine sosyobilimsel Tek mutlak bir gerçeğin olmadığı herkes tarafından farklı düşüncelerin sunulduğu işte ı sosyal bir olay bir konu olması gerekiyor bu kadar...”(Kontrol grubu öğrencisi, 30 Mayıs 2015 odak grup görüşmesi).

Günlüklerinde ise öğretmen adayları bu değişebilir yapıyı aşağıdaki gibi betimlemiştir.



Şekil 4.5. D15ve K2 Kodlu Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Günlüklerinden Alıntı

Sosyobilimsel durumlara ilişkin bilim-teknoloji-toplum-çevre ilişkili yapısına yönelik alt teması hakkında deney grubundan bir öğretmen adayı aşağıdaki gibi bahsetmiştir.



Şekil 4.6. K47 Kodlu Deney Grubu Öğretmen Adayının Günlüğünden Alıntı

Öğretmen adayı sosyobilimsel durumların bilim-teknoloji-toplum-çevre karmaşık etkileşimlerini yansıttığını belirtmiştir. Aynı alt temaya yönelik olarak kontrol grubundan bir öğretmen adayı "K4: Bence bilimsel ve teknolojik gelişmelerin toplumu ve çevreyi etkileme olasılığı olan durumlar sosyobilimseldir" benzer şekilde açıklamada bulunmuştur.

İkinci olarak öğretmen adayları fen eğitiminin kapsamını oluşturan konu yapılarını (T1); temel bilimsel bilgi içeren konular (AT1) ve sosyobilimsel durum içeren konular (AT2) şeklinde bir sınıflandırmaya özellikle odak grup görüşmesi ve günlüklerde belirtmişlerdir. Açık uçlu sorularda ise "meslek hayatlarında ele almak istedikleri sosyobilimsel durum içeren konular nelerdir?" sorusu yöneltildiğinde, ele

almak istedikleri farklı konulardan bahsetmişlerdir. Aynı zamanda günlüklerinde de sosyobilimsel durum içeren konular hakkında örnek betimlemelerde bulunmuşlardır.

Tablo 4.15: Deney ve Kontrol Gruplarının "Fen Eğitimindeki Konu Yapıları" Temasına (T) ilişkin Alt tema (AT) ve Kodlar (K)

| <i>Alt Tema ve Kod No</i> | <i>Alt Tema ve Kod Adı</i> | <i>fd</i> | <i>Alt Tema ve Kod Adı</i> | <i>fk</i> |
|---------------------------|---------------------------------------|------------|---------------------------------------|------------|
| AT1 | Temel bilimsel bilgi içeren konular | 1 | Temel bilimsel bilgi içeren konular | 1 |
| AT2 | Sosyobilimsel durum içeren konular | 3 | Sosyobilimsel durum içeren konular | 2 |
| K1 | Organ bağıışı ve nakli* | 28 | Organ bağıışı ve nakli* | 26 |
| K2 | Çevre konuları* | 15 | Çevre konuları* | 11 |
| K3 | Genetiği değiştirilmiş organizmalar* | 15 | Genetiği değiştirilmiş organizmalar* | 15 |
| K4 | Kan bağıışı | 14 | Kan bağıışı | 7 |
| K5 | Küresel Isınma* | 11 | Küresel Isınma* | 9 |
| K6 | Nükleer Santraller* | 10 | Nükleer Santraller* | 16 |
| K7 | Atık Kontrolü ve Geri Dönüşüm* | 8 | Atık Kontrolü ve Geri Dönüşüm* | 6 |
| K8 | Tasarruflu Kullanım | 6 | Tasarruflu Kullanım | 6 |
| K9 | Klonlama* | 6 | Klonlama* | 8 |
| K10 | Ormanların Tahribi (ağaç kesimi v.s)* | 5 | Ormanların Tahribi (ağaç kesimi v.s)* | 2 |
| K11 | Hayvan Hakları | 4 | Hayvan Hakları | 5 |
| K12 | Sirkler ve Delfinaryumlar* | 4 | Sirkler ve Delfinaryumlar* | 4 |
| K13 | Kimyasal Atıklar | 3 | Kimyasal Atıklar | 3 |
| K14 | Atık piller | 3 | Atık piller | 1 |
| K15 | Kaçak elektrik* | 3 | Kaçak Elektrik* | 1 |
| K16 | Enerji kaynakları ve santraller* | 2 | Enerji kaynakları ve santraller* | 3 |
| K17 | Hayvanat bahçeleri | 2 | Hayvanat Bahçeleri | 2 |
| K18 | Maden kazaları | 2 | Maden kazaları | 2 |
| K19 | HES | 1 | HES | 2 |
| K20 | Kök hücre tedavisi | 2 | Kök hücre tedavisi | 2 |
| K21 | Cern deneyi | 1 | Cern deneyi | 3 |
| K22 | Ötenazi | 1 | Ötenazi | 4 |
| K23, K24 | İnternet kullanımı | 2 | Avlanma | 1 |
| K25, K26 | Nesli tükenen canlılar | 1 | Dengeli Beslenme | 1 |
| K27, K28 | Fabrika yapımı | 1 | Tarım ilaçları | 1 |
| K29, K30 | Tüp bebek | 1 | Hazır gıdalar | 1 |
| K31, K32 | Trafik Sorunu (korna) | 1 | Termik santraller | 1 |
| K33, K34 | Yüksek şiddetli sesler | 1 | Sürdürülebilirlik | 2 |
| K35, K36 | Katkı maddeleri | 1 | Biyokıt | 1 |
| K37, K38 | Suyun önemi | 1 | Fen eğitim politikaları | 1 |
| K39 | Elektrik kullanımı | 1 | | |
| K40 | Baz istasyonları | 1 | | |
| K41 | Kürtaj | 1 | | |
| K42 | Evlat edinme | 1 | | |
| K43 | Organik ürünlerin kullanımı | 1 | | |
| TOPLAM | | 167 | | 150 |

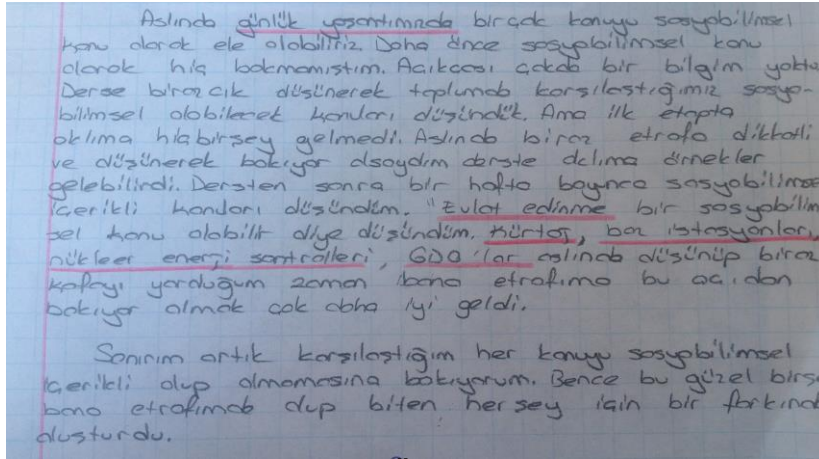
*Uygulama sürecinde ele alınan sosyobilimsel durum içeren konular; $f_d = 109$, $f_k = 101$

Analizler sonucunda tablo 4.15 incelendiğinde toplam sosyobilimsel durum içeren konular temasına yönelik olarak 43 farklı kod belirlenmiştir. Bunlardan 22 (K1'den K22'ye kadar)' si (%51,16) hem deney hem de kontrol grubunda benzerdir. Ancak 21 kod (%48,83) hem deney hem kontrol grubu açısından farklılık arz etmektedir.

Ayrıca Kodlardan; K1, K2, K3, K5, K6, K7, K9, K10, K12, K15, K16 dersin hem sosyobilimsel durum temelli yaklaşıma dayandırılarak işlendiği deney grubunda

uygulanması yapılan etkinliklerdeki ele alınan, hem de mevcut rutin uygulamalara göre işlendiği kontrol grubunda sunularak paylaşılan etkinliklerdeki sosyobilimsel durumlardır. Derste ele alınan bu konulardan öğretmen adayları görüşmelerde de “**Mor: Geri dönüşüm mesela geri dönüşümlerin ekonomik açısından olarak katkısı kazanımlarda da yer alıyor mesela.**” şeklinde ifade ederek örneklendirmişlerdir.

Diğer kodlar ise öğretmen adaylarının meslek hayatlarında ele almayı ve sosyobilimsel durum niteliği taşıdığını öngördükleri ve derste ele alınmayan kodlardır. Özellikle deney grubu öğretmen adaylarının bir konunun sosyobilimsel durum içerip içermediğine yönelik olarak bir sorgulama içine girdiklerine yönelik bulgulara rastlanmıştır. Örneğin deney grubundaki bir öğretmen adayı bunu günlüğünde şu şekilde dile getirmiştir.



Şekil 4.7. K49 Kodlu Deney Grubu Öğretmen Adayı Günlüğünden Alıntı

Deney grubunda ve kontrol grubunda “fen eğitimindeki konu yapıları” temasındaki toplam frekansın, deney grubunda ($f_{\text{deney}}=167$), kontrol grubundan ($f_{\text{kontrol}}=150$) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu deney grubu öğretmen adaylarının derste uygulaması yapılarak ele alınan etkinliklerdeki konuları daha çok içselleştirdikleri ile açıklanabilir.

Araştırmada ulaşılan bir diğer tema ise öğretmen adaylarının “sosyobilimsel durum temelli öğrenme süreci” yönelik yaptıkları açıklamalardır. Yapılan bu açıklamalardaki kodlar “sosyobilimsel durum temelli öğrenme sürecindeki eylemler” ve “sosyobilimsel durum temelli öğrenme sürecinde kararı etkileyen faktörler” alt temalarında birleştirilip, “sosyobilimsel durum temelli öğrenme süreci” temasında incelenmiştir. Temaya ilişkin alt tema ve kodlar tablo 4.16 sergilenmiştir.

Tablo 4.16: Deney ve Kontrol Gruplarının "Sosyobilimsel Durum Temelli Öğrenme Süreci" Temasına (T) İlişkin Alt Tema (AT) ve Kodlar (K)

| Alt Tema No | Alt Temalar ve Kodlar | fd | Alt Temalar ve Kodlar | fk |
|-----------------|---|-----------|----------------------------|-----------|
| AT1 | Öğrenme Sürecindeki Eylemler | | | |
| K1 | Görüşünü Savunma* | 1 | Görüşünü Savunma* | 3 |
| K2 | Farklı Görüşleri Sorgulama | 1 | Farklı Görüşleri Sorgulama | 2 |
| K3 | Görüş Değişirme | 1 | Görüş Değişirme | 1 |
| K4 | Tartışma* | 2 | Tartışma* | 3 |
| K5 | Karar verme Süreci | 1 | Karar verme Süreci | 1 |
| K6, K7 | İddia İleri Sürme* | 1 | Ortak Karar | 2 |
| K8 | Gerekçelendirme* | 2 | | |
| K9 | Görüşlerin Paylaşılması | 1 | | |
| K10 | İkna Süreci* | 1 | | |
| K11 | Kabul/Red* | 1 | | |
| K12 | Yorum Yapma | 1 | | |
| AT2 | Öğrenme Sürecinde Kararı Etkileyen Faktörler | | | |
| K13 | Dini Yargılar | 1 | Dini Yargılar | 1 |
| K14 | Yaş Seviyesi | 1 | Yaş Seviyesi | 1 |
| K15 | Öğretmenin pozisyonu | 2 | Öğretmenin pozisyonu | 2 |
| K16 | Alan bilgisi yetersizliği | 2 | Alan bilgisi yetersizliği | 2 |
| K17, K18 | Sınırlı Çevre | 1 | Ailenin Bakış açısı | 1 |
| K19 | Duygusal Durum | 1 | | |
| K20 | Ekonomik Faktörler | 1 | | |
| TOPLAM | | 23 | | 19 |

* Argümantasyon (bilimsel tartışma) öğeleri: $f_d = 8$, $f_k = 6$

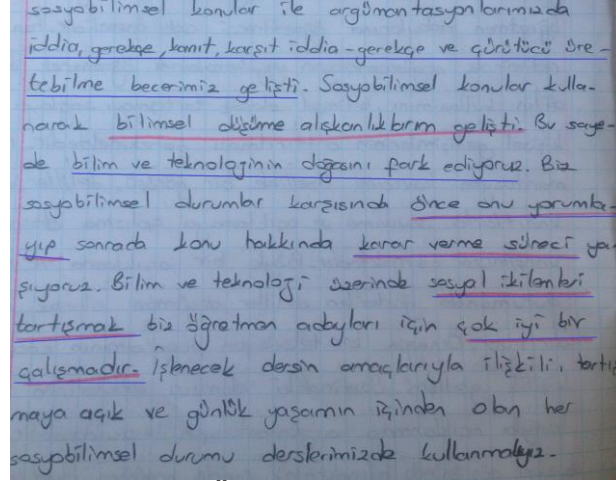
Analizler sonucunda deney grubunda sosyobilimsel durum temelli öğrenme süreci temasına ilişkin toplam 18 kod ve iki alt tema bulunurken, kontrol grubunda 11 kod iki alt tema bulunmaktadır. Deney grubundaki öğretmen adayları sosyobilimsel durum temelli öğrenme süreci hakkında daha çeşitli kodları kullanarak daha fazla betimlemede bulunmuştur. "sosyobilimsel durum temelli öğrenme süreci" temasında tekrar eden kod sayısı ise birbirine yakın olmakla beraber, deney grubunda daha yüksektir ($f_d > f_k$). Bu durum deney grubunun, kontrol grubuna nazaran daha fazla deneyime sahip oldukları ile açıklanabilir.

Öğretim sürecinin, sosyobilimsel durum temelli yaklaşım uygulamalarına dayandırılarak yürütüldüğü deney grubunda öğretmen "Larcivert" kod isimli bir öğretmen adayı odak grup görüşmesinde aşağıdaki gibi bir açıklamada bulunmuştur.

Larcivert: evet evet bizim çok etkinlikte farklı fikirlerimiz çıktı hangi konuydu bizim birimiz organ bağışında mesela bir grup tamamen bunun zıttını söylerken diğer grup bunu kabul etmişti ve birbirimizi ikna etmek için birbirimizi küçümseyerek değil saygı duyarak hani "aslında sen bunu düşünürsün ama böylede olamaz mıydı" konuştuk öyle benim için

Odak grup görüşmesi sürecinde öğretmen adayının etkinlikteki öğrenme sürecinde grup içerisindeki arkadaşlarıyla farklı görüşleri sorguladıkları ve karara ilişkin bir

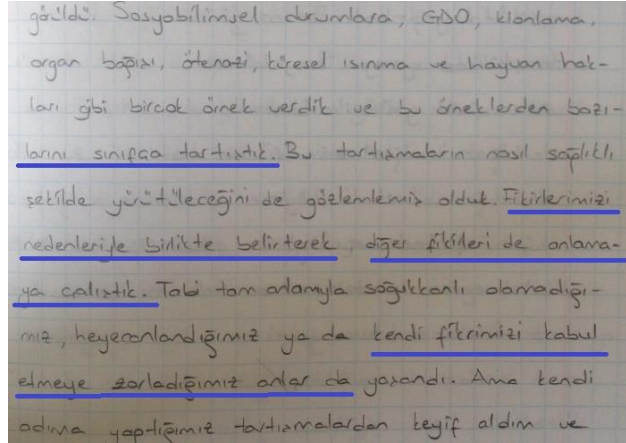
ikna sürecine girdiklerini bazı grupların bir görüşü kabul veya red ettiklerini belirtmişlerdir. Öğrenme sürecine ilişkin eylemler üzerine açıklamalar deney grubu öğretmen adaylarının günlüklerinde de rastlanmıştır. Örneğin bir öğretmen adayı aşağıdaki şekilde açıklama yapmıştır.



sosyobilimsel konular ile argümantasyonlarımızda iddia, gereğe, kanıt, karşı iddia-gereğe ve çürütücü örnektebilme becerimiz gelişti. Sosyobilimsel konular kullanarak bilimsel düşünme alışkanlığımızı geliştirdi. Bu sayede bilim ve teknolojinin değerini fark ediyoruz. Biz sosyobilimsel durumlar karşısında önce onu yorumlayıp sonrada konu hakkında karar verme süreci yapıyoruz. Bilim ve teknoloji sayesinde sosyal ilişkileri tartışarak biz öğretmen adayları için çok iyi bir çalışmadır. İşlenecek dersin amaçlarıyla ilişkili, tartışmaya açık ve günlük yaşamın içinde olan her sosyobilimsel durumu derslerimizde kullanmalıyız.

Şekil 4.8. D50 Kodlu Deney Grubu Öğretmen Adayının Günlüğünden Alıntı

Öğretmen adayı bir sosyobilimsel durum ile karşı karşıya geldiklerinde önce onu yorumladıklarını, bir karar verme süreci yaşadıklarını ve argümantasyon öğelerini kullanabilme becerilerinin geliştiğini ifade etmiştir. Kontrol grubundan bir öğretmen adayı ise günlüğünde sosyobilimsel durum temelli öğrenme sürecine yönelik yaşadıklarını aşağıdaki gibi ifade etmiştir.



gözüldü. Sosyobilimsel durumlara; GDO, klonlama, organ bağışı, obezite, küresel ısınma ve hayvan hakları gibi birçok örnek verdik ve bu örneklerden bazılarıni sınıfta tartıştık. Bu tartışmaların nasıl sağlıklı şekilde yürütüleceğini de gözlemlemiş olduk. Fikirlerimizi nedenleriyle birlikte belirterek diğer fikirleri de anlamaya çalıştık. Tabii tam anlamıyla sağlıklı değilmişiz, heycemlandığımız ya da kendi fikirimizi kabul etmeye zorladığımız anlar da vardı. Ama kendi adına yaptığımız tartışmalardan keyif aldım ve

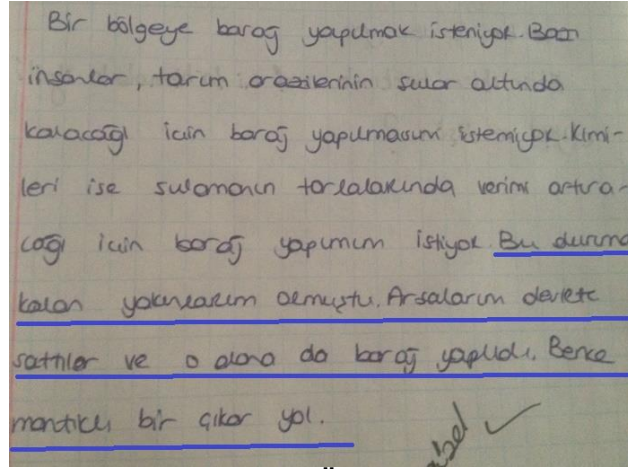
Şekil 4.9. K13 Kodlu Kontrol Grubu Öğretmen Adayının Günlüğünden Alıntı

Öğretmen adayı süreçte sosyobilimsel durum içeren konular ile ilgili örnekler verdiklerini bu örnekleri sınıfta tartıştıklarını görüşler (fikirler) ileri sürdüklerini ve farklı görüşleri (fikirleri) sorguladıklarını ifade etmişlerdir.

Genel olarak sosyobilimsel durum temelli öğrenme sürecine ilişkin deney grubu öğretmen adaylarının kontrol grubuna kıyasla daha fazla argümantasyon öğeleri

olan iddialar ileri sürme, gerekçelendirme, ikna süreci, kabul/red, görüş savunma ve tartışma gibi ifadeler yer verdiği ve bu ifadelerin çoğunun kontrol grubunda yer almadığı söylenebilir.

Ayrıca öğretmen adayları insanların sosyobilimsel durum ile karşı karşıya kaldıklarında bir karar verme sürecine girdiklerini ifade etmişler ve bu karar verme sürecinde insanları etkileyen faktörlerden (AT2) bahsetmişlerdir. Örneğin deney grubundan bir öğretmen adayı yakın çevresinde yaşadığı bir sosyobilimsel durum karşısındaki insanların kararını etkileyen faktörleri şu şekilde betimlemiştir.



Bir bölgeye baraj yapılmak isteniyok. Bazı insanlar, tarım arazilerinin sulan altında kalacağı için baraj yapılmasını istemiyok. Kimileri ise sulamanın tarlalarda verimi artıracığı için baraj yapımını istiyok. Bu durumda karar yokken elim almıydu. Arsaların devlete satılır ve o alana da baraj yapılır. Bence mantıklı bir çıkar yol.

Şekil 4.10. D11 Kodlu Deney Grubu Öğretmen Adayı Günlüğünden Alıntı

Öğretmen adayı baraj kurulması (HES) ile ilgili bir sosyobilimsel durumla karşılaştıklarında insanların farklı gerekçelendirmelerde (K8) bulduklarını belirtirken kararı etkileyen ekonomik faktörlerden (K20) bahsetmiştir.

Kontrol grubundaki bir öğretmen adayı ise bireylerin sosyobilimsel durumlar hakkında karar verirken yaş seviyesinin ve aile bakış açısının etkili bir faktör olabileceğinden odak grup görüşmesinde: "*Beyaz: ...Öğrencilerimizin bulunduğu yaş seviyesi dışarıdan yönlendirmeye çok açık bir yaş seviyesi sadece belirli ortamlarda bulunuyorlar mesela organ bağıışı ile ilgili diyelim ailesi ne diyorsa çocuğu sadece onu seçiyor...*" şeklinde belirtmiştir.

Ayrıca öğretmen adaylarından odak grup görüşmesinde; "*Ö: Sosyobilimsel durumların ele alınabileceği etkili yöntem ve tekniklerin nelerdir?*" sorusu yöneltilerek öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar ile günlük ve sınıf içi gözlemlerde örneklendirdikleri etkili yöntem ve tekniklere yönelik değerler tablo 4.17' te paylaşılmıştır.

Tablo 4.17: Deney ve Kontrol Gruplarının Sosyobilimsel Durum Temelli Öğrenme Yaklaşımında "Etkili Yöntem ve Teknikler"e Yönelik Görüşleri

| <i>Kod No</i> | <i>Tema: Etkili Yöntem ve Teknikler</i> | <i>fd</i> | <i>Tema: Etkili Yöntem ve Teknikler</i> | <i>fk</i> |
|---------------|---|------------|---|------------|
| K1 | İkilem kartları* | 33 | İkilem kartları | 26 |
| K2 | Argümantasyon* | 23 | Argümantasyon | 20 |
| K3 | Problem senaryoları* | 18 | Problem senaryosu | 12 |
| K4 | Kavram karikatürleri* | 7 | Kavram karikatürleri | 6 |
| K5 | Görüş geliştirme* | 6 | Görüş geliştirme | 6 |
| K6 | Beyin fırtınası | 3 | Beyin fırtınası | 5 |
| K7 | Buluş yoluyla öğrenme | 1 | Buluş yoluyla öğrenme | 5 |
| K8 | 6 şapkalı düşünme tekniği | 1 | 6 şapkalı düşünme tekniği | 4 |
| K9 | Kavramsal değişim metinleri | 1 | Kavramsal değişim metinleri | 3 |
| K10 | Haber bültenleri* | 3 | Haber bültenleri | 2 |
| K11 | Kelime çağrışım testleri* | 2 | Kelime çağrışım testleri | 2 |
| K12 | Tartışma Grupları | 4 | Tartışma Grupları | 1 |
| K13 | Proje Tabanlı Öğrenme* | 4 | Proje Tabanlı Öğrenme | 2 |
| K14 | Probleme Dayalı Öğrenme | 2 | Probleme Dayalı Öğrenme | 2 |
| K15 | Drama | 4 | Drama | 1 |
| K16 | Soru-Cevap | 3 | Soru-Cevap | 3 |
| K17 | İstasyon | 1 | İstasyon | 1 |
| K18 | Sosyobilimsel argümantasyon | 2 | Sosyobilimsel argümantasyon | 1 |
| K19 | Yönlendirici sorular | 2 | Yönlendirici sorular | 2 |
| K20 | | | İşbirliğine Dayalı Öğrenme | 1 |
| K21 | | | Kavram Haritaları | 2 |
| K22 | | | Münazara | 1 |
| Toplam | | 123 | | 108 |

*Uygulama sürecinde araştırmacı tarafından ele alınan yöntem-teknik ve araçlardır ($f_d=96$, $f_k=76$).

Tablo 4.17 incelendiğinde "*Etkili Yöntem ve Teknikler*" temasını, deney ve kontrol grupları 22 farklı kod ile açıklamışlardır. Bunlardan 19'u hem deney hem kontrol grubunda ortaktır. Tablo 4.16'da belirtilenlerin bazılarının yöntem ve teknik kapsamına alınamasa da (örneğin; yönlendirici sorular) öğretmen adayları tarafından önerildikleri için bir değişiklik yapılmamıştır. SBDTY'da etkili yöntem ve tekniklerden "*ikilem kartları, argümantasyon, problem senaryoları, kavram karikatürleri, görüş geliştirme, haber bültenleri, kelime çağrışım testleri, proje tabanlı öğrenme*" sosyobilimsel durumların entegre edildiği öğretim sürecinde deney grubunda uygulanan, kontrol grubunda sunulan SBDTY yöntem ve teknikleridir. Öğrenme sürecinde ele alınan bu yöntem ve tekniklere yönelik frekans incelendiğinde deney grubunda $f_d=96$, kontrol grubunda $f_k=76$ olduğunu görülmektedir. Deney grubunda sosyobilimsel durum temelli öğrenme yaklaşımı kapsamında bu yöntem ve teknikler uygulamalı bir pedagojik yaklaşımla ele

alındığından, öğretmen adayları görüşlerinde kontrol grubuna kıyasla daha fazla yer vermiştir.

En fazla tekrar eden kodun ise her iki grupta da ikilem kartları (K1) olduğu görülmektedir. İkilem kartlarına yönelik olarak öğretmen adayları düşüncelerini ifade ederken şu söylemlerde bulunmuşlardır: "D34: ikilem kartıdır. Farklı görüşleri bir arada sunuluyor. Kendi kafalarından bu fikirleri üretmeseler de verilen ifadeleri değerlendirebilir. Etkili bir yöntem olduğunu düşünüyorum. K25: ikilem kartları, problem senaryoları, kavram karikatürleri Ama en çok ikilem kartları ve problem senaryosu tekniklerinin etkili olduğu kanısındayım." . İkilem kartlarına yönelik düşüncelerini öğretmen adayları odak grup görüşmesinde de sıkça vurgulamışlardır.

Sarı: İkilem kartları benim dikkatimi çok çekmişti. Hem ikilem kartı oluştururken çok düşündüm ne yazabilirim ne oluşturabilirim diye hem de bunlara cevap verirken de aynı zamanda arkadaşımızın dediği gibi bütün sınıf hem katılıyor eee hem dikkatini çekiyor öğrencinin de çelişkili bir durum olduğu için hem düşünmesine sebep oluyor hem karşı tarafın düşüncesine saygı duyuyo hocam eeee hemde doğruluk payını kendi içerisinde sorguluyo da olabilir. Karşısındakini düşünmesi açısından benim dikkatimi çekmişti bu hoşuma gitmişti

Mavi: bende ikilem kartları üzerinden gidicem benim daha çok dikkatimi çekmişti çünkü hepimizin daha önceden bilmediği belki de yanlış bildiği şeyler ortaya çıktı bunları düzelttik ve kesinlikle herkes birbirinin fikrine saygı duymayı öğrendi ee...

İkilem kartlarının öğretmen adayı görüşmelerinde sıklıkla vurgulanması ve sosyobilimsel durum temelli öğrenme yaklaşımında dikkat çekici, ikilem yaratan ve farklı görüşleri bir arada görme imkanı sağlayan, düşünmeye ve sorgulamaya sevk eden, farklı görüş ve düşüncelere saygı duymayı öğreten etkili bir yöntem olduğu kanısına ulaşılmıştır.

Öğretmen adaylarının SBPTY uygulamalarında örnevdikleri "etkili yöntem ve teknikler" temasında tekrar eden kod sayısı incelendiğinde ise, deney grubunda daha fazla olduğu bulgusuna ulaşılmıştır ($f_d=123$, $f_k=108$).

Öğretmen adaylarına "Ö: Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki sosyobilimsel durum içerikli kazanımlar hakkında ne düşünüyor sunuz?" sorusu yöneltilmiştir. Bu sorunun yöneltilme nedeni her iki grupta dersin ikinci kısmında Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki yönelik olarak hazırladıkları ünite planlarında Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında olan kazanımları incelemeleridir. Aynı zamanda sosyobilimsel durum temelli öğrenme yaklaşımının ele alındığı hafta her iki grupta da hangi kazanımlardaki konuların sosyobilimsel durum içerip içermediğine yönelik tartışmalar yapılmasıdır. Öğretmen adaylarının cevapları

betimsel ve içerik analizi yöntemleri ile incelendiğinde Tablo 4.17'deki verilere ve bulgulara ulaşılmıştır.

Tablo 4.18: Deney ve Kontrol Gruplarının "Sosyobilimsel Durumlar İle Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Kazanımları Arasındaki İlişki" Temasına Yönelik Öğretmen Adayı Görüşleri

| | | <i>Deney Grubu</i> | | <i>Kontrol Grubu</i> | |
|---------------------------|--|--------------------|-----------|---|-----------|
| <i>Alt Tema ve Kod No</i> | <i>Alt Tema ve Kod Adı</i> | | <i>fd</i> | <i>Alt Tema ve Kod Adı</i> | <i>fk</i> |
| AT1 | Sosyobilimsel durum içeren kazanımlar arttırılmalı | | 19 | Sosyobilimsel durum içeren kazanımlar arttırılmalı | 18 |
| AT2 | Sosyobilimsel durum içeren kazanımlara program yer veriyor <ul style="list-style-type: none"> Kazanımlarla ilişkili Yeterli Örtük kazanım olarak yer veriyor | | 14 | Sosyobilimsel durum içeren kazanımlara program yer veriyor <ul style="list-style-type: none"> Kazanımlarla ilişkili Yeterli Her sınıf seviyesinde bir defa ele alınıyor | 12 |
| AT3 | Sosyobilimsel durum içeren kazanımlar geliştirme <ul style="list-style-type: none"> İlişkili olmayan kazanımları da ilişkilendirebilirim Sosyobilimsel durum içeren kazanım ekleyebilirim | | 3 | Sosyobilimsel durum içeren kazanımlar geliştirme <ul style="list-style-type: none"> İlişkili olmayan kazanımları da ilişkilendirebilirim Sosyobilimsel durum içeren kazanım ekleyebilirim | 6 |
| AT4 | Sosyobilimsel durum içeren kazanımların özellikleri <ul style="list-style-type: none"> Fen öğretimi açısından yararlı Öğrenci seviyesine uygun Sosyobilimsel etkinliklerle kullanılabilir Sosyobilimsel beceriler kazandırılabilir | | 6 | Sosyobilimsel durum içeren kazanımların özellikleri <ul style="list-style-type: none"> Çevre ve etikle ilgili Kolay ve anlaşılır Önemli | 3 |
| AT5 | Sosyobilimsel durum içeren kazanımları ayırt etme <ul style="list-style-type: none"> Ayırt etmede zorluk sorgulama | | 9 | Sosyobilimsel durum içeren kazanımları ayırt etme <ul style="list-style-type: none"> Ayırt etmede zorluk | 4 |
| TOPLAM | | | 48 | | 43 |

Tablo 4.18 incelendiğinde hem deney hem kontrol grubunda sosyobilimsel durumların Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı kazanımları ile ilişkisi temasına yönelik olarak "kazanımlar arttırılmalı, program yer veriyor, sosyobilimsel durum içeren kazanımlar geliştirme, sosyobilimsel kazanımların özellikleri, sosyobilimsel durum içeren kazanımları ayırt etme" olmak üzere 5 alt temaya ulaşılmıştır. Tekrar eden kod sayısı ise birbirine yakın değerdedir ($f_d=48$, $f_k=43$).

Hem deney hemde kontrol grubundaki öğretmen adaylarının sosyobilimsel durum içeren program kazanımlarının arttırılması gerektiği görüşünde oldukları belirlenmiştir ($f_d=19$, $f_k=18$). İfadelerinde ise bu görüşü "K5: Yeterli değil bizim çok şey eklememiz, zenginleştirmemiz gerekiyor. D32: Yeterli olmadığını daha da attırılabilceğini düşünüyorum." ifadeleriyle açıklamışlardır. Ayrıca sosyobilimsel

durum içeren kazanımları "fen öğretimi açısından yararlı, önemli, anlaşılır, öğrenci seviyesine uygun, sosyobilimsel etkinliklerle kullanılabilir ve sosyobilimsel beceriler kazandırabilir olarak görmekteyler. Ancak bunlara karşın öğretmen adayları sosyobilimsel durum içeren kazanımları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda ayırt etmede bir takım zorluklar yaşadıklarını görüşmelerde belirtmişlerdir.

Larcivert: Cok zorluk çektim hocam ben aslında hepsi aklımda durum varken bunu kazanımla belirlemek düşünmede gerektirio aslında pat diye çıkartamıyorsun kazanım üzerinden düşünerek.

Ö: Neden öyle bir zorluk çektin bilmemenden mi ?

Larcivert: En çok zorluk çektiğim yer burası neyin ne olduğunu ayırt edemiyorum. En çok zorluk çektiğim yer. Bu kısımda hiçbir kesin çizgiler yok benim için böyle hepsini en baştan düşündüm. Açıkçası tutarlılık yok sıfırdan değerlendirme yaptım kafamdan direk sosyobilimsel sosyo olduğuna göre toplumu ilgilendirmeli bilimsel olmalı olaylara baktım ona göre çıkarmaya çalıştım.

Yukarıdaki ifadelerden de anlaşılacağı gibi Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki kazanım ifadelerinden sosyobilimsel durum içerikli kazanımları belirlerken kazanımın yapısı üzerinde yeniden düşünme ve sorgulama süreci içerisine girmişlerdir. Bu durum Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında her ne kadar hedeflerinde sosyobilimsel konulara yer verilmesinin gerekliliğinden bahsedilse de programın en önemli hareket noktası olacak kazanımların bu yapıyı net olarak vurgulamamasından kaynaklanıyor olabilir.

Altıncı olarak odak grup görüşmesi ve açık uçlu sorularda öğretmen adaylarına "Ö: Sosyobilimsel durum temelli yaklaşımın avantaj ve dezavantajları nelerdir?" sorusu yöneltilmiştir. Hem yöneltilen soru kapsamında edinilen bilgiler hem günlüklerinde yazdıkları metinler analiz edilip "sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımı avantaj ve dezavantajları" temasına ulaşılmıştır. Ana tema kapsamında ise 12 alt temanın 8'i avantajlara yönelik 4'ü dezavantajlara yöneliktir. Temaya ilişkin nitel veril tablo 4.19'de paylaşılmıştır.

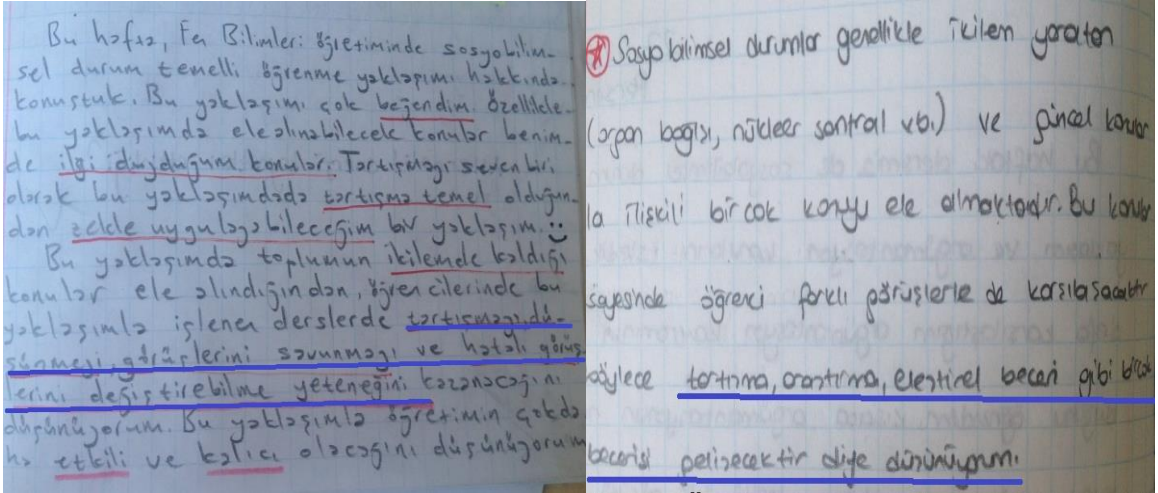
Tablo 4.19: Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının "Sosyobilimsel Durum Temelli Öğrenme Yaklaşımı Avantaj ve Dezavantajları" Temasına Yönelik Görüşleri

| <i>Alt Tema No</i> | <i>Alt Tema ve Kod Adı</i> | <i>fd</i> | <i>Alt Tema ve Kod Adı</i> | <i>fk</i> |
|--------------------|--|-----------|---|-----------|
| AT1 | Beceri Kazandırma Tartışma Eleştirel Düşünme Sorgulama Araştırma İletişim becerisi Problem Çözme Yansıtıcı Düşünme | 13 | Beceri Kazandırma Tartışma Eleştirel düşünme Sorgulama Araştırma Yaratıcı düşünme | 18 |
| AT2 | Düşünmeyi Geliştirme | 10 | Düşünmeyi Geliştirme | 7 |

| | | | | |
|---------------|--|-----------|--|-----------|
| | Çok yönlü düşünme Düşünmeye sevk etme ve sağlama Farklı düşünme Düşünmeyi öğrenme Düşüncelerini söyleme ve paylaşma | | Çok yönlü düşünme Düşünmeye sevk etme ve sağlama Düşünme becerisi | |
| AT3 | Görüş Geliştirme Görüş Geliştirme Sosyobilimsel açıdan bakabilme Farklı bakış açısı kazanma | 4 | Görüş Geliştirme Görüş geliştirme Farklı görüşlere açık olma Farklı açılardan bakabilme | 7 |
| AT4 | Çevreye ve Topluma Farkındalık Farkındalık kazandırma Duyarlı/bilinçli bireyler yetiştirme Ailelerini ve çevrelerini bilinçlendiren | 8 | Çevreye ve Topluma Farkındalık Farkındalık kazandırma Duyarlı /bilinçli bireyler yetiştirme | 7 |
| AT5 | Anlamli Öğrenme Kalıcı öğrenme Aktif katılımı sağlama Öğretici Öğrenci Merkezli Etkili öğrenme Önemli Öğrenme Sorun merkezli öğrenme Pasif öğrencileri aktif kılan | 14 | Anlamli Öğrenme Kalıcı öğrenme Aktif katılımı sağlama Öğretici Öğrenci Merkezli Verimli Öğrenme | 13 |
| AT6 | Karakter Gelişimi Bireylere saygı duyma Empati Kurma Çocuğun kendini özel hissetmesi Kendini yetkin hissetme | 5 | Karakter Gelişimi Bireylere saygı duyma Empati Kurma Çocuğun kendini özel hissetmesi Özgüven | 7 |
| AT7 | Mesleki Gelişim Mesleğimde kullanacağım Mesleki gelişimi sağlama Mesleki farkındalık | 6 | Mesleki Gelişim Mesleğimde kullanacağım Sosyobilimsel etkinlikler hazırlayabilirim | 2 |
| AT8 | Fen okuryazarlığı Fen okuryazarlığı | 1 | Fen okuryazarlığı Fen okuryazarlığı | - |
| Toplam | | 61 | | 61 |
| AT9 | Öğretmene Yönelik Dezavantajlar Zaman sıkıntısı Sınıf Yönetimi Ön hazırlık süreci içermesi Alan bilgisi yetersizliği Öğretmenin sorumluluğu fazla | 10 | Öğretmene Yönelik Dezavantajlar Zaman sıkıntısı Sınıf Yönetimi Ön hazırlık süreci içermesi Alan bilgisi yetersizliği | 10 |
| AT10 | Öğrencilere Yönelik Dezavantajlar Öğrencilerin akli karışabilir Öğrenci tartışmaları büyüyebilir Öğretmenin duruş pozisyonu Kavram yanlışlarına yol açabilir Yanlış anlamalara yol açma öğretmenin kendi görüşünü kabul ettirmeye çalışması Yaş seviyesi | 9 | Öğrencilere Yönelik Dezavantajlar Öğrencilerin akli karışabilir Öğrenci tartışmaları büyüyebilir Öğretmenin duruş pozisyonu Taraflı görüşlerin olması Zıtlasma Uzlaşma olmaması | 8 |
| AT11 | Öğrenme-Öğretim Sürecine yönelik dezavantajlar Zaman sıkıntısı Her konunun sosyobilimsel durum içermemesi | 8 | Öğrenme-Öğretim Sürecine yönelik dezavantajlar Zaman sıkıntısı Her konunun sosyobilimsel durum içermemesi Kesin net cevapların olmaması | 2 |
| AT12 | Öğrenme Ortamı Yetersizliği Sınıf ortamı yetersizliği Büyük ve kalabalık sınıflarda uygulama zorluğu | 2 | Öğrenme Ortamı Yetersizliği Sınıf ortamı yetersizliği Büyük ve kalabalık sınıflarda uygulama zorluğu | 2 |
| TOPLAM | | 90 | | 83 |

Tablo 4.19 incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının sosyobilimsel durum temelli öğrenme yaklaşımının avantajlarına ilişkin görüşlerinde;

“ beceri kazandırma, düşünmeyi geliştirme, görüş geliştirme, çevreye ve topluma farkındalık, anlamlı öğrenme, karakter gelişimi, mesleki gelişim, fen okuryazarlığı” alt temalarına ulaşılmıştır. Hem deney hem kontrol grubundaki toplam frekans incelendiğinde ise gruptaki tekrar eden kod sayısının eşit olduğu görülmektedir ($f_d=f_k$). Dezavantajlarına ilişkin görüşlerinde ise “Öğretmene, öğrencilere, öğrenme-öğretme sürecine yönelik dezavantajlar ve öğrenme ortamı yetersizliği” alt temalarına ulaşılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının sosyobilimsel durum temelli öğrenme yaklaşımının dezavantajları konusunda öngörülerine ilişkin tekrar eden kod sayısı ise deney grubunda daha fazladır ($f_d>f_k$). Hem deney hem kontrol grubundaki öğretmen adayları sosyobilimsel durum temelli öğrenme yaklaşımını öğrencilerde “beceri kazanmalarını, görüş geliştirme, düşünmeyi öğrenme ve anlamlı öğrenme” gibi katkılar sağlayacağından bahsetmişlerdir. Aşağıda hem deney hem kontrol grubundan bir öğretmen adayının sosyobilimsel durum temelli yaklaşımının avantajları temasında günlüklerindeki yaptıkları açıklamalar verilmiştir.



Şekil 4.11. D45 ve K35 Deney ve Kontrol Grubu Öğretmen Adayları Günlüklerinden Alıntılar

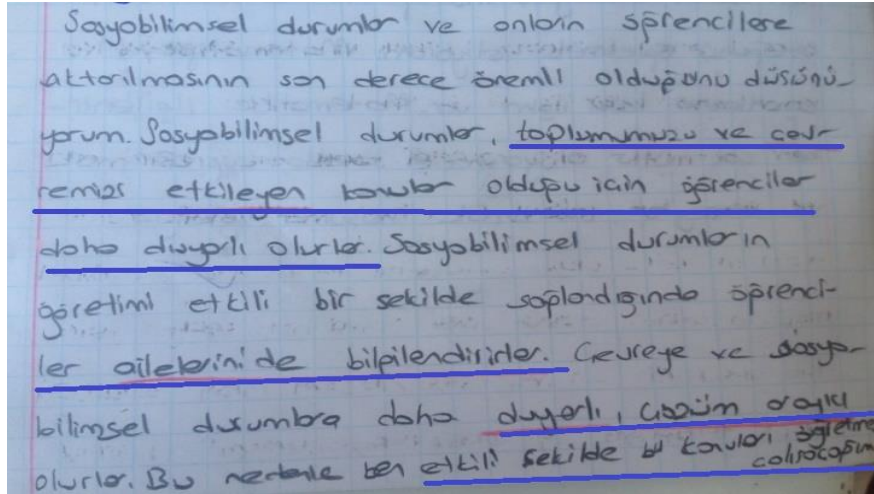
Öğretmen adayları sosyobilimsel durumların tartışma, eleştirel düşünme, araştırma gibi becerileri kazandırma, farklı görüşlerle karşılaştıklarında görüş savunma ve hatalı görüşlerini değiştirme gibi görüş geliştirme, etkili ve kalıcı bir yöntem olacağından bahsetmişlerdir. Deney grubundan bir öğretmen adayı ise odak grup görüşmesinde sosyobilimsel durumların avantajları temasında aşağıdaki açıklamaları yapmıştır.

Sarı: Tabiki de ele alırım hocam bende kendi sınıf ortamımda dersten koştugu(m) dikkatimin dağıldığı noktada bu sosyobilimsel olayları konuşmamızı beni etkilemişti daha derse dönmemi katılmamı söz almamı sağlamıştı, o yüzden de sınıf ortamında kesinlikle ele alınması gerektiğini düşünüyorum sosyobilimsel durumlar

hem sınıf içinde öğrencileri tanıma açısından hem herkesin konu hakkında söz sahibi olması açısından örneğin hocam bir soru sorsak sınıfa net bir cevabı vardır bir kişi ya biliyordur ya da bilmiyordur. Bilen öğrenciler el kaldırır bilmeyenler ise susar. Bu düzen hep böyle devam eder öğrenci söz sahibi olmadığı sürece kendinde o cesareti bulamaz belki ama sosyobilimsel durum dediğimiz nedir hani toplumu ilgilendiren herkesin fikir sahibi olabileceği bir durum eee o yüzden böyle bir etkinlik yaparsak sınıfta bu konu üzerinde durursak o söz hakkı almayan öğrencilerin de konuşmaya katılabileceğini düşünüyorum. Kendi fikirlerini bu şekilde temel bilgilere yönelik konularda cesaret kazanabileceğini düşünüyorum. Hem bunu da kazandırmış oluruz hem sosyobilimsel durumlar zaten sınıf içinde üstünde durulması gereken uygulanması gereken durumlar bence.

Sarı kodlu deney grubu öğretmen adayı sosyobilimsel durumların dikkat çekici konular olduğundan dolayı derslerde aktif katılımı sağladığı, temel bilimsel bilgilerin net bir cevabı varken, sosyobilimsel durumların net bir cevap olmayan yapısının, pasif öğrencilerinde aktif katılımını sağladığından bahsetmiş ve bu yönüyle öğrencileri cesaretlendirdiğini belirtmiştir.

Öğretmen adayları sosyobilimsel durumların çevreye ve topluma farkındalık kazandırdığına yönelik alt temada ise farkındalık kazandırdığı, duyarlı/bilinçli birey yetiştirilmesine katkı sağladığı ve okullarda sosyobilimsel durumlar hakkında deneyim kazanan öğrencilerin ailelerini ve çevrelerini bilinçlendiren rol üstlenebileceği gibi kodlar ile açıklamışlardır. Örneğin deney grubundan bir öğretmen adayı bu alt temaya yönelik kodlarla ilgili açıklamaları aşağıdaki gibi yapmıştır.



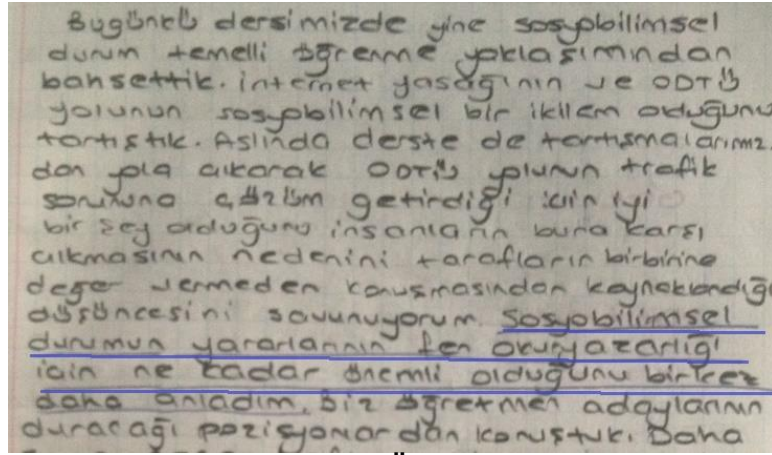
Şekil 4.12. D42 Kodlu Deney Grubu Öğretmen Adayının Günlüğünden Alıntı

Kontrol grubundan pempe kodlu bir öğretmen adayı ise odak grup görüşmesinde avantajlarından bahsedirken; “Bu tartışmaların gerçekten çocuğu topluma kazandırmak adına önemli olduğunu düşünüyorum.” şeklinde açıklama ile görüşünü belirtmiştir.

Ayrıca hem deney hem kontrol grubu öğretmen adayları sosyobilimsel durumların öğrencilerin karakter gelişimini sağlayacağına yönelik temada; bireylere saygı duyma, empati, özgüven, kendini özel ve yetkin hissetme kodları ile açıklamışlardır. Örneğin kontrol grubundan larcivert kodlu öğretmen adayı çocuğun kendini özel hissedeceğini ve gerekçelerini şu şekilde açıklamıştır;

Larcivert: ben larcivertim. benimde şöyle bir düşüncem var bu sosyobilimsel durum temelli yaklaşımla aslında biz insanlık olarak her konuda bilgi edinerek bir görüşe sahibiz bilsek de bilmesekte onun hakkında bir yorum yapma kapasitemiz var özellikle türk insanında bu var çok fazla ki bu çocuklarda çok fazla böyle güncel olayları artık çocukların ıııııı takip ediyorlar gündemi işte yorum yapılar çeşitli yaklaşımlarda bulunuyor böyle durumları çocukları yaklaştırmak onların fikirlerini almak aslında çocukların kendilerini özel hissettirecektir. Çünkü seninde görüşünü alıyorum dinliyorum ki onunda mutlaka bir görüşü vardır.

Deney grubundan bir öğretmen adayı sosyobilimsel durum temelli öğrenme yaklaşımının açık uçlu sorularda “D13: sosyobilimsel durumlar yaşamla içiçe bu yaklaşım sayesinde öğrenci toplumda aktif olacaktır. Bu nedenle fen okuryazarı bireyler olmasına katkı sağlar” şeklinde açıklamıştır. Öğrenci günlüklerinde de deney grubu öğretmen adaylarının “fen okuryazarlığı” koduna yönelik açıklaması aşağıdaki gibidir:



Bugünkü dersimizde yine sosyobilimsel durum temelli öğrenme yaklaşımından bahsettik. İnternet yaşamının ve ODTÜ yolunun sosyobilimsel bir ikilem olduğunu tartıştık. Aslında derste de tartışmalarımızdan yola çıkarak ODTÜ yolunun trafik sorununa çözüm getirdiği için iyi bir şey olduğunu insanlara bura karşı çıkmasını nedenini tarafların birbirine değer veremediği için olduğunu düşünüyorum. Sosyobilimsel durumun yararlarının fen okuryazarlığı için ne kadar önemli olduğunu bir kez daha anladım. Biz öğretmen adaylarının duracağı pozisyonardan konuştuk. Daha

Şekil 4.13. D13 Kodlu Deney Grubu Öğretmen Adayı Günlüğünden Alıntı

Öğretmen adayı derste yapılan etkinlikler sayesinde fen okuryazarlığı ile sosyobilimsel durumlar arasında ilişkiyi önemli bulduğundan bahsetmiştir.

Sosyobilimsel durum temelli öğrenme yaklaşımının dezavantajlarına yönelik açıklamalar analiz edildiğinde ise dört alt temaya ulaşılmıştır. Her iki grup içinde ortak olan bu alt temalar “öğretmene, öğrenciye, öğrenme ve öğretme sürecine yönelik dezavantajlar ve öğrenme ortamı yetersizlikleri” olarak belirlenmiştir. Ancak deney grubu öğretmen adaylarında dezavantajlar konusunda daha fazla tekrar eden kod bulunmaktadır ($f_d > f_{kl}$).

4.6. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

" Özel Öğretim Yöntemleri dersinin, SBDTY uygulamalarına dayandırılarak veya dersin mevcut rutin uygulamaları ile işlendiği deney ve kontrol gruplarının; Sosyobilimsel durum temelli yaklaşımı çalışmalarına yansıtılmaları nasıldır?" şeklinde ifade edilen problem durumuna yanıt aramak üzere öğretmen adaylarının öğrenme ürünleri yerine geçen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı yönelik ünite planı çalışmaları temel doküman olarak kullanılmıştır. Ünite planı çalışmalarının analizi sonucu ulaşılan tema ve kodlar 4.20'de sunulmuştur.

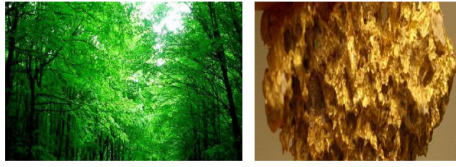
Tablo 4.20: Çalışmalarına Yansıtılmaları, Sosyobilimsel Durumun Ele Alındığı Yöntem ve Teknikler

| Sosyobilimsel Durumun Ele Alındığı Yöntem ve Teknikler | fd | fk |
|--|-----------|-----------|
| İkilem Kartları | 16 | 2 |
| Problem Senaryoları | 4 | 3 |
| Haber Bültenleri | 2 | 10 |
| Altı Şapkalı düşünme tekniği | - | 1 |
| Argümantasyon | 1 | - |
| İfadeler Tablosu | 3 | - |
| Tartışma Soruları | - | 1 |
| TOPLAM | 26 | 17 |

Tablo 4.20 incelendiğinde deney grubu öğretmen adaylarının sosyobilimsel durumların yer aldığı etkinliklerde "ikilem kartları, problem senaryoları, haber bültenleri, argümantasyon, ifadeler tablosu" olmak üzere 5 farklı öğretim tekniğinden yararlanmışlardır. Kontrol grubu öğretmen adaylarının ise "ikilem kartları, problem senaryoları, haber bültenleri, altı şapkalı düşünme tekniği" olmak üzere dört farklı teknik ve tartışma sorusu formunda kullanmışlardır. Frekans incelendiğinde ise sosyobilimsel durum temelli etkinliklere dayandırılarak uygulamaların yürütüldüğü deney grubu öğretmen adaylarının çalışmalarına yansımaları kontrol grubuna kıyasla daha fazladır ($f_d > f_k$).

Diğer bir bulgu ise deney grubu öğretmen adaylarının sosyobilimsel durumları öğrenme öğretme sürecinde ikilem kartlarına entegre ederek kullanmayı daha çok tercih ederken, kontrol grubu öğretmen adayları gazete, internet, televizyon kanalları v.s gibi kitle iletişim araçlarındaki haberleri kullanarak sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımını kullanmayı ön görmüşlerdir. Şekil 4.14'te deney grubu öğretmen adaylarından sosyobilimsel bir durumu ikilem kartı olarak ele alan "4 ayak 40 kafa" isimli grubun örneği paylaşılmıştır.

Yemyeşil ormanların olduğu, tertemiz suların aktığı bir yörede araştırma yapan bilim insanları, bu bölgedeki kayalarda yüksek miktarda altın minerali olduğunu keşfediyor. Ve bölgeye altın madeni işleme tesisleri kurulmak isteniyor. Eğer altın madeni işleme tesisleri kurulursa yöredeki işsizlik azalacak, bölge ekonomik açıdan gelişecek ve ülke ekonomisi kalkınacak. Ancak altın madenin çıkarılması için çok zehirli kimyasal bir madde olan siyanür kullanılıyor ve bu bölgede kurulacak olan altın madeni ormanlık alanlara ve ormanda yaşayan canlılara zarar verecek. Siz o yörede yaşayan biri olsanız nasıl düşündünüz?



- 1. Maden ocağı kurulmasını isterdim** çünkü yöredeki işsizlik azalacak ve ekonomi canlanacak.
- 2. Maden ocağı kurulmasını istemezdim** çünkü ormanların zarar görmesini, canlıların zarar görmesini istemiyorum.
- 3. Maden ocağı kurulmasını desteklerdim** ancak yok olan ağaçların yerine ağaç dikilmesini önerirdim.

Şekil 4.14. Deney Grubu Öğretmen Adaylarından Grup 4 Ayak 40 Kafa Tarafından Hazırlanan İkilem Kartı Örneği

Hem deney hem kontrol grubundaki öğretmen adayları en fazla ikilem kartlarını sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımında etkili yöntem ve teknik olarak görürken (Tablo 4.17), çalışmalarına yansıtma boyutunda sadece deney grubu sıklıkla ikilem kartlarından yararlanmıştı. Bunun nedeni deney grubundaki öğretmen adaylarının ikilem kartları etkinliğini, işbirliği gruplarında aktif bir katılımı uygulamalı gerçekleştirmiş olması olabilir, Haber bültenleri etkinliğini ise bireysel olarak kağıt kalem etkinliği şeklinde uygulanarak yapılmasından kaynaklanabilir. Buna karşın kontrol grubu ise sosyobilimsel durumların öğretiminde haber bültenleri etkinliğini tercih etmiştir. Kontrol grubunun önerdikleri (Tablo 4.17) ile davranışa dönüştürmenin ilk aşaması olan çalışmaya yansıtmaları arasında tezatlık söz konusudur.

TERMİK SANTRAL PROJESİNDE DANIŞTAY KARARININ GEREKÇESİ BELLİ OLDU

6 bin zeytin ağacının kesilmesi sonrasında Danıştay'ın yürütmeyi durdurma kararı verdiği termik santral projesinde gerekçeli karar belli oldu.



Greenpeace ve Yırca köylülerinin açmış olduğu davada Danıştay 6. Dairesi'nin oy birliğiyle aldığı kararın, sadece acele kamulaştırmanın yürütmesinin durdurulmasına değil, aynı zamanda Yırca' da ki zeytinlik alanda Kolin Şirketler Grubu'nun planladığı santralin kurulamayacağına hükmettiği kaydedildi.

Danıştay vermiş olduğu kararında, son yasal düzenlemeler uyarınca, yürütmeyi durdurma kararına itiraz edilemeyeceğine de hükmetti. Greenpeace'in ve köylülerin avukatı Deniz Bayram "Görülmektedir ki, oybirliği ile alınan kararın gerekçesinin anlamı: zeytinliklerde termik santral yapılamaz. Bu karar, son önemde çeşitli tehditler ile karşı karşıya kalan Anadolu'nun zeytin ağaçlarının, maden, enerji, endüstri vb. yatırımlara karşı korunması anlamına gelir. Yırcalıların mücadelesi, en başından itibaren haklı ve meşru idi. Sesimizi hep duyurmaya çalıştık, tedbir alınmasını talep ettik, ancak sesimizin ısrarla duyulmaması ve tedbir alma yükümlülüklerinin yerine getirilememesi 6000 zeytin ağacına mal oldu. Kolin şirketi ve diğer kömür yatırımcıları sadece zeytin ağaçlarını kesmiyor, yarattığı hava kirliliğinin sağlığa etkisinden, iş güvenliği sağlanamayan madencilik kadar değişik şekillerde Türkiye'de binlerce insanın hayatına mal oluyor. Türkiye'nin diğer bölgelerinde aynı şeylerin yaşanmaması için önlemler alınması gerekiyor" dedi.

Size bir yetki verilseydi nasıl bir karar verirdiniz?

Son yapılan değişiklikle kamu oyu yoklamasında ordaki zeytin ağaçlarının yerine termik yapılmasının ekonomik açıdan daha uygun olacağını düşünüyor. Köylülerin görüşüne yönelik neler düşünürdünüz?

Şekil 4.15. Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarından "Grup Graf" Haber Bülteni Örneği

Haber bülteni etkinliğinde öğretmen adayları gazete veya internetten alıntılanmış bir haberden kesit alarak buna yönelik sorular ile destekleyip sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımına yer vermişlerdir. Sonuç olarak buradaki bulgular deney grubu öğretmen adaylarının uygulamalı bir öğrenme sürecinde, aktif katılımlı, işbirlikli etkinlikleri, kağıt kalem etkinliklerine kıyasla daha fazla tercih ettiklerini, meslek hayatlarına yansıtmaya daha değer gördüklerini ortaya koymuştur. Öğretmen adaylarının çalışmalarında yansıttıkları sosyobilimsel durumlar ve Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında bu durumların yerine yönelik inceleme yapıldığında ise aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır. Tablo 4.21'de öğretmen adaylarının ünite planı çalışmalarındaki etkinliklerde ele alınan sosyobilimsel durumlar ve bunların Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında ki yeri açısından incelenmiştir.

Tablo 4.21: Deney Grubunun Çalışmalarında Ele Aldıkları Sosyobilimsel Durumlar ve Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki Yeri

| <i>Deney Grubu Etkinliklerinde Ele Alınan Sosyobilimsel Durumlar</i> | <i>Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı İle İlişkisi</i> | <i>fd</i> |
|---|--|-----------------|
| Pasif İçici Kan bağıışı Solunum Sistemi Sağlığı | Vücudumuzdaki sistemler | 3 |
| Atık Kontrolü Sağlıklı Beslenme Su Tasarrufu ve bilinçli Tüketim Çevrenin Temizliğindeki Rollerimiz | Canlılar dünyasına Yolculuk | 4 |
| Doğal Anıt Yerine AVM Maden İşletim Tesisi: İşsizliğe çare mi? Çevreye zarar mı? Fabrikatör babanın kızı: hava kirliliğini önleme Araç kullanım rahatlığından vazgeçme, hava kirliliğini önleme | Dünya ve Evren | 4 |
| Asit Yağmurlarını Engellemede Çözüm Yollarını Değerlendirme Kimyasal-Endüstriyel Ürünlerin İhracat ve İthalatı | Maddenin Yapısı ve Özellikleri | 2 |
| Bireysel İhtiyaçları Sorgula, Hava kirliliğini Engelle | Yerkabuğunun Gizemi | 1 |
| Trafikteki insan davranışları ve ses kirliliğini önleme yolları Evde kişisel gereksinim duyduğumuz gürültü kaynakları ve ses kirliliğini engellemede yolları | Çevremizdeki Işık ve Sesler | 2 |
| TOPLAM | 6 Ünite | 16 durum |

Deney grubundaki öğretmen adaylarının ünitelerindeki etkinlikler incelendiğinde Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki “vücudumuzdaki sistemler, canlılar dünyasına yolculuk dünya ve evren, maddenin yapısı ve özellikleri, yerkabuğunun gizemi, çevremizdeki ışık ve sesler” olmak üzere altı üniteye bazı kazanımları sosyobilimsel durum temelli öğrenme yaklaşımına dayandırarak ele aldıkları belirlenmiştir. Bu altı üniteye ilişkin sosyobilimsel durumlar pasif içicilikten, kimyasal ürünlerin ithalatı ve ihracatı, kan bağıışı gibi konu çeşitlilikleri göstermektedir ($f_d=16$).

Deney grubundaki öğretmen adayları en fazla “Dünya ve Evren ile Canlılar Dünyasına Yolculuk” ünitelerinde sosyobilimsel durum içeren etkinlikler tasarlamışlardır.

Sanatsal açıdan önemli olan bir doğal yapıt var. Fakat yapı belediye tarafından yıkılarak yerine bir alışveriş merkezi kurulması düşünülüyor. Çünkü orada oturan insanların alışveriş yapabilecekleri bir merkez bulunmamaktadır. Bu duruma bakış açınız ne yönde olurdu?



1. Sanat bir ülkeyi ayakta tutan en önemli özelliklerden biri olduğu için yıkılmaması yönünde destek veririm.
2. Yıkılması bana bir zarar getirmeyeceği için sesimi çıkarmam.
3. Belediyeyle görüşüp alışveriş merkezinin başka bir yerde olması için öneride bulunurum.

Şekil 4.16. “Dünya ve Evren Öğrenme Alanına İlişkin Deney Grubu Öğretmen Adayları Grup Kahverengi Tarafından Hazırlanmış İkilem Kartı Örneği

Deney grubundan, Grup Kahverengi” kodlu öğretmen adaylarının ünite planı çalışmalarına yansıttıkları ikilem kartı örneği; Dünya ve Evren ünitesindeki doğal anıtlar kazanımlarına yöneliktir. İkilem kartında “sanat açısından değerli bir anıtın, insanların alışveriş ihtiyaçlarını karşılamak üzere yıkılması ikilemine dayandırılmıştır.

Kontrol grubundaki öğretmen adaylarının ise ünite planı çalışmalarına yansıttıkları sosyobilimsel durum temelli yaklaşım uygulamalarının, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ile ilişkisi Tablo 4.22’de sunulmuştur.

Tablo 4.22: Kontrol Grubunun Çalışmalarında Ele Aldıkları Sosyobilimsel Durumlar ve Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki Yeri

| <i>Kontrol Grubu Etkinliklerinde Ele Alınan Sosyobilimsel Durumlar</i> | <i>Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı İle İlişkisi</i> | <i>fk</i> |
|--|--|-----------------|
| Embriyo Sağlığı Embriyo Gelişimi ve Genetik Tanı Testleri Tüp Bebek | İnsanda Üreme Büyüme ve Gelişme | 3 |
| Kimyasal ilaçların insanlar üzerinde denenmesi Tarım ilaçları ve çevreye etkisi Türkiye’deki ithalat ve ihracat oranları Çevreye zararlı temizlik malzemeleri | Maddenin Yapısı ve Özellikleri | 4 |
| Farklı enerji santrallerine yönelik gündem Hangi yenilenebilir enerji kaynağı kurulmalı? Rüzgar enerjisi gündemi | Elektrik Enerjisi | 3 |
| TOPLAM | 3 Ünite | 10 Durum |

Kontrol grubu öğretmen adaylarının ise ünite planı çalışmalarına yansıttıkları sosyobilimsel durum temelli öğrenme yaklaşımının kullanıldığı etkinlikler incelendiğinde, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programından “İnsanda Üreme, Büyüme ve Gelişme, Maddenin Yapısı ve Özellikleri, Elektrik Enerjisi” olmak üzere 3 ünitedeki bazı kazanımları ele aldıkları belirlenmiştir. Bu 3 üniteye yönelik etkinliklerdeki sosyobilimsel durum içerikleri “*enerji santralleri, embriyo sağlığı, kimyasal ürünlerin ithalat ve ihracatı*” gibi konularda farklılık göstermektedir ($f_k=10$). Kontrol grubu öğretmen adayları en fazla “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” öğrenme alanında sosyobilimsel durum temelli öğrenme yaklaşımı ile ilişkilendirmişlerdir. Aşağıda kimyasal ilaçların insanların üzerinde denenmesine yönelik öğretmen adayları tarafından hazırlanmış bir problem senaryosu paylaşılmıştır.



Çalıştığınız kimya endüstrisi fabrikasında ilaç üretimi yapılmaktadır. Yapılan bu ilaçlar; canlı hücre üzerinde meydana getirdiği tesir ile bir hastalığın teşhisini sağlayan, iyileştirilmesi amacıyla tedavisini gerçekleştiren veya bu hastalıktan korunmayı mümkün kılan, canlılara değişik uygulama yöntemleri ile verilen kimyasal ürünlerdir. Ancak bu ilaçların insan vücuduna verdiği bir çok yan etki bulunmaktadır. Bunlardan bir kısmı uykusuzluk, baş ağrıları, baş dönmesi, sağırılık, göz tansiyonu vb. rahatsızlıklardır. Ayrıca bu ilaçların uygulamaları insanlar üzerinde para karşılığı yapılmaktadır. Böyle

bir durumu öğrendiğinizde ne yapardınız?

.....

.....

.....

Şekil 4.17. “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” Ünitesine İlişkin Deney Grubu Öğretmen Adayları Grup Yonca Tarafından Hazırlanmış Problem Senaryosu Örneği

Deney ve kontrol gruplarındaki öğretmen adaylarının sosyobilimsel durum temelli öğrenme yaklaşımının çalışmalarına yansımalarını Tablo 4.20, Tablo 4.21 ve tablo 4.22 değerlendirilerek özetlemek gerekirse; deney grubu öğretmen adaylarının kontrol grubu öğretmen adaylarına kıyasla sosyobilimsel durum temelli öğrenme yaklaşımını Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki daha fazla üniteye daha

fazla kazanımlarla ilişkilendirebildiği ve daha çeşitli sosyobilimsel durumlara yer verdiği söylenebilir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar ve Yorumlar

Araştırma kapsamında Fen Bilimleri öğretmeni eğitiminde sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımının, öğretmen adaylarının temel fen ve teknoloji okuryazarlığı seviyelerini, argümantasyon (bilimsel tartışma) becerilerini ne düzeyde geliştirebileceği ve sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımına yönelik öğretmen adayı görüşleri ile çalışmalarına yansımaları incelenmiştir. Bu amaçla deney grubunda sosyobilimsel durum temelli öğrenme yaklaşımı; fen eğitiminde özel öğretim yöntem ve tekniklerinin içerisine sosyobilimsel durum içeren konular entegre edilerek etkinlikler hazırlanmış ve sınıf içinde uygulaması yapılarak pedagojik bir yaklaşımla ele alınmıştır. Kontrol grubunda ise sosyobilimsel durum temelli öğrenme yaklaşımı özel öğretim yöntem ve tekniklerinden birisi olarak sunulmuş ve etkinlikler ise örnek olarak gösterilmiştir. Araştırma Ankara ilinde bulunan büyük ölçekli üniversitelerden birinde, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı öğretmen adayları ile yürütülmüştür. Araştırma yapısı gereği hem nicel hem nitel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı paralel yakınsayan karma yöntem deseni kullanılarak; nicel ve nitel veri toplama ve analizleri ayrı şekilde, aynı zaman diliminde gerçekleştirilmiştir. Bu bölümde ise nitel ve nicel analiz bulgularından elde edilen sonuçlar bütünleştirilerek birlikte sunulmuştur.

Araştırmada gelişim seviyesi incelenen birinci bağımlı değişken temel fen ve teknoloji okuryazarlığı seviyesidir. Bu amaçla sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımına dayandırılarak uygulamaların yürütüldüğü deney grubu ile sosyobilimsel durum temelli yaklaşımın sunulduğu kontrol grubu öğretmen adaylarının yedi haftalık öğretim süreci sonunda temel fen ve teknoloji okuryazarlık seviyeleri karşılaştırılmıştır. Alan literatüründe fen ve teknoloji okuryazarlığının tanımına ve boyutlarına ilişkin ortak bir kanı olmamakla birlikte (DeBoer, 2000; Eisenhart, Finkel ve Marion, 1996; Hodson, 2003), fen öğretiminde öğrencilerin ulaşacakları son noktadır. Bu araştırma temel noktalarından biri olan fen ve teknoloji okuryazarlığı kimliğinin oluşmasının yaşam boyu devam eden bir süreç olarak görmekle birlikte, araştırmada sosyobilimsel durum temelli öğretim uygulamaları süresince öğretmen adaylarının temel fen ve teknoloji

okuryazarlığının Laugksch ve Spargo (1996) tarafından belirtilen bilimin doğası, fen ve teknoloji içerik bilgisi ve fen-teknoloji toplum ve çevre etkileşimleri açısından incelenmiştir. Araştırma sonucunda fen bilimleri öğretmen adaylarının temel fen ve teknoloji okuryazarlığı gelişim seviyelerinin; uygulamalarının sosyobilimsel durum temelli öğrenme yaklaşımına dayandırılarak yürütüldüğü deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmiştir ($p < 0,05$). Bu farklılığın temel fen ve teknoloji okuryazarlığının hangi alt boyutuna yönelik olduğunun araştırılması neticesinde; deney ve kontrol grupları arasında fen ve teknoloji içerik bilgisi ve fen-teknoloji-toplum-çevre etkileşimleri açısından istatistiksel olarak bir farklılık bulunmazken, bilimin doğası alt boyutunda deney grubu lehine farklılık belirlenmiştir ($F(1, 79) = 6,26, p = 0,014$). Nitel bulgularda ise öğretmen adayları sosyobilimsel durumları tanımlarken, değişebilirlik, fen-teknoloji-toplum-çevre etkileşimleri ve fen okuryazarlık alt temalarına ulaşılmıştır. Sosyobilimsel durumların değişebilirlik yapısı, bilimin doğası ile ilişkilidir. Çünkü *"bilimsel bilginin değişebilir doğası; bilimsel bilgi uzun süreli olmasına rağmen toplumun kültürel ve sosyal yapısından etkilendiği için bunlardaki değişiklik bilimsel bilgiyi etkiler"* şeklinde ifade edilir (Doğan, Çakıroğlu, Bilican ve Çavuş, 2009). Nitekim öğretmen adayları sosyobilimsel durumların bilimin doğası ile ilişkili bu değişebilirlik yapısını açıklarken; *"kişiden kişiye değişen, kesin yargısı sonucu olmayan, bilim insanlarınca netlik kazanmamış, karara varılamayan ve mutlak gerçeğin olmadığı"* gibi kodları kullanmışlardır. Tekrar eden kodların frekansları incelendiğinde ise deney grubunda bu tarz açıklamaların daha fazla tekrar ettiğine ulaşılmıştır ($f_d > f_k$). Bu bulgular neticesinde Fen Bilimleri öğretmeni eğitiminde sosyobilimsel durum içerikli konuların özel öğretim yöntem ve teknikleri ile entegrasyonlu bir şekilde pedagojik olarak uygulamalı olarak ele alınmasının, mevcut rutin uygulamaların bir parçası olarak SBDT yaklaşımının (dört saatlik zaman diliminde) sunularak ele alınmasından daha etkili olarak bilim doğası anlayışını geliştirdiğini söylenebilir. Örneğin bazı araştırmacılar bireylerin bilim doğası anlayışları, o kişinin bilimsel durumlar ve sosyo-bilimsel problemleri tanımlama ve cevaplamadaki tutumları tarafından etkilendiğini, diğer bir deyişle bilimin doğası kavramsallaştırılması, bilgiye yönelik informal sorgulama ve bilgiyi yorumlamasını etkileyeceğini belirtmektedirler (Sadler, Chambers ve Zeidler, 2004; Zeidler, Walker, Ackett ve Simmons, 2002). Her ne kadar araştırmacının nicel aşamasında fen ve teknoloji okuryazarlığının bilim-teknoloji-toplum etkileşimleri alt boyutunda istatistiksel

olarak fark bulunamasa da ($p>0,05$), araştırmanın nitel bulgularında öğretmen adayları sosyobilimsel durumları "*insanları etkileyen, bilim-toplum-çevreyi etkileyen*" kodlarıyla bilim teknoloji-toplum-çevre etkileşimi alt temasında açıklamışlardır. Zeidler ve diğeri (2002)' de sosyobilimsel durumları önerilen tüm bilim-teknoloji-toplum kavramlarını biraraya toplayan daha yaygın bir terim olarak kabul etmektedir. Ancak uygulamanın nitel bulgularında bilim-teknoloji-toplum-çevre etkileşimine yönelik olarak tekrar eden kodlar deney grubu lehine daha fazla çıksada ($f_d>f_k$) uygulamanın nicel bulgularında bilim-teknoloji-toplum etkileşimleri alt boyutunda istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık tespit edilmemesinin nedenlerinden biri; her ne kadar araştırmada çalışma grubu sayısı 30' dan büyük olsada, fen-teknoloji-toplum etkileşimlerine yönelik seviyenin artış göstermesi için daha büyük çalışma gruplarına ihtiyaç olduğu olabilir. Temel fen ve teknoloji okuryazarlığının, bilimsel içerik bilgisi alt boyutunda ise gruplar arasında istatistiksel fark bulunamamıştır ($p>0,05$). Bu sonuca göre sosyobilimsel durum temelli yaklaşım öğretmen adaylarının bilimsel içerik bilgi seviyelerinin gelişiminde bir etkiye neden olmamıştır denilebilir. Ancak araştırmanın nicel bulgularından farklı olarak nitel bulgularda öğretmen adayları "*alan bilgisi yeterliği*"ni sosyobilimsel durumlarda karar vermeyi etkileyen faktörlerden biri olarak ifade etmiştir. Aynı zamanda sosyobilimsel durum temelli yaklaşımın "*öğretmene yönelik dezavantajlar*" alt temasında alan bilgisi yeterliği kodu bir kez daha ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarının görüşleri, bir sosyobilimsel durum karşısında karar verirken alan bilgilerinden yararlandıkları ve sosyobilimsel durumları sınıf ortamında ele alabilmeleri için bu konular hakkında bilgi sahibi olmaları gerektiği yönündedir. Jime'nez-Aleixandre ve Preiro-Munoz (2002) ise lise öğrencilerinin sosyobilimsel durumlarda karar verirken ve argümantasyon sürecinde yüzeysel bilgiden çok daha fazla kavramsal bilgiye başvurduklarını belirtirken, Lewis ve Leach (2006) öğrencilerin ihtiyaç duyduğu ve gerçek hayatta kullanacağı sınırlı sayıdaki temel kavramları anlamasının sosyobilimsel durumlardaki tartışmada yeterli olduğunu ifade etmişlerdir. Sosyobilimsel durumlarda informal sorgulama sürecinde gelişmiş kavramsal algıları olan öğrenciler, temel düzeyde kavramsal algıları olanlara kıyasla çok daha iyi sorgulama yapmaktadırlar (Sadler ve Zeidler, 2005b). Ancak bunlara karşıt bir görüş olarak; Jho, Yoon ve Kim (2013) öğrencilerin sosyobilimsel durumlarda karar vermesinin bilimsel bilgileri arasında bir ilişki bulamamış ve bireylerin kararlarının kişisel görüş ve tercihlerine bağlı

olduğunu belirlemişlerdir. Ulusal fen eğitim literatüründe ise bu yönlü ilişki Taşpınar (2011) tarafından ele alınmış olup, sosyobilimsel tartışma destekli sağlık eğitimi etkinliklerin, sağlıkla ilgili içerik bilgi seviyelerinin yapılandırmacı yaklaşıma kıyasla arttırdığı yönündedir.

Araştırmada incelenen ikinci bağımlı değişken ise sosyobilimsel durum temelli yaklaşımın, öğretmen adaylarının argümantasyon (bilimsel tartışma) seviyelerinin gelişimine etkisidir. Araştırmanın nicel bulgularında deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel açıdan bir farklılık tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Bu farklılık uygulamaların sosyobilimsel durum temelli yaklaşıma dayandırılarak yürütüldüğü deney grubu lehinedir. Deney grubundaki öğretmen adaylarının sosyobilimsel durumlardaki etkinlikleri uygulamalı olarak gerçekleştirip, kendi öğrenmelerinde doğrudan ve aktif bir biçimde rol almaları argümantasyon (bilimsel tartışma) seviyelerinin daha fazla gelişmesini sağlamıştır. Buna karşıt olarak sosyobilimsel durum temelli yaklaşımın bir öğretim yöntem ve tekniği olarak ele alınıp, sunulması ve örnekler verilmesi, öğretmen adaylarının argümantasyon seviyelerine herhangi bir katkı sağlayamamaktadır. Nitel bulgularda ise deney grubu öğretmen adayları "*sosyobilimsel durum temelli öğrenme süreci*" temasında öğrenme sürecindeki eylemleri açıklarken "*görüş savunma*", "*tartışma*", "*iddia ileri sürme*", "*gerekleştirme*", "*ikna süreci*", "*kabul/red*" "*farklı görüşleri sorgulama*" gibi argümantasyonun öğeleri olan kodları kullanarak açıklamışlardır. Frekans değerleri ($f_d > f_k$) ve öğrenme sürecine yönelik betimlemeleri incelendiğinde kontrol grubunun argümantasyon becerileri bağımlı değişkenine yönelik çok daha sınırlı ifadelerde bulunduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak öğretmen adayları sosyobilimsel durum temelli bir yaklaşımda direk olarak argümantasyon sürecine yönlendirilmeseler de, argümantasyonun öğelerini kullanabilmektedirler. Ancak gelişim seviyesi açısından sosyobilimsel durum temelli dayandırılarak uygulamanın yürütüldüğü deney grubunda öğretmen adaylarının argümantasyon seviyeleri ve öğrenme süreci betimlemelerinde kullandıkları argümantasyon öğeleri kontrol grubundan daha iyi düzeydedir. Ulusal fen eğitim literatüründe sosyobilimsel konular bilimsel tartışma veya diğer adıyla argümantasyon tabanlı bir öğretim yaklaşımıyla ele alınmış ve öğrencilerin argümantasyon becerilerini (Domaç, 2011) ve bilimsel tartışma eğilimlerini (Gülhan, 2013) artırdığı belirtilmiştir. Bu araştırmalarda sosyobilimsel konular argümantasyon veya bilimsel

tartışma destekli bir eğitim süreci ile ele alınırken, bu araştırmada sosyobilimsel durum temelli yaklaşım daha geniş bir pedagojik model olarak ele alınıp, sosyobilimsel durumların argümantasyon sürecine dahil edilmesi için bir çaba sarf edilmemiş olmasıdır. Uluslararası literatürde ise Kortland (1996) atık yönetimi ve geri dönüşüm sosyobilimsel konularında öğrencilerin temel düzeyde argümantasyon yeteneğine sahip olduğunu ve deneysel müdahalenin argümantasyon becerilerinde ihmal edilebilir bir gelişme sağladığını belirtirken, Zohar ve Nemet (2002) genetik mühendisliği ve insan genetiği uygulamalarına yönelik genetik ikilemlerinde, argümantasyon tabanlı öğretim müdahalesinin argümantasyon becerilerine olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır. Wyatt, Shoulders ve Myers (2015) ise sosyobilimsel durum temelli öğretim müdahalesinin tarım bilimi öğrencilerinin argüman gerekçeleri puan ortalamalarında düşüş yaşanırken, öğrencilerin yaşına bakılmaksızın, argüman gerekçesi kalitelerine yönelik puanlarda yükselme olduğunu belirlemişlerdir. Deveci (2009) ise argümantasyon tabanlı bir öğretim ile geleneksel öğretim uygulamasının yapıldığı çalışmada; iki yaklaşımda öğrencilerin argümantasyon becerilerine gelişimine hizmet etsede aralarında bir fark olmadığını belirtmiştir.

Araştırmanın dördüncü alt probleminde öğretmen adaylarının sosyobilimsel durum temelli yaklaşıma yönelik görüşleri incelenmiştir. Öğretmen adaylarının temel fen ve teknoloji okuryazarlığı (bilimsel içerik bilgisi, bilimin doğası, fen teknoloji toplum etkileşimleri alt boyutları) ve argümantasyon (argümantasyon) becerileri bağımlı değişkenlerle ilişkili olan nitel bulgular önceki paragraflarda bütünleştirilerek aktarılırken; bu bölümde nicel bağımlı değişkenler ile ilişkili olmayan ama nitel analizler sonucunda ulaşılan bulguların sonuç ve yorumlarına yer verilmiştir. Bu alt problemde öğretmen adaylarının sosyobilimsel durum temelli yaklaşıma ilişkin görüşlerinin; *"sosyobilimsel durum hakkındaki kavramsal algıları"*, *"fen eğitimindeki konu yapıları"*, *"sosyobilimsel durum temelli öğrenme süreci"*, *"sosyobilimsel durum temelli yaklaşımda etkili yöntem ve teknikler"*, *"sosyobilimsel durumların Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki kazanımlar ile ilişkisi"* ve *"sosyobilimsel durum temelli yaklaşımın avantaj ve dezavantajları"* olmak üzere altı temadan oluştuğu belirlenmiştir.

Hem deney hem kontrol grubu öğretmen adayları *"sosyobilimsel durumları"* görüşme, gözlem, günlük ve açık uçlu sorularda; *"sosyobilimsel durum, güncel,*

günlük hayatla ilişkili, toplumsal/sosyal yapı, ikilem, bilimsel, tartışma, iki yönlü, farklı bakış açıları, değişebilirlik, durumlar, ahlaki boyut, tek bir doğrusu olmayan bilim-teknoloji-toplum-çevre etkileşimleri, fen okuryazarlığı" toplam on beş alt tema ile açıklamışlardır. Ancak tekrar eden kodların toplamına yönelik bir kontrol yapılacak olursa deney grubu öğrencilerinin "sosyobilimsel durum" kavramsallaştırmalarının daha iyi olduğu söylenebilir ($f_d > f_k$). Sadler (2004) ile Zeidler ve Sadler (2005b) 'de sosyobilimsel konuları bilimin kavramsal ve teknolojik boyutlarıyla ilişkili, toplumsal ikilemleri kapsayan, açık uçlu, yapılandırılmamış olması, tartışmalı problemlerde farklı bakış açıları ve çözüm yolları içeren durumlar olarak tanımlamışlardır.

Ayrıca nitel bulgularda öğretmen adaylarının fen eğitimindeki konuları; "*temel bilimsel bilgi içeren konular*", "*sosyobilimsel durum içeren konular*" olarak iki alt temada sınıflandırdıkları sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adayları "*sosyobilimsel durum içeren konular*" alt temasını çok sayıda (43 farklı kod) örnekle detaylandırmışlardır. Bu alt temada deney ve kontrol gruplarında hem benzer (22 kod=%51,16) hemde farklı kodlar (21 kod=%48,83) yer almaktadır. Bu kodlardan bazıları (11 kod) ise uygulama sürecinde ele alınan sosyobilimsel durumlardır. Özellikle uygulama sürecinde ele alınan sosyobilimsel konular deney grubundaki öğretmen adaylarının ifadelerinde daha fazla rastlanmakla birlikte, frekans değerleri birbirine yakındır ($f_d=109$, $f_k=101$). Bunun nedeni uygulama sürecinde ele alınan sosyobilimsel durum içeren konuların ve etkinlik örneklerinin kontrol grubunda da sunularak (4 saatlik zaman diliminde) paylaşılmasıdır. Ancak sosyobilimsel durum içeren konular alt temasındaki genel tekrar eden kod sayısı deney grubunda, kontrol grubundan daha fazladır ($f_d > f_k$). Deney grubu öğretmen adaylarının derste uygulaması yapılarak ele alınan etkinliklerdeki konuları daha çok içselleştirdikleri ve bu konunun sosyobilimsel durum içerip içermediğine yönelik sorgulama süreci yaşadıkları ile açıklanabilir.

Öğretme adayları sosyobilimsel durum temelli öğrenme sürecini açıklarken; öğrenme sürecindeki eylemler ve kararı etkileyen faktörlerden alt temalarından bahsetmişlerdir. Öğrenme sürecindeki eylemleri betimlerken; "*görüş savunma, farklı görüşleri sorgulama, görüş değiştirme, tartışma, karar verme süreci, iddia ileri sürme, gerekçelendirme, görüşlerin paylaşılması, ikna süreci, kabul/red, yorum yapma, ortak karar*" kodlarını kullanarak açıklamışlardır. Tekrar eden

kodların frekans değerlerinin ise birbirine yakın olduğu görülmektedir ($f_d=23$, $f_k=19$). Buna karşın, deney grubunda kontrol grubuna kıyasla hem öğrenme sürecindeki eylemler hem de kararı etkileyen faktörler alt temalarındaki kod çeşitliliği daha fazladır. Kontrol grubu öğrenme sürecindeki eylemleri açıklamada; altı farklı kod ile ilgili betimlemelerde bulunurken; deney grubu 12 kod ile açıklamıştır. Öğrenme süreci eylemleri temasında belirtilen "*görüş savunma, tartışma, iddia ileri sürme, gerekçelendirme, ikna süreci, kabul/red*" kodları argümantasyon sürecini açıklarken araştırmacıların kullandığı kavramlardır. Örneğin; argümantasyon süreci "deneysel kanıt ve veriler ışığında (Jimenez-Alexixandre ve Preiro-Munoz, 2002), argüman yapılandırmak üzere sorgulanabilir bir iddianın desteklenmesi için gerekçeler sunma (Walton, 2006) veya belirli bir iddiaya karşı çıkmak için savunulan düşünceye yönelik kanıtlar kullanarak karşı tarafı ikna etme sürecidir (Besnard ve Hunter, 2008) şeklinde açıklanmıştır. Deney grubundaki öğretmen adaylarının bu alt temada ve argümantasyon bağlamındaki öğeler bakımından kod çeşidi ve tekrar eden kod frekans değerine bağlı olarak öğrenme sürecinde daha fazla argümantasyon sürecine girmektedir. Ancak argümantasyon öğeleri dışında "*farklı görüşlerin paylaşılması, farklı görüşleri sorgulama, yorum yapma, öğretmenin rolü ve ortak karar*" gibi kodların ortaya çıkmasına bağlı olarak denilebilir ki; sosyobilimsel durum temelli yaklaşım ele alındığı öğrenme sürecinde plansız olarak sürece dahil olan tek yöntem argümantasyon değildir. Aynı zamanda bir karar verme ve görüş geliştirme süreci işlemektedir. Ayrıca sosyobilimsel durum temelli öğrenme sürecini açıklarken kararı etkileyen faktörler alt temasında öğretmen adayları "*dini yargılar, yaş seviyesi, öğretmenin pozisyonu, alan bilgisi yetersizliği, sınırlı çevre, duygusal durum, ekonomik faktörler, ailenin bakış açısı*" gibi kodları kullanarak yapmışlardır. Walker ve Zeidler (2007)'de öğrencilerin sosyobilimsel konularda karar verirken, duyuşsal, duygusal ve kişisel bilgilerin önemli rol oynadığını belirtirken, Lee ve Grace (2012), öğrencilerin bir karara varırken genellikle yaygın bakış açısına başvurma eğiliminde olduklarını ve bireysel ve sosyal değerlerin karar vermeye katkı sağladığını ileri sürmüşlerdir. Sadler ve Donnelly (2006) ise araştırmalarının nitel bulgularında lise öğrencilerinin genetik mühendisliği konularını genellikle ahlaki bir problem olarak görüp yorumladıklarını; ancak araştırmanın nicel bulgularında öğrencilerin ahlaki sorgulamaya dayanan test puanları ile argümantasyon kalitesi puanları arasında bir ilişki bulamadıklarını belirtmişlerdir.

Öğretmen adayları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı kazanımlarını uygulama öncesinde sosyobilimsel durumlar içermesi bakımından incelemiştir. Bu nedenle olsa gerek ki; sosyobilimsel durumların Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki kazanımlar ile ilişkisi temasına ulaşılmıştır. Bu temada öğretmen adayları görüşlerini “ *sosyobilimsel durum içeren kazanımlar arttırılmalı, sosyobilimsel durum içeren kazanımlara yer vermektedir, sosyobilimsel durum içeren kazanımlar geliştirebilirim, sosyobilimsel durum içeren kazanımların özellikleri ve sosyobilimsel durum içeren kazanımları ayırt etme*” beş farklı alt temada açıklamışlardır. Öğretmen adayları hem deney hem kontrol grubunda sosyobilimsel durum içeren kazanımların arttırılması gerektiğini ön görürken ; aynı zaman programdaki kazanımların örtük bir biçimde sosyobilimsel durum içerdiği için sorgulama sürecine girdiklerini ve ayırt etmede zorluklar yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Hem deney hem kontrol grubunda uygulama öncesi programdaki kazanımlar incelendiğinden dolayı tema bazındaki frekans değerleri birbirine yakındır ($f_d=48$, $f_k=43$).

Ayrıca sosyobilimsel durum temelli yaklaşımda kullanılacak etkili yöntem ve teknikler temasını betimlemeye gitmişlerdir. Deney ve kontrol grubunda “*etkili yöntem ve teknikler*” temasına yönelik olarak sosyobilimsel durumların öğretiminde önerdiği 21 koda ulaşılsa da, bu kodların tamamı bir yöntem veya teknik olmayıp; bazıları bir öğrenme aracı (kavram karikatürleri vb.) bazıları ise soru türüdür (yönlendirici sorular vb.). Önerilen etkili yöntem ve teknikler temasına yönelik frekans değeri deney grubunda kontrol grubundan fazladır ($f_d>f_k$). Ayrıca hem deney hem kontrol grubu frekans değerleri yüksek olduğundan dolayı güçlü bir biçimde; ikilem kartları, argümantasyon, problem senaryoları, kavram karikatürleri ve görüş geliştirme tekniğini sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımda öncelikli olarak önermektedirler. Özellikle ikilem kartları hem deney ($f_d=33$) hem kontrol grubunda ($f_k=26$) sosyobilimsel durumların ele alınmasında sıklıkla ifadelerinde yer verdikleri bir öğretim aracıdır. Önerilen etkili yöntem ve tekniklerin sekizi deney grubunda uygulaması yapılan kontrol grubunda ise sunulan sosyobilimsel durum temelli yöntem ve tekniklerdir. Deney grubundaki öğretmen adaylarının ifadelerinde uygulama sürecinde yer verilen yöntem, teknik ve araçlara ($f_d=96$), kontrol grubundakilerden ($f_k=76$) daha çok bahsetmişlerdir. Bu sonuç, bir yaklaşıma yönelik özel öğretim yöntem, teknik ve araçlarının uygulama

etkinliklerine dayandırılarak verilmesinin daha etkili olduğu ile yorumlanabilir. Fen eğitimindeki araştırmalarda ise sosyobilimsel durumlar genellikle argümantasyon bağlamı içerisinde alınarak öğretime dahil edilmiştir (Demircioğlu ve Uçar, 2014; Deveci, 2009; Domaç,2011; Gülhan, 2013; Sadler ve Zeidler, 2005b; Yaman, 2011; Zeidler ve Sadler, 2008; Zengin-Kırbağ ve diğerleri, 2011).

Öğretmen adayları sosyobilimsel durumların öğretim sürecinde ele alınmasının ise avantaj ve dezavantajları olacağını ifade etmişlerdir. Avantajlarını açıklarken kullandıkları kodlar; *“beceri kazandırma, düşünmeyi geliştirme, görüş geliştirme, çevreye ve topluma farkındalık, anlamlı öğrenme, karakter gelişimi, mesleki gelişim, fen okuryazarlığı”* toplam sekiz alt temada birleştirilmiştir. Bu alt temalar hem deney hem kontrol gruplarında ortak ve toplam frekans sayıları eşit ($f_{d,k}=61$) ise de , alt temaları açıkladıkları kod çeşitliliği deney grubunda daha fazladır. Deney grubundaki öğretmen adayları betimlemelerinde sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımın, en fazla avantajı olarak *“anlamlı öğrenme”*den bahsederken, kontrol grubundakiler *“beceri kazandırma”* alt temasına yönelik kodlara daha fazla yer vermişlerdir. Bu sonuç deney grubundaki öğretmen adaylarının, sosyobilimsel durum temelli yaklaşıma dayalı yürütülen öğrenme sürecinde aktif bir şekilde deneyim sahibi oldukları için, kendi öğrenmelerine yönelik betimlemeleri daha fazla vurgulama ihtiyacı duymasından kaynaklanmış olabilir. Kontrol grubundaki öğrenciler ise beceri kazandırma alt temasında belirttikleri beceriler sosyobilimsel durum temelli yaklaşımın katkıları olarak ileriye dönük tahminleri olabilir.. Yaklaşımın dezavantajlarını açıklarken ise hem deney hem kontrol grubundaki öğretmen adayları *“öğretmene, öğrencilere, öğrenme-öğretim sürecine yönelik dezavantajlar ve öğrenme ortamı yetersizliği”* alt temalarını kullanarak açıklamışlardır. Hem deney hem kontrol grubunda en fazla tekrar eden koda sahip alt tema ise *“öğretmene yönelik dezavantajlar”* alt temasındadır. Öğretmene yönelik bu dezavantajları ise; *“zaman sıkıntısı, sınıf yönetimi, ön hazırlık içermesi, alan bilgisi yetersizliği”* olarak görmektedirler. Avantaj ve dezavantajlar temasına yönelik toplam frekans değeri ise deney ve kontrol gruplarında birbirine yakındır. Bunun nedeni bu temadaki betimlemelerin *“anlamlı öğrenme”* haricidekilerin ileriye dönük tahminler olduğu ile yorumlanabilir.

Araştırmaya yönelik beşinci alt problemde ise öğretmen adaylarının sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımını ünite çalışmalarına nasıl ve ne kadar yansıttığı

incelenmiştir. Bu alt probleme yanıt aramak için öğretmen adaylarının bizzat kendilerinin bilgisayar ortamında hazırladıkları üniteleri incelenmiştir. Öğretmen adaylarının sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımında, *“ikilem kartları, problem senaryoları, haber bültenleri, altı şapkalı düşünme tekniği, argümantasyon, ifadeler tablosu ve tartışma soruları”* yöntem, teknik ve araçları kullanmışlardır. Deney grubu, kontrol grubuna nazaran sosyobilimsel durum temelli öğretim yöntem, teknik ve araçlarını çalışmalarına daha çok yansıtmıştır ($f_d > f_k$). Uygulama sürecinin sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımına dayandırılarak yürütüldüğü deney grubu *“ikilem kartları”* öğrenme aracında; işbiliğine dayalı öğrenme yaklaşımıyla öğrencilerin bireysel tercih kararlarından sonra birbirleriyle karşılıklı etkileşime girdikleri, bazılarının ortak karara vardıkları, bazılarının varamadıkları ve sınıf içerisinde sürekli eylem halinde buldukları bir etkinliği çalışmalarına sıklıkla yansıtmıştır. Buna karşın uygulama sürecini mevcut rutin uygulamalara göre devam ettirildiği ve bu uygulamaların bir parçası olarak SBDT yaklaşımının sunulduğu (dört saatlik zaman diliminde) kontrol grubunda ise öğretmen adayları gazete, internet, kitap veya dergi gibi kaynaklardan ulaştıkları haberleri sorularla destekledikleri ve öğrencilerin ikilem kartlarına kıyasla daha hareketsiz olduğu ve bireysel olarak gerçekleştirecekleri *“haber bültenleri”* etkinliğini çalışmalarına sıklıkla yansıtmıştır. Bu bulgu öğretmen adaylarının nasıl öğrendilerse öyle öğretme eğiliminde oldukları sonucuna götürmektedir. Ayrıca deney grubundaki öğretmen adayları çalışmalarına altı farklı ünite ve 16 sosyobilimsel duruma yer verirken, kontrol grubundakiler üç ünite ve 10 sosyobilimsel duruma yer vererek öğrendiklerini yansıtmışlardır. Uygulama sürecinde sosyobilimsel durum temelli yaklaşımın farklı yöntem ve teknikler eşliğindeki etkinlikler ile ele alındığı deney grubu hem sosyobilimsel durum temelli yaklaşım ve bu yaklaşımda kullanılacak yöntem, teknik ve öğrenme araçları hakkında deneyim sahibi olurken, hem de öğretim sürecini bizzat daha deneyimli olarak yaşadıklarından çalışmalarında Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ile ilişkisini daha kolay kurabilmişler ve çok daha fazla sosyobilimsel durumu çalışmalarına yansıtmışlardır.

5.2. Öneriler

Araştırmada Fen Bilimleri öğretmeni eğitiminde Özel Öğretim Yöntemleri dersinin sosyobilimsel durum temelli yaklaşıma dayandırılarak veya dersin mevcut rutin

uygulamaları ile işlendiği deney ve kontrol gruplarının; Fen okuryazarlığı, argümantasyon becerilerine etkisi ile öğretmen adaylarının görüşleri ve çalışmalarına yansımaları, hem nicel ve hem nitel aşamaların tek bir araştırmada eş zamanlı olarak kullanılmasına dayanan karma bir araştırma yöntemi yaklaşımıyla incelenmiştir.

Bu araştırmada sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımında;

- Dolfinaryumlar,
- KYTO protokolü,
- Genetiği değiştirilmiş organizmalar,
- Genetik testler,
- Organ bağıışı,
- Çöp sorunu,
- Yol yapımı için ağaç kesimi,
- Kaçak elektrik kullanımı,
- Plastik atık kontrolü,
- Alternatif enerji kaynakları (rüzgar, güneş, jeotermal, biokütle enerjisi ve HES) sosyobilimsel konularına ilişkin farklı durumlar ele alınmıştır.

Ele alınan konuların, sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımına dayandırılmasında ise; farklı özel öğretim yöntem ve tekniklerine entegrasyonu sağlanmış etkinlikler aracılığıyla ele alınmıştır. Ele alınan özel öğretim yöntem teknikleri;

- Argümantasyon tabanlı bilim eğitimi
- Bilimsel süreç becerileri yaklaşımı
- Kavram karikatürleri ve kelime çağrışım testleri
- İşbirlikli öğrenme yaklaşımı ve ikilem kartları
- Probleme dayalı öğrenme ve problem senaryoları
- Derslik dışı öğrenme yaklaşımı ve performans görevi

- Görüş geliştirme tekniği
- Proje temelli öğrenme yaklaşımıdır.

Araştırmalarda sosyobilimsel konular genellikle problem senaryoları (Sadler, 2004; Topçu, 2008) ve argümantasyon (Sadler ve Zeidler, 2005b; Yaman, 2011; Zeidler ve Sadler, 2008; Zengin-Kırbağ ve diğerleri, 2011) bağlamı içerisinde alınarak incelenmiştir. Özellikle Fen Bilimleri öğretmen adaylarının eğitiminde mevcut içeriğin yanısıra onu etkili kılacak yöntem ve tekniklerin nasıl ele alanacağı hususunda nitel bulguların nicel bulgulara göre daha etkili olduğu söylenebilir. Ayrıca kuşkusuz ki sosyobilimsel durum temelli yaklaşım öğretmen adaylarının temel fen ve teknoloji okuryazarlığı ve argümantasyon becerilerinin gelişimine hizmet etmektedir. Bu nedenle sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımı bireylerin argümantasyon becerilerinin gelişiminde ve en uzak hedef olan fen okuryazarlığı kimliğinin oluşmasında kullanabilecek etkili bir yaklaşım olarak önerilebilir. Ancak hiçbir yaklaşım tek başına sadece bu becerilerin gelişimine hizmet ediyor iddiasında bulunulamaz. Bu yönüyle öğretmen eğitime yönelik öğretim ilke, yöntem ve tekniklerine ve özel öğretim yöntem ve tekniklerine ilişkin kitaplarda sosyobilimsel durum temelli yaklaşıma yer verilmelidir. Bu yaklaşım çerçevesinde ise öğretmen adaylarının nitel bulgularda öncelikli olarak önerdiği; ikilem kartları, argümantasyon, problem senaryoları, kavram karikatürleri ve görüş geliştirme tekniği kullanılmalıdır.

MEB (2013) programında sosyobilimsel konular fen teknoloji toplum çevre öğrenme alanında bahsedilmiş olup; *“sosyobilimsel konular, bilim ve teknoloji ile ilgili sosyo-bilimsel problemlerin çözümüne yönelik bilimsel ve ahlaki muhakeme becerilerini kapsamaktadır”* şeklinde ifade edilmiştir. Sosyobilimsel durumların konu olarak kavramsallaştırılması, herhangi bir termodinamik, basınç v.s gibi bir konunun pedagojik bir yaklaşım olmaksızın öğretim algısını oluşturabilir. Sosyobilimsel durum temelli yaklaşım ise içeriğinde sosyobilimsel konuların ele alındığı, farklı öğretim yöntem ve tekniklerine yer verilen, öğrencilerin argümantasyon, informal sorgulamaya, ahlaki ve bilimsel muhakemeye başvurdukları çok daha kapsamlı ve içi dolu bir yaklaşımdır. Ayrıca araştırma sonucunda öğretim programının hareket noktası olan kazanımları, öğretmen adayları sosyobilimsel durum içerip içermemesine yönelik bir ayrıma gidememektedir. Bu nedenle Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki

kazanımlardan sosyobilimsel durum içerikli olanlara etiketleme veya açıklama yapılabilir. Bu öğretmen adaylarının bu kazanımları kazandırmada bu yaklaşıma odaklanmalarını kolaylaştırabilir.

Ayrıca araştırmada öğretmen adaylarının bir yaklaşımı farklı yöntem teknik ve yaklaşımlara yönelik uygulama etkinliklerine dayalı olarak öğrenmesi sonucunda daha fazla çalışmalarına yansıttığı belirlenmiştir. Bu nedenle öğretmen eğitiminde teorik çerçevenin anlatılmasından ziyade, içeriğin uygulama yaklaşımlarına dayandırılarak işlenmesi mesleğine dönük daha zengin deneyimleri kazandırdığı için lisans derslerinin bu şekilde planlanması daha profesyonel öğretmenler yetişmesine katkılar sağlayabilir.

KAYNAKÇA

- Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N. G. (2000). Improving science teachers' conceptions of the nature of science: A critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22(7), 665-701
- Açıkgöz, K.Ü. (2003). *Aktif öğrenme*. Eğitim Dünyası Yayınları: İzmir.
- Aikenhead, G.S. (2003a). *Review of research on humanistic perspective in science curricula*. [Çevrim-içi: https://www.usask.ca/education/profiles/aikenhead/webpage/ESERA_2.pdf, Erişim: 25 Temmuz 2015.]
- Aikenhead, G.S. (2003b). *STS Education: A rose by any other name*. [Çevrim-içi: <https://www.usask.ca/education/profiles/aikenhead/webpage/stsed.pdf>, Erişim: 23 Temmuz 2015]
- Aikenhead, G.S., & Ryan, A.G. (1992). The development of a new instrument: "Views on Science-Technology-Society" (VOSTS). *Science Education*, 76 (5), 477-491.
- Akşit-Alaçam, A. C. (2011). *Sınıf öğretmen adaylarının sosyobilimsel konularla ve bu konuların öğretimiyle ilgili görüşleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S. ve Yıldırım, E. (2010). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri: SPSS Uygulamalı* (4. Baskı). Sakarya: Sakarya Kitabevi.
- American Association for the Advancement of Science (AAAS) (1990). *Science for all Americans*. New York: Oxford University Press.
- American Association for the Advancement of Science (AAAS) (1993). *Benchmarks for science literacy*. Newyork: Oxford University Press.
- Aydın, Ö. (2013). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının eğitiminde argumentasyonun (tartışma teorisinin) etkililiği*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Aydın, Ö. ve Kaptan, F. (2014). *Fen-Teknoloji öğretmen adaylarının argümantasyonun bilişüstü ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi ve argümantasyona ilişkin görüşler*. [Çevrim-içi: http://ebad-iesr.com/images/MAKALE_ARSIV/C4_S2makaleler/4.2.10.pdf, Erişim: 28 Aralık 2014]
- Barrett, S. E. (2007). *Teacher candidates ' beliefs about including socioscientific issue in physics and chemistry*. Published Doctoral Dissertation. University of Toronto, Kanada.
- Bell, R. L., & Lederman, N. G. (2003). Understanding of the nature of science and decision making on science and technology based issues. *Science Education*, 87(3), 352-377.
- Besnard, P., & Hunter, A. (2008). *Elements of argumentation*. [Çevrim-içi: https://mitpress.mit.edu/sites/default/files/titles/content/9780262026437_sch_0001.pdf, Erişim: 16 Temmuz 2015]

- Burek, K. J. (2012). *The Impact of socioscientific issues based curriculum involving enviromental outdoor education for fourth grade students*. Published Doctoral Dissertation. University of South Florida, USA.
- Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı (17. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çokluk, Ö. ve Köklü, N. (2010). *Sosyal bilimler için istatistik (6. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Yayınları.
- Bybee R.W. (1997). Towards an understanding of scientific literacy. W. Gräber ve C. Bolte. (Eds.). *Scientific literacy*. An international symposium. IPN: Kiel, Germany.
- Bybee, R. W. (1993). *Reforming science education: Social perspectives and personal reflections*. New York: Teachers College Press.
- Cresswell, J. W. ve V. L. Plano Clark. (2015). *Karma yöntem araştırmaları: Tasarımı ve yürütülmesi (Dede, Y. ve Demir, S. B. Çev.)*. Ankara: Anı Yayıncılık (Özgün çalışma, 2011).
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (2nd ed.)*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Creswell, J. W. (2006). *Understanding Mixed Methods Research (Chapter 1)*. [Çevrim-içi: http://www.sagepub.com/upm-data/10981_Chapter_1.pdf, Erişim 7 Haziran 2015]
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37 (6), 582 – 601.
- Demircioğlu, T. ve Uçar, S. (2014). *Akkuyu nükleer santrali konusunda üretilen yazılı argümanların incelenmesi*. [Çevrim-içi: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/ilkonline/article/view/5000075280>, Erişim: 24 Ekim 2015]
- Deniz, T. (2014). *Çevre eğitiminde toplumbilimsel argümantasyon yaklaşımının kullanılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara. .
- Denzin, N. K. (1978). *The research act: A Theoretical introduction to sociological methods*. New York: McGraw-Hill.
- Deveci, A. (2009). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilimsel düşünme becerilerini geliştirmek*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Bilican, K. ve Çavuş, S. (2009). *Bilimin doğası ve öğretimi (Birinci baskı)*. Pegem A Akademi: Ankara.
- Dolan, T. J., Nichols, B. H., & Zeidler, D. L. (2009). Using socioscientific issues in primary classrooms. *Journal of Elementary Science Education*, 21(3), 1-12.

- Domaç, G. G. (2011). *Biyoloji eğitiminde toplumbilimsel konuların öğretilmesinde argümantasyon tabanlı öğrenme sürecinin etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Driver, R., Leach, J., Millar, R., & Scott, P. (1996). *Young People's Images of Science*. [Çevrim-içi: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED393679.pdf>, Erişim: 7 Haziran 2015]
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. F. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 83 (4), 287-312.
- Eisenhart, M., Finkel, E., & Marion, S. F. (1996). Creating the conditions of scientific literacy: A re-examination. *American Educational Research Journal*, 33(2), 261–295.
- Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88(6), 915-933.
- Ergin, D. Y. (1995). Ölçeklerde geçerlilik ve güvenilirlik. *Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(7), 125 -148.
- Evren, A. ve Kaptan, F. (2014). Fen eğitiminde sosyobilimsel durum temelli öğretim ve önemi. VI. International Congress of Educational Research (ICER). Hacettepe Üniversitesi Ankara, 5-8 Haziran 2014.
- Fensham, P.J. (1993). Academic influence of school science curricula. *Journal of Curriculum Studies*, 25(1), 53-64.
- Fleming, R. (1986). *Adolescent reasoning in socio-scientific issues, part I: Social cognition*. [Çevrim-içi: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/tea.3660230803/pdf>, Erişim: 9 Nisan 2015]
- Fraenkel, J. R. ve Wallen, E.N. (2008). *How to design and evaluate research in education*. New York: McGraw Hill Company Inc.
- Goloğlu, S. (2009). *Fen eğitiminde sosyo-bilimsel aktivitelerle karar verme becerilerinin geliştirilmesi: Dengeli beslenme*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Greene, J. C., & Caracelli, V. J. (1997). *Defining and describing the paradigm issues in mixed-method evaluation*. [Çevrim-içi: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ev.1068/epdf>, Erişim: 27 Şubat 2013]
- Güler, A., Halıcıoğlu, M. B. ve Taşgın, S. (2015). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma (2. Baskı)*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Gülhan, F. (2013). *Sosyo-bilimsel konularda bilimsel tartışmanın 8. sınıf öğrencilerinin fen-okuryazarlığı, bilimsel tartışmaya eğilim, karar verme becerileri ve bilim-toplum sorunlarına duyarlılıklarına etkisinin araştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Herrington, J., & Oliver, R. (1995). *Critical characteristics of situated learning: Implications for the instructional design of multimedia*. [Çevrim-içi: http://researchrepository.murdoch.edu.au/7189/1/critical_characteristics.pdf, Erişim: 25 Ağustos 2015]

- Hodson, D. (2003). Time for action: Science education for an alternative future. *International Journal of Science Education*, 25 (6), 645 – 670.
- Hofstein, A., & Yager, R.E. (1982). Societal issues as organizers for science education in the 80s. *School Science & Mathematics*, 82(7), 539-547.
- Hofstein, A., Eilks, I., & Bybee, R. (2011). Societal issues and their importance for contemporary science education- a pedagogical justification and the state- of -the - art in Israel, Germany and the USA. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(6), 1459-1483.
- Holdbrook, J. (2005). *Making chemistry teaching relevant*. [Çevrim-içi: http://old.iupac.org/publications/cei/vol6/06_Holbrook.pdf, Erişim: 25 Nisan 2014]
- Holdbrook, J., & Rannikmae, M. (2007). The nature of science education for enhancing scientific literacy. *International Journal of Science Education*, 29(11), 1347-1362.
- Hurd, P.D. (1998). Scientific literacy: New minds for a changing world. *Science Education*, 82(3), 407-416.
- İşbilir, E. (2010). *Investigating pre-service science teachers' quality of writing argumentation about socio-scientific issues in relation to epistemic beliefs and argumentativeness*. Unpublished Master Dissertation. Middle East Technical University, Ankara.
- Jenkins, E.W. (2005). Important but not for me: Students' attitudes towards secondary school science in England. *Research in Science & Technological Education*, 23(1), 41–57.
- Jho, H., Yoon, H. G., & Kim, M. (2014). The relationships 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 Education*, 23(5), 1131-1151.
- Jimenez-Aleixandre, M. P., Rodriguez, A. B., & Duschl, R. A. (2000). “ Doing the lesson” or “doin science”: Argument in high school genetics. *Science Education*, 84(6), 757-792.
- Jiménez-Aleixandre, M., & Pereiro-Muñoz, C. (2002). Knowledge producers or knowledge consumers? Argument and decision making about environmental management. *International Journal of Science Education*, 24(11), 1171-1190.
- Johnson, B. R., & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26.
- Kalaycı, Ş. (2010). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Ankara: Öz Baran Ofset.
- Kaynak, K. (2014). *Ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin bazı sosyobilimsel kimya konularıyla ilgili üst düzey soru üretmelerine üst bilişin desteklenmesi sürecinin etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kolsto, S. D. (2001a). Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. *Science Education*, 85(3), 291-310

- Kolsto, S. D. (2001b). ' To trust or not to trust, ...'-pupils' ways of judging information encountered in a socio-scientific issue. *International Journal Of Science Education*, 23(9), 877-901
- Kolsto, S. D. (2006). Patterns in students' argumentation confronted with a riskfocused socio-scientific issue. *International Journal of Science Education*, 28(14), 1689-1716.
- Korpan, C.A., Bisanz, G.L., Bisanz, J., & Henderson, J.M. (1997). Assessing literacy in science: Evaluation of scientific news briefs. *Science Education*, 81(5), 515–532.
- Kortland, K. (1996). An STS case study about students' decision making on the waste issue. *Science Education*, 80 (6), 673-689. Erişim: 25 Nisan 2013, Wiley on Line Library.
- Kuhn, D. (1991). *The skills of argument*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Kuhn, D. (1993). Science as argument: Implications for teaching and learning scientific thinking. *Science Education*, 77(3), 319–337.,
- Kutluca, A. Y. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının klonlanmaya ilişkin bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon kalitelerinin alan bilgisi yönünden incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Abant İzzet baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Laugksch, R. C., & Spargo, P. E. (1996). Construction of a paper-and-pencil test of basic scientific literacy based on selected literacy goals recommended by the american association for the advancement of science. *Public Understanding of Science*, 5(4), 331–359.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331-359.
- Lee, H. (2006). *Science teacher teaching socioscientific issues (SSI): Four case studies*. Published Doctoral Thesis. University of Illinois.
- Lee, Y. C., & Grace, M. (2012). Students' reasoning and decision making about a socioscientific issue: A cross-contex comparison. *Science Education*, 96(5), 787-807.
- Leech, N. L., & Onwuegbuzie, A. J. (2009). A typology of mixed methods research designs. *Quality and Quantity*, 43(2), 265–275.
- Levinson, R. (2006). Towards a theoretical framework for teaching controversial socio-scientific issues. *International Journal of Science Education*, 28(10), 1201- 1224.
- Lewis, J., & Leach, J. (2006). Discussion of socio-scientific issues: The role of science knowledge. *International Journal of Science Education*, 28(11), 1267-1287
- Marks, R., & Eilks, I. (2009). Promoting scientific literacy using a socio-critical and problem-oriented approach to chemistry teaching: Concept, examples, experiences. *International Journal of Science and Environmental Education*, 4(3), 231–245.

- Means, M.L., & Voss, J.F. (1996). Who reasons well? Two studies of informal reasoning among children of different grade, ability, and knowledge levels. *Cognition and Instruction*, 14(2), 139–178.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi 4. 5. 6. 7. ve 8. sınıflar öğretim programı*. Ankara: T.C Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: T.C Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Miles, M.B., & Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis: an expanded sourcebook (2nd ed.)*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Millar, R. (2009). On scientific literacy and curriculum reform. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 4(3), 201–213.
- Morse, J. M. (1991). *Approaches to qualitative–quantitative methodological triangulation*. [Çevrim-içi: <http://www.researchgate.net/publication/21153083>, Erişim: 27 şubat 2013,]
- National Research Council (NRC) (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Newman, I., & Ridenour, C. S. (2008). *Mixed methods research: exploring the interactive continuum*. Carbondale: Southern Illinois University Press.
- Nuangchalem, P., & Kwuanthong, B. (2010). Teaching "Global Warming" through socioscientific issue-based instruction. *Asian Social Science*, 6(8), 42-47.
- Oliveira, A.W., Akerson, V.L., & Oldfield. M. (2012). Environmental argumentation as sociocultural activity. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(7), 869-897.
- Osborne, J., & Dillon, J. (2008). *Science education in Europe: Critical reflection*. [Çevrim-içi: http://www.nuffieldfoundation.org/sites/default/files/Sci_Ed_in_Europe_Report_Final.pdf, Erişim: 28 Mart 2015]
- Özdamar, K. (2013). *Modern bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Nisan Kitapevi.
- Özdemir, N. (2014). Sosyo bilimsel esaslar çerçevesinde sosyo bilimsel konuları tartışmak tutumları nasıl etkiler? Nükleer Santraller. *Journal of Turkish Studies - International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 9(2), 1197-1214.
- Patronis, T., Potari, D., & Spiliotopoulou, V. (1999). Students' argumentation in decision making on a socio-scientific issue: Implications for teaching. *International Journal of Science Education*, 21(7), 745-754.
- Pedretti, E. (1999). Decision making and STS education: Exploring scientific knowledge and social responsibility in schools and science centers through an issue based approach. *School Science and Mathematics*, 99(4), 174-181

- Polyiem, T., Nuangchalerm, P., & Wongchantra, P. (2011). Learning achievement science process skills, and moral reasoning of ninth grade students learned by 7e learning cycle and socioscientific issue-based learning. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5 (10), 257-564
- Punch, K. F. (2014). *Sosyal Araştırmalara giriş: Nicel ve nitel yaklaşımlar* (Bayrak, D., Arslan, B. Ve Akyüz, Z. Çev.). Ankara: Siyasal Kitabevi (Özgün Çalışma, 2005).
- Ratcliffe, M., Harris, R., & McWhirter, J. (2004). Teaching ethical aspects of science: Is cross-curricular collaboration the answer?. *School Science Review*, 86(315), 39-44.
- Roth, W. M., & Lee, S. (2004). Science education as/for participation in the community. *Science and Education*, 88(2), 263-291
- Rutherford, F.J., & Ahlgren, A. (1991). *Science for all Americans: The Project 2061*. Newyork: Oxford University Press.
- Sadler, T. D. (2003). *Informal reasoning regarding SSI: Their influence on morality and content knowledge*. Published Doctoral Dissertation. University of Sout Florida.
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513-536.
- Sadler, T. D., & Donnelly, L. A. (2006). Socioscientific Argumentation: The effects of content knowledge and morality. *International Journal of Science Education*, 28(12), 1463-1488.
- Sadler, T. D., & Fowler, S. R. (2006). A threshold model of content knowledge transfer for socioscientific argumentation. *Science Education*, 90(6), 986-1004.
- 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., Chambers, F. W., & Zeidler, D. L. (2002). *Investigating the crossroads of socioscientific issues, the nature of science, and critical thinking*. [Çevrim-içi: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED466401.pdf>, Erişim: 17 Ocak 2013]
- Sadler, T. D., Chambers, F. W., & Zeidler, D. L. (2004). Student conceptualizations of the nature of science in response to a socioscientific issue. *International Journal of Science Education*, 26(4), 387-409.
- 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
- Soysal, Y. (2012). *Sosyobilimsel argümantasyon kalitesine alan bilgisi düzeyinin etkisi: Genetiği değiştirilmiş organizmalar*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.

- Stein, D. (1998). *Situated learning in adult education*. [Çevrim-içi: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED418250.pdf>, Erişim: 25 Ağustos 2015]
- Strauss, A., & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Taşpınar, P. (2011). *Sosyobilimsel tartışma teknikli sağlık eğitimi etkinliklerinin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinde sağlık bilincinin ve içerik bilgisinin gelişimine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Teddle, C. ve Tashakkori, A. (2015). *Karma yöntem araştırmalarının temelleri (Y. Dede ve S. B. Demir, Çev.)*. Ankara: Anı Yayıncılık. (2009).
- Tomorrow 98 (1992). *The report on reform in science education*. Jerusalem, Israel: The Ministry of Education.
- 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, Ankara.
- Topçu, M. S., Sadler, T. D., & Yılmaz-Tüzün, Ö. (2010). Pre-service science teachers' informal reasoning about socioscientific issues: the influence of issue context. *International Journal Of Science Education*, 32(18), 2475-2495.
- Türnüklü, A. (2000). Eğitimbilim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilir nitel bir araştırma tekniği: Görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 6(24), 543-559
- Tytler, R., Duggan, S., & Gott, R. (2001). Dimensions of evidence, the public understanding of science and science education. *International Journal of Science Education*, 23(8), 815-832.
- Walker, A. K., & Zeidler, L. D. (2007). Promoting discourse about socioscientific issues through scaffolded inquiry. *International Journal Of Science Education*, 29(11), 1387-1410.
- Walton, D. (2006). *Fundamentals of critical argumentation*. New York: Cambridge University Press.
- Wyatt, J. D., Shoulders, C. W., & Myers, B. E. (2015). *Socioscientific issue-based instruction: An investigation of Agriscience students' argumentation skills based on student variable*. [Çevrim-içi: <http://www.isaer.org/pdf/Vol65/65-01-002.pdf>, Erişim: 20 Ekim 2015]
- Yager, R. E. (1983). Defining science education as a discipline. *Journal of Research Science Education in Teaching*, 20(3), 261-262.
- Yager, R.E. (1990). The Science/Technology/Society movement in the United States: Its origins evolution and rationale. *Social Education*, 55(4), 198-201.
- Yaman, H. H. (2011). *Argümantasyon tabanlı biyoetik eğitiminde örnek bir uygulama: Genetiği değiştirilmiş organizma ve genetik tarama testi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.

- Yetişir, M. İ. (2007). *İlköğretim fen bilgisi öğretmenliği ve sınıf öğretmenliği birinci sınıfında okuyan öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlık düzeyleri*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Nitel Araştırma Yöntemleri*. (7. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yurdakul, H. (2005). *Ölçek geliştirme çalışmalarında kapsam geçerliği için kapsam geçerlik indexlerinin kullanılması*. [Çevrim-içi: <http://yunus.hacettepe.edu.tr/~yurdugul/3/indir/PamukkaleBildiri.pdf>, Erişim: 15 Temmuz 2014]
- Zediler, D.L., Walker, K. A., Ackett, W. A., & Simmons, M. L. (2002). Tangled up in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Science Education*, 86(3), 343-367.
- Zeidler, D. L., & Keefer, M. (2003). The role of moral reasoning and the status of socioscientific issues in science education: Philosophical, psychological and pedagogical considerations. D. L. Zeidler (Ed.), *The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education*. The Netherlands: Kluwer Academic Press.
- Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49-58.
- Zeidler, D. L., & Sadler, T. D. (2008). Social and ethical issues in science education: A prelude to action. *Science & Education*, 17(8), 799-803.
- Zeidler, D. L., & Schafer, L. E. (1984). Identifying mediating factors of moral reasoning in science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 21(1), 1-15
- Zeidler, D.L., & Sadler, T.D. (2008). The role of moral reasoning in argumentation: Conscience, character and care. S. Erduran ve M. Pilar Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research*, 201-216. The Netherlands: Springer Press.
- Zeidler, D.L., Sadler, T.L., Simmons, M.L., & Howes, E. V. (2005). Beyond STS: A research based framework for socioscientific issues education. *Science Education*, 89(3), 357-377
- Zengin-Kırbağ, F., Keçeci, G., Kırılmazkaya, G. ve Şener, A. (2011). *İlköğretim öğrencilerinin nükleer enerji sosyobilimsel konusunu online argümantasyon yöntemi ile öğrenmesi*. [Çevrim-içi: <http://web.firat.edu.tr/icits2011/papers/27783.pdf>, Erişim: 24 Eylül 2015]
- Zohar, A., & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35-62.

EKLER DİZİNİ

EK 1. ETİK KURUL ONAYBİLDİRİMİ



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Genel Sekreterlik

Sayı : 76000869/ 423-458

19 Şubat 2015

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE,

İlgi: 12.01.2015 tarih ve 61 sayılı yazınız.

Enstitünüz İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı doktora programı öğrencilerinden **Ayşegül EVREN YAPICIOĞLU**'nun, **Prof. Dr. Fitnat KAPTAN** danışmanlığında yürüttüğü "**Fen ve Teknoloji Öğretmeni Eğitiminde Sosyobilimsel Durum Temelli Yaklaşımın Etkililiği**" başlıklı tez çalışması, Üniversitemiz Senatosu Etik Komisyonunun **12 Şubat 2015** tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. Ömer UĞUR
Rektör a.
Rektör Yardımcısı

Ek: Tutanak

EK 2. ARGÜMANTASYON (BİLİMSEL TARTIŞMA) BECERİLERİ BELİRLEME (AAB) ÖLÇEĞİ

Bu test farklı anabilim dallarında öğrenim gören siz öğretmen adaylarımızın argümantasyon (argümantasyon becerilerini) belirlemek amacıyla hazırlanmıştır.

Argümantasyon sürecinde oluşturulan bir argümanın yapısı; veri, iddia, gerekçe, destekleyiciler, sınırlayıcılar ve çürütmelerden oluşur. Bu alt öğeler aşağıda tanımlanmıştır.

Veri: İddiyayı desteklemeye yönelik tartışmada yer alan olgulardır.

İddia: Verilere dayalı ortaya konulan sonuçlardır.

Gerekçe: Veri ve iddia arasındaki ilişkinin kanıtlanmasını sağlayan nedenlerdir.

Destekleyici: Belirli dayanakları kanıtlamayı sağlayan temel kabullerdir.

Sınırlayıcı: İddianın doğru sayılabileceği durumları belirler ve sınırlarını belirtir.

Çürütme: İddianın doğru sayılamayacağı durumları belirtir.

Aşağıda iki farklı argümantasyon sürecindeki öğeleri içeren, örnek argümanlar bulunmaktadır.

Örnek Argüman 1

İddia: Cep telefonları zararlıdır.

Gerekçe: Çünkü cep telefonları elektro manyetik dalga yayar.

Destekleyici: Elektro manyetik dalgaya maruz kalan dokular zarar görür.

Sınırlayıcı: Zayıf elektro manyetik dalgalar (1-10 akım yoğunluğu arasındaki) zararsızdır.

Çürütücü iddia: bir cep telefonuna sahip olmak faydalıdır.

Gerekçe : İnsanlar size ihtiyaç duyduklarında kolayca ulaşabilirler.

Destekleyici: İnsanlarla iletişiminizi kolaylaştırır.

Sınırlayıcı: Bazen İletişim kurmak istemediğiniz, rahatsız eden insanlar olabilir.

Çürütücü iddia: Bir cep telefonuna sahip olmak zararlıdır.

Gerekçe: Çünkü cep telefonu hırsızları için potansiyel risk taşırsınız.

Örnek Argüman 2

İddia: Çözeltiler elektriği iletir.

Gerekçe: Çünkü çözeltideki çözünen madde iyonlaşır.

Destekleyici: Örneğin tuzlu su elektriği iletir.

Sınırlayıcı: Ancak çözünen madde moleküler çözünüyorsa (şeker ve su gibi) elektriği iletmez.

Çürütücü: Öyleyse her çözelti elektriği iletmez.

Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler sayesinde mevcut öğretme-öğrenme sürecindeki ilgili pedagojik yaklaşımlar irdelenecek ve gelecekteki süreçlerde argümantasyon becerisini geliştirmek üzere pedagojik bir model geliştirilecektir.

Güvenirliği yüksek, nitelikli bir çalışma için sizlerin ilgi ve katılımınıza çok teşekkür ediyorum.

Arş. Gör. Ayşegül Evren Yapıcıoğlu

Prof. Dr. Fitnat Kaptan

1- Munzur dağlarında bir doğa gezisine katılan Deniz, dağın eteklerinden başlayarak yapılan zirve yürüyüşünde birçok böcek türü toplamıştır. Laboratuvar da böcek türlerini analiz edip, sınıflandırdıktan sonra, aynı böcek türlerinin fiziksel görüntülerini gözlemlediğinde, dağ eteğinde bulunan böceklerin kanat boyutunun büyük ve uzun, buna karşın dağ zirvesindekilerin kanatlarının çok küçük olduğunu hatta birçoğunun uçuş özelliğini yitirdiğini gözlemlemiştir.

Deniz'in gözlemine ilişkin olarak argüman öğelerini (iddia, gerekçe, iddianızı destekleyen ve sınırlandıran durumlar, senaryoyu çürüten bir iddia) kullanarak savununuz.

2-

| Madde | Isı İletkenliği |
|------------------|-----------------|
| Tahta | 0.2 |
| Taş | 3.5 |
| Cam Köpüğü | 0.05 |
| Hava | 0.023 |
| Su | 0.5 |
| Alüminyum | 229 |
| Delikli tuğla | 0.45 |
| Polistiren Köpük | 0.03 |

Bir inşaat firmasının yalıtım ve dekorasyon işleriyle uğraşıyorsunuz, yeni aldığınız işte bir apartmanın ısı yalıtımını sağlamak, elinizde farklı maddelerin ısı iletkenliğine yönelik veriler var. Bu iş sizin için çok önemli dışarıdaki havanın sıcaklığından etkilenmeyen en yalıtımlı malzemeyi kullanmak istiyorsunuz. Hangisini tercih edersiniz?

Argüman öğelerini (iddia, gerekçe, iddianızı destekleyen ve sınırlandıran durumlar, senaryoyu çürüten bir iddia) kullanarak savununuz.

3- Yaz aylarından sonbahar aylarına doğru zaman diliminde hareket ettiğimizde, doğanın renklerinde bir değişim olduğunu görürüz, ilkbaharda yemyeşil olan yapraklar, sarı, turuncu, kırmızı renklere bürünürler. Kış aylarında ise tamamen yapraklarını dökmüş

olurlar. Besinlerini fotosentez ile sağlayan bitkiler sonbahar ve kış aylarında bu ihtiyaçlarını nasıl sağlamaktadır?

() Yaprak dışındaki gövde dal gibi diğer organları ile minimum düzeyde fotosenteze devam ederler. Yanıtının Gerekçesi: _____

() Sarı, kırmızı, turuncu rengi veren pigment granülleri ile fotosenteze devam ederler.

Yanıtının Gerekçesi: _____

() Klorofil sadece yaprakta bulunduğu için fotosenteze devam edemezler.

Yanıtının Gerekçesi: _____

4- Laboratuvar da saf olarak bulunan Sodyum metali, su ile anında reaksiyon vererek patlamalara neden olabilir. Aynı zamanda Klor da normal koşullarda zehirleyici bir gazdır. Yemeklerde kullandığımız, yemek tuzu ise sodyum ve klorürden oluşmuş bir bileşik olmakla birlikte vücudun su-iyon dengesini sağlamada rol almaktadır. Sodyum klorür bileşiği sulu bir çözeltide iyonlaşır. Yemeklerle aldığımız tuz kanda iyonik olarak dolaşmaktadır. **Belirtilen açıklamaları izleyen bir argüman oluşturunuz.**

İddia: _____

Kanıt: _____

Gerekeç: _____

Destekleyici: _____

Çürütücü: _____

5- Aşağıdaki grafikte ışığın dalga boyunun (x eksen), klorofil a ve klorofil b'nin ışık absorpsiyon miktarına (y eksen) bağlı değişimi verilmiştir. **Grafikteki verilerin tamamını kullanarak nasıl bir iddia ve iddiaya bağlı kanıt ileri sürebilirsiniz?**



5.İddia: _____

Kanıt: _____

6- İlköğretim sekizinci sınıftaki bir öğrenciniz size “Asitler yakıcıdır öğretmenim” şeklinde bir genelleme ifadesinde bulunuyor siz ise ona “Ancak her asit yakıcı değildir” diyorsunuz. **Bu ifadenizi gerekçelendirmek, ve gerekçenizi farklı olay, örnek ve durumlarla desteklemek üzere nasıl ifadeler kullanılırsınız?**

Öğrencinin İddiası: Asitler Yakıcıdır.

Öğretmenin İddiası: Her asit yakıcı değildir.

Gerekçelerim: _____

Destekleyicilerim: _____

EK 3. ARGÜMANTASYON (BİLİMSEL TARTIŞMA) BECERİLERİNİ BELİRLEME ÖLÇEĞİ RUBRİK PUANLAMA ANAHTARI

SORU 1

PUAN 1 (İDDİA+VERİ)

- Senaryoda verilen veri/leri kullanmıştır.
- Veriye ilişkin iddia /lar da bulunmuştur.

PUAN 2 (İDDİA+VERİ+1 ÖĞE (GEREKÇE & SINIR & DESTEKLEYİCİ & ÇÜRÜTÜCÜ & KARŞIT İDDİA))

- Senaryoda verilen veri/leri kullanmıştır.
- Veriye ilişkin iddia /lar da bulunmuştur.
- Diğer argüman öğelerinden (gerekçe, sınırlayıcı, destekleyici, çürütücü, karşı iddia) herhangi birini iddia ile tutarlı bir biçimde kullanmıştır.

PUAN 3 (VERİ+İDDİA+ 2 ÖĞE (GEREKÇE & SINIRLAYICI & DESTEKLEYİCİ & ÇÜRÜTÜCÜ & KARŞIT İDDİA))

- Senaryoda verilen veri/leri kullanmıştır.
- Veriye ilişkin iddia /lar da bulunmuştur.
- Diğer argüman öğelerinden (gerekçe, sınırlayıcı, destekleyici, çürütücü, karşı iddia) herhangi ikisini iddia ile tutarlı bir biçimde kullanmıştır.

PUAN 4 (VERİ+İDDİA+ 3 ÖĞE (GEREKÇE & SINIR & DESTEKLEYİCİ & ÇÜRÜTÜCÜ & KARŞIT İDDİA))

- Senaryoda verilen veri/leri kullanmıştır.
- Veriye ilişkin iddia /lar da bulunmuştur.
- Diğer argüman öğelerinden (gerekçe, sınırlayıcı, destekleyici, çürütücü, karşı iddia) herhangi üçünü iddia ile tutarlı bir biçimde kullanmıştır.

PUAN 5 (VERİ+İDDİA+ 4 ÖĞE (GEREKÇE & SINIR & DESTEKLEYİCİ & ÇÜRÜTÜCÜ & KARŞIT İDDİA))

- Senaryoda verilen veri/leri kullanmıştır.
- Veriye ilişkin iddia /lar da bulunmuştur.
- Diğer argüman öğelerinden (gerekçe, sınırlayıcı, destekleyici, çürütücü, karşı iddia) herhangi dördünü iddia ile tutarlı bir biçimde kullanmıştır.

SORU 2

PUAN 1 (İDDİA)

- Tablodaki verilere dayalı bir tercih iddiasında bulunmuştur.

PUAN 2 (İDDA-(GEREKÇE & SINIRLAYICI))

- Tablodaki verilere dayalı bir tercih iddiasında bulunmuştur.
- Tercihine yönelik iddiasını gerekçelendirmiştir.

veya

- Veri/iddia ilişkisini sınırlayan durum paylaşmıştır.

PUAN 3 ((İDDA-GEREKÇE)+ 1 ÖĞE)

- Tablodaki verilere dayalı bir tercih iddiasında bulunmuştur.
- Tercihine yönelik iddiasını gerekçelendirmiştir.
- Diğer argüman öğelerinden (sınırlayıcı, destekleyici, çürütücü, karşı iddia) herhangi birini iddia ile tutarlı bir biçimde kullanmıştır.

PUAN 4 ((İDDA-GEREKÇE)+ 2 ÖĞE)

- Tablodaki verilere dayalı bir tercih iddiasında bulunmuştur.
- Tercihine yönelik iddiasını gerekçelendirmiştir.
- Diğer argüman öğelerinden (sınırlayıcı, destekleyici, çürütücü, karşı iddia) herhangi ikisini iddia ile tutarlı bir biçimde kullanmıştır.

PUAN 5 ((İDDİA-GEREKÇE)+ 3ÖĞE)

- Tablodaki verilere dayalı bir tercih iddiasında bulunmuştur.
- Tercihine yönelik iddiasını gerekçelendirmiştir.
- Diğer argüman öğelerinden (sınırlayıcı, destekleyici, çürütücü, karşı iddia) **herhangi üçünü** iddia ile tutarlı bir biçimde kullanmıştır.

SORU 3

İfadeler tablosundaki birinci ifade doğru, ikinci ve üçüncü ifade yanlıştır.

PUAN 1

- Maddeye ilişkin D/Y işaretlemeleri yanlıştır.
- Doğru bilimsel gerekçe-ler/iddia-lar yazmıştır.

PUAN 2

- Maddeye ilişkin D/Y işaretlemelerinden 1 tanesi doğrudur
- Bilimsel açıdan doğru bilimsel gerekçe/iddia yazmıştır.

PUAN 3

- Maddeye ilişkin D/Y işaretlemelerinden 1 tanesi doğrudur
- Bilimsel açıdan doğru bilimsel gerekçe/iddia yazmıştır.
- *Diğer iki ifadedeki D/Y işaretlemelerinden en az 1 tanesi doğru, ancak hatalı gerekçe/iddia ortaya atmıştır*

Veya

- *Maddeye ilişkin D/Y işaretlemeleri yanlıştır, ancak birinin gerekçe/iddiası doğrudur.*

PUAN 4

- Maddeye ilişkin D/Y işaretlemelerinden 2 tanesi doğrudur
- Doğru olarak işaretlediği ifadeleri, bilimsel açıdan doğru gerekçe/iddia yazmıştır.

PUAN 5

- Maddeye ilişkin D/Y işaretlemelerinden 3 tanesi doğrudur.
- Doğru olarak işaretlediği ifadeleri, bilimsel açıdan doğru gerekçe/iddia yazmıştır.

SORU 4

PUAN 1 (İDDİA veya BİLİMSEL İFADELER)

- Doğru bilimsel açıklamalar bulunmaktadır.
- İddialar ileri sürülmüştür ve açıklamalar birbirinden tutarsızdır.

PUAN 2 (İDDİA ve KANIT)

- Bilimsel açıklamaya ilişkin iddia /lar ileri sürülmüştür.
- İddiaya ilişkin kanıt ifadeleri bulunmaktadır.

PUAN 3 (İDDİA-KANIT ve DİĞER BİR YARDIMCI ARGÜMAN ÖĞESİ)

- Bilimsel açıklamaya ilişkin iddia/lar ve kanıt/lar ileri sürülmüştür ve tutarlıdır.
- Diğer argüman öğelerinden (gerekçe-destekleyici-çürütücü-karşı iddia) **herhangi bir tanesi doğrudur.**
- İddia-kanıt ve diğer argüman öğesi tutarlı olarak ileri sürülmüştür.

PUAN 4 (İDDİA-KANIT ve DİĞER 2 YARDIMCI ARGÜMAN ÖĞESİ)

- Bilimsel açıklamaya ilişkin iddia/lar-kanıt/lar ileri sürülmüştür ve tutarlıdır.
- Diğer argüman öğelerinden (gerekçe-destekleyici-çürütücü-karşı iddia) **herhangi iki tanesi doğrudur**
- İddia-kanıt ve diğer argüman öğe/leri tutarlı olarak ileri sürülmüştür.

PUAN 5 (İDDİA-KANIT ve DİĞER 2 YARDIMCI ARGÜMAN ÖĞESİ)

- Bilimsel açıklamaya ilişkin iddia/lar-kanıt/lar ileri sürülmüştür ve tutarlıdır.

- Diğer argüman öğelerinden (gerekçe-destekleyici-çürütücü-karşı iddia) **herhangi üçünü tanesi doğrudur**
- İddia-kanıt ve diğer argüman öğe/leri tutarlı olarak ileri sürülmüştür

SORU 5

PUAN 1 (İDDİA & KANIT)

- İddia veya kanıttan herhangi biri bulunmaktadır veya hatalıdır.
Ve ya
- İddia-kanıttan herhangi biri tekrar ifadesidir.

PUAN 2 (sarı-yeşil, Ka & Kb)

- Grafikteki sarı-yeşil (x değişkeni) aralığındaki değişimi iddia-kanıt ilişkisinde dikkate almıştır.
- Grafikteki y değişkenlerinden **herhangi birini** (klorofil a ve klorofil b) iddia-kanıt ilişkisinde dikkate almıştır.

PUAN 3

- Grafikteki x değişkenlerinden (**mavi-mor veya kırmızı-turuncu**) **herhangi birini iddia veya kanıt ögesinde** kullanmıştır.
- Grafikteki y değişkeni **klorofil a veya klorofil b' den herhangi birini** iddia-kanıt ilişkisinde dikkate almıştır.
- Tutarlı yapı gösteren bir iddia ve kanıt bulunmaktadır.

PUAN 4

- Grafikteki x değişkenlerinden (**mavi-mor veya kırmızı-turuncu**) **herhangi birini kullanmıştır.**
- Grafikteki y değişkenlerinin (**klorofil a ve klorofil b**) **ikiside** iddia-kanıt ilişkisinde dikkate almıştır.
- Tutarlı yapı gösteren bir iddia ve kanıt bulunmaktadır.

PUAN 5

- Grafikteki x değişkenlerinden (**renk: mavi-mor, kırmızı-turuncu veya yeşil-sarı**) **herhangi ikisini iddia-kanıt ilişkisinde kullanmıştır.**
- Grafikteki y değişkeni (**klorofil a ve klorofil b**) iddia-kanıt ilişkisinde dikkate almıştır.
- Tutarlı yapı gösteren bir iddia ve kanıt bulunmaktadır.

SORU 6

PUAN 1

- Karşı iddianın kanıtlanmasına yönelik bir gerekçe bulunmamaktadır.
veya
- Karşı iddia tekrarlanmıştır.
- Farklı örnek durumlar ileri sürerek gerekçesini desteklemiştir.

PUAN 2

- Karşı iddianın kanıtlanmasına yönelik bir zayıf bir gerekçelendirme kullanmıştır.
- Karşı iddia ve gerekçeyi zayıf bir temel kabul destekleyici ileri sürmüştür

PUAN 3

- Karşı iddianın kanıtlanmasına yönelik bir gerekçe ileri sürmüştür.
- Gerekçesini günlük hayatta yediğimiz besinlerle ilişkili açıklamıştır.
- Farklı örnek durumlar ileri sürerek gerekçesini desteklemiştir.

PUAN 4

- Karşı iddianın kanıtlanmasına yönelik bir gerekçe ileri sürmüştür.
- Gerekçesini örtük bilimsel ifadelerle açıklamıştır (**asit yoğunluğu, derecesi, kimyasal yapısı**).
- Farklı örnek durumlar ileri sürerek gerekçesini desteklemiştir.

PUAN 5

- Karşı iddianın kanıtlanmasına yönelik bir gerekçe ileri sürmüştür.
- Gerekçesini bilimsel ifadelerle açıklamıştır (**zayıf asit, kuvvetli asit, ph değeri**).
- Farklı örnek durumlar ileri sürerek gerekçesini desteklemiştir.

EK 4. GÖNÜLLÜ KATILIM FORMU

Değerli Öğretmen Adayımız

Özel Öğretim Yöntemleri I dersinde; Fen ve Teknoloji Öğretmeni Eğitiminde Sosyobilimsel Durumların etkililiğini belirlemek üzere sosyobilimsel konuların ele alındığı etkinliklere ve sınıf tartışmalarına dayalı bir uygulama planlanmıştır. Bu uygulama sırasında öğretim elemanı rehberliğinde sosyobilimsel durum temelli etkinliklere katılarak sınıf ve grup tartışmalarında görüşlerini ve duygularını paylaşman beklenmektedir.

Ayrıca sizlerdeki argümantasyon (argümantasyon) becerilerini ve fen okuryazarlık seviyelerindeki değişimi belirlemek üzere iki ölçek uygulanmasına katılımın beklenmektedir. Uygulama sırasında yapılacak etkinlikler video kayıt kamerası ile kaydedilecektir. Çalışmada kullanılacak ölçekler, video kayıt kamerasındaki görüntüleriniz sadece çalışmayı yürüten Prof. Dr. Fitnat Kaptan ve Arş. Gör. Ayşegül Evren Yapıcıoğlu tarafından bilecek ve isimleriniz gizli kalacaktır.

Katılımlarınız tamamen gönüllü olmanıza bağlıdır ve katılmaya karar verdikten sonra istediğiniz zaman ilgili araştırmacılara bilgi vermen çalışmadan ayrılmaya için yeterli olacaktır. Çalışma öncesinde sormak istediğiniz sorular varsa yanıtlayabilirim. Çalışma sonrasında, çalışma sonuçları ile ilgili bilgi almak istersen bana telefon ile ya da e-posta ile ulaşabilirsin. Teşekkürler...

Yukarıda yer alan açıklamaları okudum ve yapılacak çalışmaya gönüllü olarak katılmak istiyorum.

- **Tarih:**

- **Katılımcı:**

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

- **Araştırmacı:**

Adı, soyadı: Prof. Dr. Fitnat Kaptan

Adres:H.Ü İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi ABD

Tel: 0312 297 86 26 / 142

e-posta: fitnat@hacettepe.edu.tr

İmza:

EK 5. YARI YAPILANDIRILMIŞ ODAK GRUP GÖRÜŞMESİ FORMU

Sevgili Öğretmen Adayımız

Fen Eğitiminde sosyobilimsel durumların uygulamalı /sunularak işlenmesinin, geliştirdiğimiz görüşme formu ile sana yöneltilecek bazı sorularımız yardımıyla uygulama süreci hakkındaki düşünce, görüşlerini ve deneyimlerini belirlemeye çalışacağız. Bu görüşmeye katılman tamamen gönüllük esaslıdır. Katılmaya karar verdikten sonra, istediğin zaman sorumlu araştırmacıya bilgi vermen çalışmadan ayrılman için yeterli olacaktır. Yapacağımız çalışmada seninle ilgili olan veriler bilimsel bir çalışma kapsamında değerlendirilecektir. Bunun dışında hiçbir yerde kesinlikle paylaşılmayacaktır. Çalışma öncesinde sormak istediğin sorular varsa yanıtlayabilirim. Çalışma sonrasında, çalışma sonuçları ile ilgili bilgi almak istersen bana telefon ile ya da e-posta ile ulaşabilirsin. Teşekkürler...

Prof.Dr. Fitnat Kaptan
fitnat@hacettepe.edu.tr

Arş.Gör. Ayşegül Evren Yapıcıoğlu
aevren@hacettepe.edu.tr

ÖĞRENCİ GÖRÜŞME SORULARI

1. Özel öğretim Yöntemleri I dersinin sosyobilimsel durumlara dayandırılarak / Sunularak işlenişi sırasında ilginizi çeken kavramlar neler oldu?
 - a. Dersin işlenişi hakkında neler düşünüyorsunuz?
2. Fen eğitiminde sosyobilimsel durumlar deyince en önemli özellik olarak ilk aklınıza gelen nelerdir?
3. Siz öğretmen olduğunuzda sosyobilimsel durumları ele alır mısınız? Nasıl?
 - a. Hangi sosyobilimsel durumları ele alırsınız? Örnek verir misiniz?
 - b. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki sosyobilimsel durum içerikli kazanımlar hakkında ne düşünüyorsunuz?
4. Ders süresince yapılan etkinlikler hakkında neler düşünüyorsunuz? **a. Hatırlatma: argümantasyon:** yunus balık mı memeli mi?, **haber tartışması:** karadaki insandan denizdeki yunusa!, **haber bülteni:** küresel ısınma ve Kyoto protokolü tartışması, **ikilem kartları:** organ bağıışı, balık avı, çöp sorunu, **Yokla zihnini hatırla bildiğini:** GDO, **Görüş Geliştirme:** Alternatif enerji kaynakları
 - b. Hangilerinden sıkıldınız, hangilerinden zevk aldınız? Neden böyle düşünüyorsunuz?
5. Siz öğretmen olduğunuzda yapılan etkinliklerden ve konulardan hangilerini ele almak istersiniz?
6. Sosyobilimsel durum içeren konuların öğretiminde hangi yöntem ve stratejilerin etkili olduğunu düşünüyorsunuz.

EK 6. NİTEL VERİLERİN KODLAMA ANAHTARI

KODLAMA ANAHTARI

TEMA 1: Sosyobilimsel Durum Kavramsal Algıları

AT1: Güncel

- K1: Gündem,
- K2: Güncel konu/olay/kavram

AT2 Toplumsal / Sosyal

- K3: Toplumunu ilgilendiren,
- K4: Sosyal konu/olay/kavram/durum
- K5: Toplumsal konu/olay/kavram/durum

AT 3 Sosyobilimsel Durum

- K6: Sosyobilimsel durum

AT4 Tartışma

- K7: Tartışmalı konu/olay/kavram/durum
- K8: Tartışma yapma
- K9: Tartışma ortamı

AT 5 Günlük Hayatla İlişkili

- K10: Günlük hayatın içinden/ilişkili

AT6 İkilem

- K11: İkilem içeren/yaratan

AT7 Farklı Bakış Açıları

- K12: Farklı düşünce/söylem/bakış açısı/fikir

AT8 Bilimsel

- K13: Bilimsel konu/olay/sorun/durum

AT9 Tek bir doğrusu olmayan

- K14: Sabit /net bir doğrusu olmayan
- K15: Birden fazla cevabı olan
- K16: Açık uçlu

AT10 Değişebilirlik

- K17: Kişiden kişiye değişen
- K18: Bilim insanlarıncaya netlik kazanmamış
- K19: Mutlak gerçeğin olmadığı

AT11 Durumlar

- K20: Durumlar

AT12 Ahlaki Boyut

- K21: Dini yargılar
- K22: Ahlaki yargılar
- K23: Etik
- K24: Vicdani boyut

AT13 Bilim-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkisi

- K25: Bilim-teknoloji-toplum-çevre etkileşimleri

AT14 İki Yönlü

- K26: İyi/kötü kullanılabilen
- K27: Fayda/zarar ilişkisi
- K28: Olumlu/olumsuz algılanan

AT15 Fen Okuryazarlığı

- K33: Fen okuryazarı bireyler yetişmesine katkı sağlayan

TEMA 2 : Fen Eğitimindeki Konu Yapıları

AT1: Temel Bilimsel Bilgi İçeren Konular

AT2: Sosyobilimsel Durum İçeren Konular

- K1: Organ bağıışı ve nakli
- K2: Çevre konuları
- K3: Genetiği değiştirilmiş organizmalar
- K4: Kan bağıışı
- K5: Küresel ısınma
- K6: Nükleer santraller
- K7: Atık kontrolü ve geri dönüşüm
- K8: Tasarruflu kullanım
- K9: Klonlanma
- K10: Orman tahribi
- K11: hayvan hakları
- K12: Sirkler ve Delfinaryumlar
- K13: Kimyasal atıklar
- K14: Atık piller
- K15: Kaçak Elektrik
- K16: Enerji kaynakları ve santraller
- K17: Hayvanat bahçeleri
- K18: Maden kazaları
- K19: HES
- K20: Kök hücre tedavisi
- K21: CERN deneyi
- K22: Ötenazi
- K23: İnternet Kullanımı
- K24: Avlanma
- K25: Nesli tükenen canlılar
- K26: Dengeli beslenme
- K27: Fabrika yapımı
- K28: Tarım ilaçları
- K29: Tüp bebek
- K30: Hazır gıdalar
- K31: Trafik sorunu(korna)
- K32: Termik santraller
- K33: Yüksek şiddetli sesler
- K34: Sürdürülebilirlik
- K35: Katkı maddeleri
- K36: Biyoyakıt
- K37: Suyun önemi
- K38: Fen eğitim politikaları
- K39: Elektrik kullanımı
- K40: Baz istasyonları
- K41: Kürtaj
- K42: Evlat edinme
- K43: Organik ürünlerin kullanımı
- K44: Teknoloji ürün kullanımı

Tema 3: Sosyobilimsel Durum Temelli Öğrenme Süreci

AT1 Öğrenme Sürecindeki Eylemler

- K1: Görüşünü savunma
- K2: Farklı görüşleri sorgulama
- K3: Görüş değiştirme
- K4: Tartışma
- K5: karar verme süreci
- K6: İddia ileri sürme
- K7: Ortak karar
- K8: Gerekçelendirme
- K9: Görüşlerin paylaşılması
- K10: İkna süreci
- K11: kabul/red
- K12: Yorum yapma

AT2: Öğrenme sürecinde kararı etkileyen faktörler

- K13: Dini yargılar
- K14: Yaş seviyesi
- K15: Öğretmenin pozisyonu
- K16: Alan bilgisi yetersizliği
- K17: Sınırlı çevre
- K18: Ailenin Bakış açısı
- K19: Duygusal durum
- K20: Ekonomik faktörler

TEMA 4: Sosyobilimsel durumda etkili yöntem ve teknikler

- K1: İkilem kartları
- K2: Argümantasyon
- K3: Problem senaryoları
- K4: Kavram karikatürleri
- K5: Görüş geliştirme
- K6: Beyin fırtınası
- K7: Buluş yoluyla öğrenme
- K8: 6 şapkalı düşünme tekniği
- K9: Kavramsal değişim metinleri
- K10: Haber bültenleri
- K11: Kelime çağrışım testleri
- K12: Tartışma grupları
- K13: Proje tabanlı öğrenme
- K14: probleme dayalı öğrenme
- K15: Drama
- K16: Soru cevap
- K17: istasyon
- K18: Sosyobilimsel argümantasyon
- K19: Yönlendirici sorular
- K20: İşbirliğine dayalı öğrenme
- K21: Kavram haritaları
- K22: Münazara

TEMA 5: Sosyobilimsel durumların Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı kazanımları ile arasındaki ilişki

AT1: Kazanımlar artmalı

K1: Artmalı/eklenmeli/gelişmeli

AT2: program yer veriyor

K2: Kazanımla ilgili ilişki

K3: Yeterli

K4: Örtük kazanım olarak yer alıyor

K5: Her sınıf seviyesinde bir defa

AT3 sosyobilimsel kazanımları geliştirme

K6: İlişkili olmayanları da ilişkilendirebilirim

K7: Sosyobilimsel durum içeren kazanımlar ekleyebilirim

AT4 Sosyobilimsel kazanımlar

K8: Fen öğretimi açısından yararlı

K9: Öğrenci seviyesine uygun

K10: Sosyobilimsel etkinliklerde kullanılabilir

K11: Sosyobilimsel beceriler kazandırılabilir

K12: Çevre ve etikle ilişkili

K13: Kolay ve anlaşılır

K14: Önemli

AT5 Sosyobilimsel durum içeren kazanımları ayırt etme

K15: Zorluk

K16: Sorgulama

TEMA 6: Sosyobilimsel durum temelli öğrenme yaklaşımı avantaj ve dezavantajları

AT1: beceri kazandırma

K1: Tartışma

K2: Eleştirel düşünme

K3: Sorgulama

K4: Araştırma

K5: İletişim becerisi

K6: Yaratıcı düşünme

K7: Problem çözme

K8: Yansıtıcı düşünme

AT2 Düşünmeyi geliştirme

K9: Çok yönlü düşünme

K10: Düşünmeyi sevk etme ve sağlama

K11: Farklı düşünme

K12: Düşünme becerisi

K13: Düşünmeyi öğrenme

K14: Düşüncelerini söyleme ve paylaşma

AT3 Görüş Geliştirme

K15: Görüş geliştirme

K16: Sosyobilimsel açıdan bakabilme

K17: Farklı bakış açısı kazanma

K18: Farklı açılardan bakabilme

K19: Farklı görüşlere açık olma

AT4 Çevreye ve Topluma Farkındalık Kazandırma

- K20: Farkındalık kazandırma
- K21: Duyarlı/bilinçli bireyler yetiştirme
- K22: Ailelerini ve çevrelerini bilinçlendiren

AT5 Anlamli öğrenme

- K23: Kalıcı öğrenme
- K24: Aktif katılımı sağlama
- K25: Öğretici
- K26: Öğrenci merkezli
- K27: Etkili öğrenme
- K28: Önemli öğrenme
- K29: Sorun merkezli öğrenme
- K30: Pasif öğrencileri aktif kılan
- K31: Verimli öğrenme

AT6 Karakter gelişimi

- K32: Bireylere saygı duyma
- K33: Empati kurma
- K34: Çocuğun kendini özel hissetmesi
- K 35: Kendini yetkin hissettirme
- K36: Özgüven

AT7 Mesleki gelişim

- K37: Mesleğimde kullanacağım
- K38: Mesleki gelişimi sağlama
- K39: Mesleki farkındalık
- K40: Sosyobilimsel etkinlikler hazırlayabilirim

AT8 Fen okuryazarlığı

- K41: Fen okuryazarlığına katkı sağlama

AT8 öğretmene yönelik dezavantajlar

- K42: Zaman yönetimi sıkıntısı
- K43: Sınıf yönetimindeki zorluklar
- K44: Ön hazırlık süreci içermesi
- K45: Alan bilgisi yetersizliği
- K46: Öğretmenin sorumluluğu fazla

AT9 öğrencilere yönelik dezavantajlar

- K47: Öğrencilerin akli karışabilir
- K48: Öğrenci tartışmaları büyüyebilir
- K49: Öğretmenin duruş pozisyonu
- K50: Kavram yanılgısına yol açabilir
- K51: Tarafli görüşlerin olması
- K52: Yanlış anlamalara yol açma
- K53: Zıtlasma
- K54: Öğretmenin kendi görüşünü kabul ettirmeye çalışması
- K55: Uzlaşma olmaması
- K56: Yaş seviyesi

AT10 Öğrenme-öğretim sürecine yönelik dezavantajlar

- K57: Zaman sıkıntısı
- K58: Her konunun sosyobilimsel durum içermemesi
- K59: Kesin net cevapların olmaması

AT11 Öğrenme ortamı yetersizliği

- K60: sınıf ortamı yetersizliği
- K61: Büyük ve kalabalık sınıflarda uygulama zorluğu

TEMA 7: Çalışmalarına yansıtıkları sosyobilimsel durumun ele alındığı yöntem ve teknikleri

- K1: İkilem Kartları
- K2: Problem senaryoları
- K3: Haber bültenleri
- K4: Altı şapkalı düşünme
- K5: Argümantasyon
- K6: İfadeler Tablosu
- K7: Tartışma sorusu

TEMA 8 : Çalışmalarına yansıtıkları sosyobilimsel durumların Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki üniteler ile ilişkisi

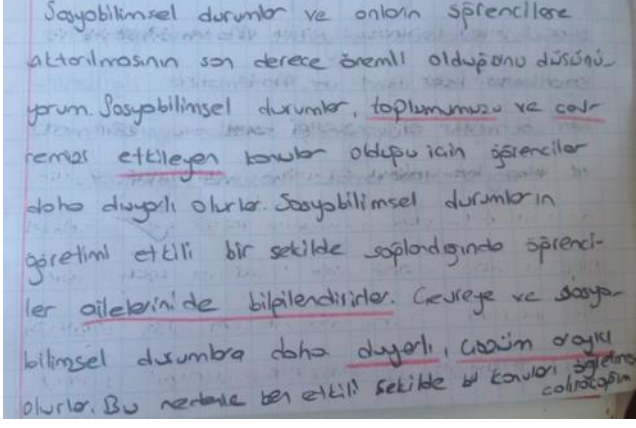
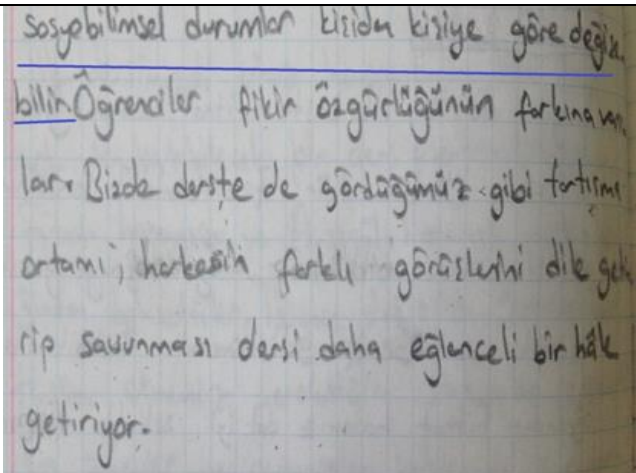
- K1: Vücudumuzdaki sistemler
- K2: Canlılar dünyasına yolculuk
- K3: Maddenin yapısı ve özellikleri
- K4: İnsanda üreme, büyüme ve gelişme
- K5: Dünya ve evren
- K6: Yerkabuğunun gizemi
- K7: Çevremizdeki ışık ve sesler
- K8: Elektrik enerjisi

TEMA 9: Çalışmalarına yansıtıkları sosyobilimsel durum içeren konular

- K1: Kan bağıışı
- K2: Pasif içicilik
- K3: Doğal anıtları koruma
- K4: AVM yapımı
- K5: Maden işletim tesisleri
- K6: Enerji Santralleri
- K7: Fabrika yapımı
- K8: Rüzgar enerjisi santralleri
- K9: Yenilenebilir enerji kaynakları
- K10: Kimyasal ürünlerin ithalat ve ihracatı
- K11: Tarım ilaçları kullanımı
- K12: Kimyasal ürünler ve insan deneyleri
- K13: Embriyo sağlığı
- K14: Genetik tanı testleri
- K15: Solunum sistemi sağlığı
- K16: Atık kontrolü
- K17: Sağlıklı beslenme
- K18: Su tasarrufu ve bilinçli tüketici
- K19: Çevre temizliğindeki roller
- K20: Maden işletim tesisleri
- K21: Şahsi araç kullanımı
- K22: Asit yağmurları
- K23: Gürültü kaynakları
- K24: ses kirliliğini engelleme
- K25: trafikteki insan davranışları
- K26: solunum sistemi sağlığı

EK 7. NİTEL VERİLERİN KODLAMA ÖRNEĞİ

| Odak Grup Görüşmesi Transkriptinden Örnek Kesit | Kodlama |
|---|---|
| <p>Aşağıda Araştırmada ki Farklı Nitel Veri Toplama Araçları ile ulaşılan nitel verilerin, nasıl kodlandığına yönelik bir kodlama örneği kesiti sunulmuştur. Kodlama yapılırken kullanılan; Örneğin T1AT1K1'in anlamı Tema 1, Alt Tema 1, Kod 1'dir. Belirtilen tema, alt tema ve kodların anlamı ise Kodlama anahtarında belirtilmiştir.</p> | |
| <p>Yeşil: ıııı sosyobilimsel durum deyince ııı şey yeşil bu arada öncelikle <u>bilimsel olmalı toplumu ilgilendirmeli</u></p> <p>Ö: Sosyobilimsel Konu olarak neler geliyor aklına?</p> <p>Yeşil: mesela <u>nükleer santral kurulmalı mı kurulmamalı mı</u> ıııı Ö: emin değilsin söylediklerinden neden öyle konu eğitim</p> <p>Sarı: İki <u>farklı görüş olması</u> gerektiği gerekçesi kalmış benim aklımda da. Yani aynı zamanda iki farklı görüşe sahip iki kişinin karşı karşıya gelebileceği <u>durum</u> gibi düşünüyorum derste de örneklerimizde hep bu gerekçeyi düşünmüştük zaten verdiğimiz örneklerde de ama böyle farklı bir şey de olabilir mi? Farklı bir görüşte olabilir mi diye sorgulamıştık. Aklıma gelen ilk bu oldu.</p> <p>Ö: peki konu olarak aklına ne geliyor?</p> <p>Sarı: konu olarak ıııııııı nükleer santral dedi arkadaşımız. <u>Küresel ısınma</u> dicem ama olur mu? Olur.</p> <p>Ö: evet</p> <p>Sarı: Aynen küresel ısınmaya sebep olan nedenleri düşündüğümüzde bu da sosyobilimsel duruma girer bence.</p> <p>Ö: Sen neler söylemek istersin bu konuda?</p> <p>Beyaz: Sosyobilimsel durum deyince benim aklıma beyaz ben bu arada <u>toplumsal bir konu</u> hakkında <u>farklı düşüncelerin</u> ee olması ve bu <u>ikilemlerin</u> yani <u>tek bir doğru sonuç</u> olmak zorunda değil her zaman <u>farklı düşünceler ortaya</u> çıkabilir. Benim aklıma da <u>kök hücre, organ bağıışı</u> nükleer santraller ee kan bağıışı</p> <p>Kırmızı: mesela <u>soma faciası</u> mesela <u>sınıftada tartıştık</u> bu konuyu çok <u>farklı düşünceler</u> fikirler ortaya konuldu <u>farklı bir düşünceler</u> çıktı konuşuldu benim fikrimse iki kişinin karşı karşıya gelip <u>ortak bir fikir çıkması</u> geliyor aklıma.</p> <p>Pempe: Genel olarak söylendi. Bana gene <u>açık uçlu</u> geliyor direk <u>kesin bir cevabı olmayan ikilem oluşturan</u> toplumda aynı konuda <u>farklı görüşlerin olduğu etik</u> aynı zamanda işte <u>toplumsal konuları</u> içeren konulara bakacak olursak ta farklı olarak ne söyleyebilirim diye</p> | <p>T1AT8K13 T1AT2K3</p> <p>T2AT2K8</p> <p>T1AT7K13 T1AT11K20</p> <p>T2AT2K5</p> <p>T1AT7K12 T1AT2K4 T1AT6K11 T2AT2K20 T2AT2K1 T2AT2K4 T2AT2K8</p> <p>T2AT2K18 T3AT3K3 T3AT1K9 T3AT1K7</p> <p>T1AT9K16 T1AT9K14 T1AT6K11 T1AT12K23</p> |

| | |
|--|---|
| düşünüyorum da | T1AT2K5 |
| Mor: Geri dönüşüm mesela geri dönüşümlerin ekonomik açısından olarak katkısı kazanımlarda da yer alıyor mesela. Yine <u>sosyobilimsel Tek mutlak bir gerçeğin olmadığı herkes tarafından farklı düşüncelerin sunulduğu işte</u> <u>sosyal bir olay bir konu</u> olması gerekiyor bu kadar | T2AT2K7 T1AT10K19 T1AT7K12 T1AT3K6 |
| Doküman Örnekleri | Kodlama |
|  | T1AT2K3 T6AT4K21 T6AT4K22 T6AT7K37 |
|  | T1AT10K17 T1AT4K9 T3AT1K1 |
| Sınıf İçi Gözlem Kayıtları Transkripti Örneği | Kodlama |
| Ö: Ünite planlarındaki etkinlikleri sosyobilimsel durumla nasıl ilişkilendirdiniz? | |
| Ö1: Hocam benim ilişkilendirmem şöyle oldu 5. Sınıf konusu Kazanım: <u>insan faaliyetleri sonucu oluşan çevre sorunlarını araştırır ve sunar kazanımını yaptık daha sonra asit yağmurlarını çevremize zarar verir ikilem yaratmak için parfüm kullanımı, arabadan çıkan egzoz dumanları o şekilde tartışma sorularına yer verdim</u> | T2AT2K7 T1AT6K11 T9K22 T7K7 |
| Ö2: Başka başka kişiden alayım. | |
| Ö3: Hocam ben mesela kan bağıışı ile ilgili yaptım onada kan gruplarının belirlenmesi etkinliği ile işte. | T9K1 |
| Ö: Sosyobilimsel durum ile nasıl ilişkilendirdin | |

| | |
|---|-------------------------------|
| <p>Ö3: Hocam mesela kan bağışının <u>toplumsal açıdan</u> önemini var ya. Hocam kazanımını yaptım ama, mesela şey olabilir nasıl tarif edeyim bazı insanlar kan bağışının o kadar önemli olmadığını düşünüyor</p> | <p>T1AT2K5</p> |
| <p>Ö4: Hocam ben sosyobilimsel durumu yaptım ama tartışma sorusunda da mesela hepimiz teknolojiden yararlanıyoruz ama bu ne kadar bizim için faydalı gibi bir soru sordum</p> | <p>T2AT2K49 T1AT14K27</p> |

EK 8. SOSYOBİLİMSEL DURUM TEMELLİ YAKLAŞIM ETKİNLİK ÖRNEKLERİ

YUNUS Bir Balık mı? Yoksa Memeli mi?

| | | |
|----------------------------|--|----------------|
| Etkinliğin Amacı | Çeşitli canlıların insanlar tarafından farklı amaçlar için kullanımına yönelik bir karara varabilmek ve kararını savunabilmektir | |
| Yöntem ve Teknikler | SDTY: Argümantasyon Destekli Öğretim Yaklaşımı | |
| Etkinliğin Türü | Sınıf İçi | |
| Etkinliğin Süresi | 60 dakika | |
| Etkinlik No: | 1 | |
| Sınıf ve Konu Alanı | Fen Bilgisi Öğret. 3. Sınıf | Dolfinaryumlar |

Ön Hazırlık Soruları

1. Denizde yaşayan canlılar hangi özelliklere sahiptir. Bizleri bu canlılardan ayıran özellikler nelerdir?

İşlem Basamakları

Yunus balığı eğitimci ile televizyon sunucusu arasında geçen diyalogdan video kesiti izlediniz. Video da Yunus'un balık mı? Yoksa memeli mi? olduğuna yönelik bir argümantasyon süreci yaşanmaktadır. karşılıklı ikna süresince karakterlerin kullandığı argüman öğelerini ayırt ederek doldurunuz.

İddia: _____

Karşı İddia: _____

Kanıt1: _____

Kanıt 2: _____

Gerekçe: _____

Destekleyici 1: _____

Destekleyici 2: _____

Etkinlik İle İlgili Düşüncelerim ve Kafama Takılanlar

ŞOK ŞOKŞOK DENİZDEKİ YUNUSTAN KARADAKİ İNSANA!

| | | |
|----------------------------|--|----------------|
| Etkinliğin Amacı | Çeşitli canlıların insanlar tarafından farklı amaçlar için kullanımına yönelik bir karara varabilmek ve kararını savunabilmektir. | |
| Yöntem ve Teknikler | SDTY: Argümantasyon Destekli Öğretim Yaklaşımı | |
| Etkinliğin Türü | Sınıf İçi | |
| Etkinliğin Süresi | 60 dakika | |
| Etkinlik No: | 2 | |
| Sınıf ve Konu Alanı | Fen Bilgisi Öğret. 3. Sınıf | Dolfinaryumlar |

Ön hazırlık Soruları:

- 1- Türkiye’de ve dünyada birçok canlı sirk, dev akvaryumlar, hayvanat bahçeleri ve parklar da ticari ve eğlence/gösteri amaçlı olarak kullanılıyor. Bu durumla ilgili olarak neler düşünüyor sunuz?

İşlem Basamakları

- 1- Aşağıda deniz de yaşayan canlılardan yunusların farklı amaçlar için kullanımına yönelik bir metin bulunmaktadır. Metni dikkatlice okuyup, takibindeki soruları cevaplayınız.

Denizdeki Yunustan Karadaki İnsana!

Günümüzde birçok insan yunusların balık olduğunu düşünmektedir. Halk dilinde de kavramsallaşma bu şekilde yanlış olarak yapılandırılmıştır. Çünkü yunusların yapıları sucul yaşama uyum sağlayarak vücudun balık şeklini almasına neden olmuş ve onları diğer memelilerden uzaklaştırmıştır. Yunuslar M.Ö 400’lü yıllarda Aristoteles tarafından balık olarak tanımlanmış ve bu yanlış onların kedi, köpek ve inek gibi bir memeli olduğu anlaşılincaya kadar devam etmiştir.

Sürekli gülümseyen yüzleri, oyun oynamayı sevmesi ve zekaları ile bilinen bu canlılar çoğu kesimden insanın ilgisini çekmektedir. Bu insancıl canlılar Japonya, Afrika, Pasifik v.s gibi ülkelerde yakalanarak gösteri /eğlence amaçlı kullanılmak üzere diğer ülkelerdeki yunus parklarına satılmakta ve ciddi paralar kazanılmaktadır. Bu parklarda ailelere ve küçük çocukları eğlendirmek ve deniz memelilerini tanıtmak amacıyla kullanılmaktadır.

Japonya’nın Taji sahillerinde ise sığ sulara oyunlarla çekilen yunuslar avlanıp etlerini kullanmak amacıyla satılmaktadır. Ülkemizde de özellikle Karadeniz’de hamsileri yediği için yaklaşık 88.000 yunusun öldürüldüğü kaydedilmiştir.

Bu gibi ülkeler bunların yanında bilimsel bir kanıtı olmamakla birlikte Rusya ve bazı Avrupa ülkelerinde sinir sistemi rahatsızlığı olan çocuklara yönelik terapi eğitimlerinde kullanıyorlar. Türkiye’ de de bu tesislerden 10 tane bulunmaktadır ve çoğunda yunus terapisi de verilmektedir.

Son zamanlarda çevre ve hayvan hakları gönüllüleri, yunuslara özgürleştirilim gibi çeşitli platformlardan tartışmalarda bulunmaktadır. Yunus parklarında eğlenen ve deniz memelilerini gören çocukların empati yoksunu olarak eğitildiklerini ve hayvanların parayla alınabilen bir eşya olduklarını öğrendiklerini, engelli çocukların ailelerinin ise umutlarını sömürdüklerini tartışmaktadır.

*Yukarıdaki durum ile ilgili olarak neler düşünüyorsunuz?

.....
.....

.....

* Etik (ahlaki) açıdan uygun buluyor musunuz? Açıklar mısınız?

.....

.....

.....

* Yetkili olsanız bu konuda nasıl karar verirsiniz?

.....

.....

.....

* Aksini iddia eden bir kişiyi nasıl ikna edersiniz?

.....

.....

.....

Etkinlik İle İlgili Düşüncelerim ve Kafama Takılanlar

BUZDUM BÜYÜDÜM ERİDİM KÜÇÜLDÜM

| | | |
|----------------------------|--|------------------------------------|
| Etkinliğin Amacı | Kaldırma kuvvetine etki eden değişkenleri belirleyerek küresel ısınma sonucu su seviyesinin nasıl yükseleceğini keşfetmek | |
| Yöntem ve Teknikler | SDTY-BSB | |
| Etkinliğin Türü | Sınıf İçi | |
| Etkinliğin Süresi | 60 dakika | |
| Etkinlik No: | 3 | |
| Sınıf ve Konu Alanı | Fen Bilgisi Öğret. 3. Sınıf | Küresel Isınma ve Arşimet Prensibi |

Ön Hazırlık Soruları

- 1- Soğuk kış aylarında donmuş bir göldeki buz kütleleri nasıl oluyor da dibe batmıyor? Bu durum gölde yaşayan canlılara etkileri neler olabilir?

Gerekli Araç – Gereçler :Beher veya dereceli silindir, buz parçaları ve su Güvenlik Önlemleri



Kırılabilir cam malzemeler kullanılmaktadır.

İşlem Basamakları

1. Aşama: Batar mı? Yüzer mi?

Aşağıdaki olay gerçekleştiğinde Sence Ne Olur? Lütfen işaretleyip neden böyle olduğunu açıklayınız.

Tahmin: Bir buz küpü su dolu bir beherde batar.

Tahmin: Bir buz küpü su dolu bir beherde yüzer.

Tahminime Yönelik Açıklamalarım:

Gözlem Sonuçlarım;

Neden Böyle Oldu Açıklayınız;

2. Aşama: Su seviyesi Yükselir mi?

Aşağıdaki olay gerçekleştiğinde Sence Ne Olur? Lütfen işaretleyip neden böyle olduğunu açıklayınız

Tahmin: Buz küpü eriyince su seviyesi yükselir.

Tahmin: Buz küpü eriyince su seviyesi değişmez.

TAHMİNİME Yönelik Açıklamalarım:

GÖZLEM SONUÇLARIM

Buz atıldıktan sonraki su seviyesi

Bu küpü eridikten sonraki su seviyesi

AÇIKLAMALARIM:

Ulaştığım Sonuçlar

Bu etkinlik sonucunda nasıl bir genellemeye ulaşırsınız?

Tartışma Soruları

- 1- Sizce neden bilim insanları kutuplardaki buzullar eriyince, su seviyesi yükselecektir ve bazı karalar su altında kalacaktır gibi ileriye dönük kestirimlerde bulunuyorlar?,
- 2- “Hiç bu buz dağının görünen yüzüdür” deyimini duyup duyduunuz mu? Size ne ifade ediyor?

Etkinlik İle İlgili Düşüncelerim ve Kafama Takılanlar

HABER BÜLTENİ: KYTO PROTOKOLÜ

| | | |
|----------------------------|---|----------------|
| Etkinliğin Amacı | KYOTO Protokolüne yönelik olarak farklı devletlerin bakış açıları ve protokolün kapsamını değerlendirebilmek | |
| Yöntem ve Teknikler | SDTY-Haber Bülteni | |
| Etkinliğin Türü | Sınıf İçi | |
| Etkinliğin Süresi | 60 dakika | |
| Etkinlik No: | 4 | |
| Sınıf ve Konu Alanı | Fen Bilgisi Öğret. 3. Sınıf | Kyto Protokolü |

Ön Hazırlık Soruları

- 1- Sizce sera gazı salınımına neden olan gazlar nelerdir?
- 2- Siz bireysel olarak bu gazların salınımını engellemek için neler yapıyorsunuz?

İşlem Basamakları

- 1- Aşağıda farklı bilgi kaynaklarından ulaşılmış KYTO protokolüne yönelik haberler, ülkelerin protokole yönelik bakış açıları ve CO₂ salınımı yüzdelerine yönelik veriler bulunmaktadır. Lütfen dikkatlice okuyup, takibindeki soruları cevaplayınız.

KYOTO PROTOKOLÜ

Son yıllarda dünyanın geleceği ile ilgili gelişmeler ülkeleri korkutmaya başlamıştır. Bunun sonucunda uluslar arası antlaşma ve yaptırımlar ortaya çıkmıştır. Kyoto protokolü de ülkelerin dünya üzerindeki yaşam alanları ve gelecekteki durumlarına ilişkin uluslar arası bir yönetmeliktir.

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesinin bir alt metni niteliğindeki KYOTO protokolü dünyanın içinde bulunduğu küresel ısınma sorunlarına karşı uluslar arası bir savunma mekanizması oluşturabilmek amacıyla 1997 yılında imzalanmış, ancak belirli bir gaz emisyonu sağlayan ülkelerin kabul etmesi sonucu 2005'te yürürlüğe girmiştir.

Kyoto'yu imzalayan ülkelerin sera gazı emisyonlarını 2008-2012 yılları arasında 1990'daki seviyesinin en az %5 aşağısına çekmesi öngörülmektedir.

Sözleşmeye göre;

- Endüstriden, motorlu taşıtlardan, ısıtmadan kaynaklanan sera gazı miktarını azaltmaya yönelik mevzuat yeniden düzenlenecek,
- Daha az enerji ile ısınma, daha az enerji tüketen araçlarla uzun yol alma, daha az enerji tüketen teknoloji sistemlerini endüstriye yerleştirme sağlanacak, ulaşımda, çöp depolamada çevrecilik temel ilke olacak,
- Atmosfere bırakılan metan ve karbon dioksit oranının düşürülmesi için alternatif enerji kaynaklarına yönelinecek,
- Fosil yakıtlar yerine örneğin bio dizel yakıt kullanılacak,
- Çimento, demir-çelik ve kireç fabrikaları gibi yüksek enerji tüketen işletmelerde atık işlemleri yeniden düzenlenecek,
- Termik santrallerde daha az karbon çıkartan sistemler, teknolojiler devreye sokulacak,
- Güneş enerjisinin önü açılacak, nükleer enerjide karbon sıfır olduğu için dünyada bu enerji ön plana çıkarılacak,
- Fazla yakıt tüketen ve fazla karbon üreten daha fazla vergi alınacaktır.

Protokol ayrıca sera gazlarının azaltılması için Emisyon ticareti, Ortak Yürütme ve Temiz Kalkınma Mekanizması esnekliklerini getirmektedir. Ormanlık alanlar

oluşturularak karbondioksit emen depolar oluşturabiliyor ve emisyon kotalarını dolduramayanlar diğerlerine satabiliyor. Bununla birlikte ülkeler gelişmişlik düzeylerine göre farklı yükümlülükler altına giriyorlardı.

Protokole yönelik olarak bir kısım ülkeler taraf olurken bir kısmı ise karşı çıkmıştır. Örneğin Amerika sera gazı emisyonu salınımı bakımından dünyada %29,3 ile birinci sırada yer almasına rağmen protokolü red etmiştir. Amerika'nın imzalamasının nedenleri ise Kyoto'nun gelişmiş ülkelerin önüne sera gazı emisyonlarında 2012 yılına kadar ne kadar indirim gideceklerine yönelik somut hedef koymasındır. Küresel ısınmaya yönelik bilimsel verilerin sorgulandığını ileri sürerek, çözümün sera gazlarında indirimle gitmekle değil temiz enerji kaynaklarının geliştirmek olduğunu, protokolü red etmelerine rağmen temiz enerji teknolojileri ve iklim araştırmaları için yılda 5 milyar dolar harcadıklarını söylemişlerdir. Bir diğer tartışma konusu ise gelişmekte olan ülkelere bir sınır konulmamasıydı. Bu ülkeler atmosferin kirlenmesinde asıl olarak sanayileşmiş ülkelerin sorumlu olduğunu ve sınırlamaları onların üstlenmesi gerektiğini vurguladılar.

Kanada ise 2011 yılında Çevre Bakanı'nın "Kyoto Kanada için geçmişte kaldı. Antlaşmadan çekilmek için yasal hakkımızı kullanıyoruz. Kanada'nın Kyoto nedeniyle yükümlülüklerinin ülkeye maliyeti 13 milyar doların üzerinde olacaktır bu Kanada'lı her aile için 1600 dolar ek külfet getirmektedir." açıklamasında bulunarak antlaşmadan çekilmiştir.

Tablo 1 OECD ülkelerinin CO₂ emisyon yüzdeleri (2004)

| Ülke | Üretilen Karbon Miktarı (%) |
|-----------------|-----------------------------|
| ABD | 39,4 |
| Rusya | 11,3 |
| Japonya | 7,6 |
| Britanya | 5,7 |
| Almanya | 4,2 |
| Kanada | 3,7 |
| İtalya | 3,2 |
| Fransa | 3,1 |
| Avustralya | 3,0 |
| İspanya | 2,4 |
| Ukrayna | 2,3 |
| Polonya | 2,2 |
| Türkiye | 1,6 |
| Hollanda | 1,2 |
| Romanya | 0,9 |
| Belçika | 0,8 |
| Çek Cumhuriyeti | 0,8 |
| Yunanistan | 0,8 |
| Avusturya | 0,5 |
| Portekiz | 0,5 |

- Amerika ve Kanada'nın protokole yönelik tavrı ve gerekçeleri hakkında ne düşünüyorsunuz?
- Bu konuda yetkili karar mercii olsaydınız Kyoto protokolüne yönelik olarak nasıl bir karar verirdiniz?
- Böyle bir karar almanızın altında yatan nedenler nelerdir?
- Verdiğiniz kararın ve gerekçelerinin aksini iddia eden bir kişiyi nasıl ikna edersiniz?
- Uluslar arası çevre antlaşmalarında hangi kriterler ülkeniz için önemli olmalıdır?

Tartışma Soruları

1-Sera gazları salınımına yönelik siz bir protokol oluşturmak isteseydiniz. Bunun ismi ve kapsamı ne olurdu?

Etkinlik İle İlgili Düşüncelerim ve Kafama Takılanlar

YOKLA ZİHNİNİ HATIRLA BİLDİĞİNİ GDO'LAR

| | | |
|----------------------------|---|-----|
| Etkinliğin Amacı | Genetiği değiştirilmiş organizmalar hakkında ön öğrenmeleri belirleyerek zihinsel bir kavram haritası oluşturabilmek | |
| Yöntem ve Teknikler | SDTY-Kelime Çağrışımlar | |
| Etkinliğin Türü | Sınıf İçi | |
| Etkinliğin Süresi | 60-60 dakika | |
| Etkinlik No: | 5 | |
| Sınıf ve Konu Alanı | Fen Bilgisi Öğret. 3. Sınıf | GDO |

Ön Bilgiler

Medya raporları, kitle iletişim araçlarından sık sık genetiği değiştirilmiş organizmalar hakkında haberler okumuş veya dinlemiştir. Ayrıca Lisans eğitiminiz süresince biyoloji, çevre eğitimi, biyolojide özel konular gibi derslerde genetiği değiştirilmiş organizmalar hakkında bilgiler edinmiş olabilirsiniz. Bu etkinlik ile genetiği değiştirilmiş organizmalar hakkındaki ön öğrenmeleriniz kelime çağrışım testi ile tespit edilerek, bir kavram haritası oluşturmanın aşamalarını öğrenmiş olacaksınız.

Ön Hazırlık Soruları

Bir organizmanın (bitki, hayvan, bakteri v.s) genlerinde değişiklik yapmak hakkında neler düşünüyorsunuz? Sizce bu etik midir?

Gerekli Araç – Gereçler:Değişik renkli kalemler ve resim kağıtları.

İşlem Basamakları

1. İlk aşamada ekte verilen kavramlar hakkında aklınıza gelen ilk kavramdan başlayarak, aşağı doğru aynı kavramın size hatırlattığı kavramları sıralayınız.
2. Size en yakın oturan arkadaşlarınızla beş-yedi kişilik gruplar oluşturarak her bir kavram ile ilgili kaç farklı kavram yazıldığını grup arkadaşlarınızla birlikte sıralayınız.
3. Sıralanan kavramlardan tekrarlananları frekans değer tablosu oluşturunuz.
4. Frekansı en yüksek olan ana kavram olarak seçiniz.
5. 3-5 puanı kesme noktası belirleyerek, frekans değerlerinden düşerek yan kavramları ve ilişkilendirmeleri belirlemeye başlayınız.

Aşağıdaki kavramlar ile ilgili olarak grup arkadaşlarınızla birlikte kaç farklı kavram yazdıysanız sıralayınız. Tekrar edenlerin altını çiziniz.

Genetik:_____

Biyoteknoloji:_____

Gen:_____

Genetiği Değiştirilmiş Organizma:_____

GDO kullanım alanları:_____

GDO ' ların zararları: _____

GDO ' nun yararları: _____

- **Hangi Özellikleri Ölçtüm?**
- **Ölçme Sonuçlarım:** Tekrar eden kavramlar için bir frekans tablosu oluşturunuz.

| | Genetik | Frekans (f) |
|---|----------------------------------|-------------|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| | | |
| | Biyoteknoloji | |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| | | |
| | Gen | |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| | | |
| | | |
| | Genetiği Değiştirilmiş Organizma | |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| | | |
| | | |
| | GDO kullanım Alanları | |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| | | |

| | GDO'nun Zararları | |
|---|-------------------|--|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| | GD'nun Yararları | |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| | | |

- **Ulaştığım Sonuçlar**

Sizlere ekte verilen resim kağıdına en yüksek frekans değerinden başlayarak ve kesme noktalarınızı belirleyerek grup kavram haritanızı hazırlayınız. Bu etkinlikte ulaştığınız sonuçları kısaca açıklayınız.

- **İleriye Dönük Tahminlerim**

Genetiği değiştirilmiş organizmalara yönelik kelime çağrışım testi etkinliği ile kişilerin ön öğrenmelerine yönelik bir zihinsel kavram haritası hazırladınız. Siz kendi sınıfınızda hangi sosyobilimsel konularda ve dersin hangi aşamalarında nasıl uygularsınız?

- **Tartışma Sorularına Yanıtlarım**

Genetiği değiştirilmiş gıdaların kullanımı hakkında ne düşünüyorsunuz? Hangi koşullar altında kullanımına izin verilebilir?

Bu Konuda Kafama Takılanlar ve Etkinlikler İlgili Düşüncelerim

KAFASI KARIŞIK BARNEY?

| | | |
|----------------------------|--|-----|
| Etkinliğin Amacı | Kavram karikatürü aracılığıyla genetiği değiştirilmiş tohumların kullanımını argümantasyon öğelerini kullanarak değerlendirmek. | |
| Yöntem ve Teknikler | SDTY-Kavram Karikatürleri | |
| Etkinliğin Türü | Sınıf İçi | |
| Etkinliğin Süresi | 60-dakika | |
| Etkinlik No: | 6 | |
| Sınıf ve Konu Alanı | Fen Bilgisi Öğret. 3. Sınıf | GDO |

Ön Hazırlık Soruları

1-Sizce neden bazı bilim insanları tohumların genetiğini değiştirmektedir?

Kafası Karışık Barney?

Merhaba Vilma şirketimizde artık yeni bir anlaşmaya imza atıyoruz. Genetiği değiştirilmiş tohumlar sayesinde çok fazla ürün elde edeceğiz. Böylece kar oranımız artmış olacak.



Ama Fred bu duruma pek anlam veremedim. Sonuçta doğal olmayan ürünler tüketilecek bu da sağlığımız için risklidir bence.



Vilma'nın söyledikleri kafamı karıştırdı Fred peki Genetiği değiştirilmiş tohumlar yapay mıdır? Yoksa doğal mıdır?



Aşağıdaki iddia ve karşıt iddia'dan sizin için doğru olan bir tanesini seçip argüman öğelerini kullanarak güçlendiriniz.

- Genetiği değiştirilmiş tohumlar doğaldır.
- Genetiği değiştirilmiş tohumlar yapaydır.
- Genetiği değiştirilmiş tohumlar zararlıdır.
- Genetiği değiştirilmiş tohumlar yararlıdır.

Gerekçelerim:

Gerekçemi destekleyen ifadelerim:

Sınırlayıcıları:

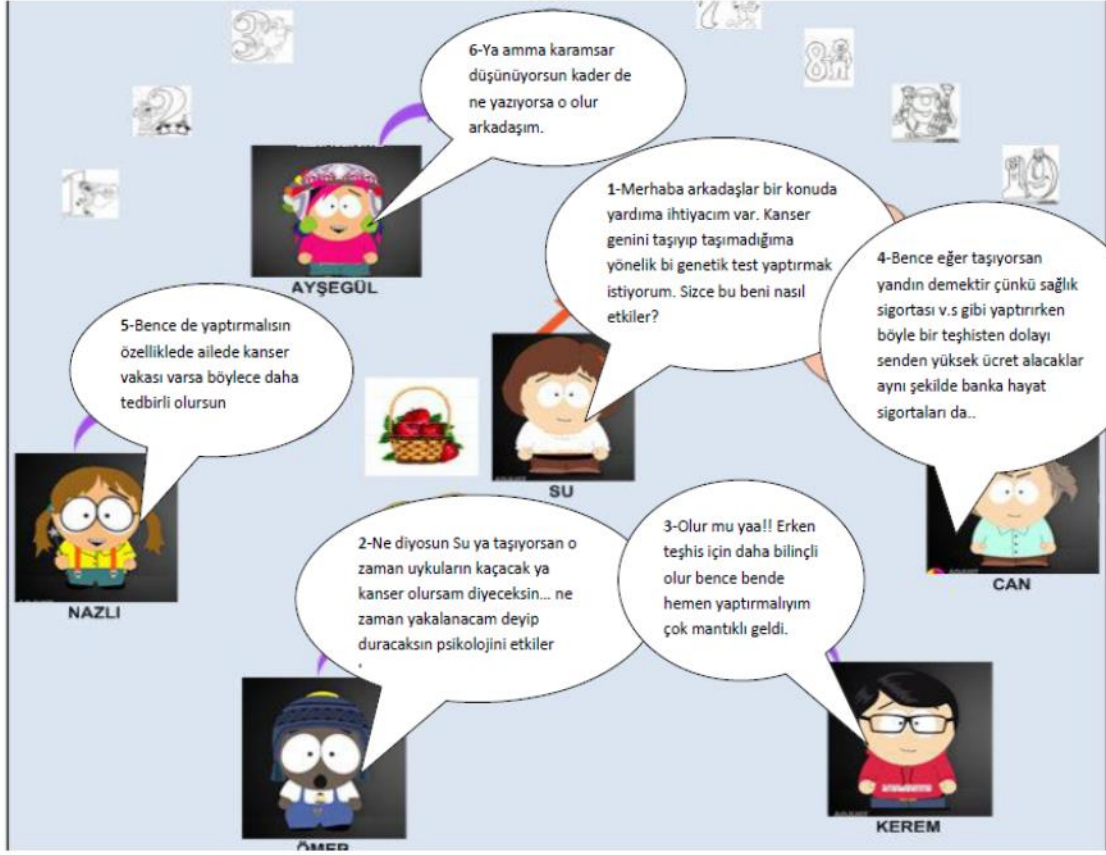
Cürütücü iddia:

SEN NE DÜŞÜNÜYORSUN?: GENETİK TESTLER

| | | |
|---------------------|---|-----------------------|
| Etkinliğin Amacı | Kavram karikatüründeki genetik tanı testlerinin kullanımına yönelik farklı görüşlere çağrışım yapabilmek. | |
| Yöntem ve Teknikler | SDTY-Kavram Karikatürleri | |
| Etkinliğin Türü | Sınıf İçi | |
| Etkinliğin Süresi | 60-dakika | |
| Etkinlik No: | 7 | |
| Sınıf ve Konu Alanı | Fen Bilgisi Öğret. 3. Sınıf | Genetik Tanı Testleri |

Ön Hazırlık Soruları

1- Genetik açıdan haritanızı çıkarmak isteselerdi, buna izin vermek ister miydiniz? Neden Böyle düşünüyorsunuz?



Sen Hangisine Katılıyorsun? Neden

Kavram Karikatürleri Enkinliklerine Yönelik Düşüncelerim ve Bu Konularda Kafama Takılanlar

ANLA İKİLEMİ SEÇ SEÇENEĞİ!: İkilem Kartları

| | | |
|----------------------------|---|-----------------------------|
| Etkinliğin Amacı | Öğretmen adayları organ bağıışı ve yol yapımına yönelik sosyobilimsel durumları ikilem kartları aracılığıyla farklı görüşleri değerlendirerek, işbirlikli öğrenme gruplarında öğrenme gruplarında karar vermelerini sağlamak | |
| Yöntem ve Teknikler | SBDTY: İşbirlikli Öğrenme Yaklaşımı ve İkilem Kartları | |
| Etkinliğin Türü | Sınıf İçi | |
| Etkinliğin Süresi | 60-60dakika | |
| Etkinlik No: | 8 | |
| Sınıf ve Konu Alanı | Fen Bilgisi Öğret. 3. Sınıf | Organ Bağıışı ve Yol Yapımı |

Ön Bilgiler

Değişik araçlardan organ bağıışı ve naklinin önemi, insanların çöp atma alışkanlıkları, maddi kaynaklarımız ve önceliklerimiz gibi durumlarla karşılaşmışızdır. Bu etkinliğimizde ikilem kartları oyununu içerisinde bu tarz konuların nasıl ele alınabileceğini öğrenmiş olacağız.

Ön Hazırlık Soruları

- 1- İkilem durumu içeren bir durum içerisinde kaldınız mı? Bu durum neydi açıklar mısınız?

Gerekli Araç – Gereçler:Kağıt Kalem Etkinliği

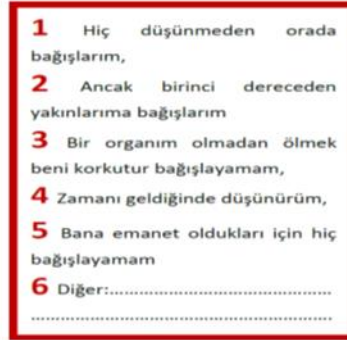
İşlem Basamakları



Organ Bağıışı

Öğrencilerinizle birlikte organ bağıışı konusunda bir hastanedeki organ nakli bekleyen hastaları ziyarete gidiyor ve duygusal açıdan çok etkileniyorsunuz.

Organlarınızı bağıışlama konusunda nasıl karar verirdiniz?



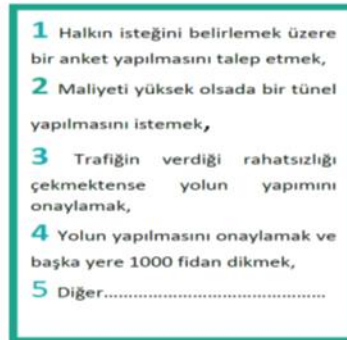
- 1 Hiç düşünmeden orada bağıışlarım,
- 2 Ancak birinci dereceden yakınlarıma bağıışlarım
- 3 Bir organım olmadan ölmek beni korkutur bağıışlayamam,
- 4 Zamanı geldiğinde düşünürüm,
- 5 Bana emanet oldukları için hiç bağıışlayamam
- 6 Diğer:.....



Yol Yapımı

Bulduğunuz şehrin en önemli anayollarından birinde ciddi bir biçimde trafik yaşanıyor. Anayol ile bağlantılı bir yol yapımı için çalışmalar başlatıyor. Ancak yapılacak olan bu yol yaklaşık 623 ağacın kesilmesini gerekli kılıyor.

Böyle bir durumda ne yapılmasını istersiniz?



- 1 Halkın isteğini belirlemek üzere bir anket yapılmasını talep etmek,
- 2 Maliyeti yüksek olsada bir tünel yapılmasını istemek,
- 3 Trafikğin verdiği rahatsızlığı çektikten sonra yolun yapımını onaylamak,
- 4 Yolun yapılmasını onaylamak ve başka yere 1000 fidan dikmek,
- 5 Diğer:.....

- 4-5 kişilik gruplar oluşturunuz.
- Dersin sorumlusunun okuduğu ikilem kartını dikkatlice dinleyiniz.
- Durumu özümseydikten sonra seçenekleri ilk olarak bireysel olarak değerlendirip, önceliğiniz olan kararı belirleyiniz.

- Grubunuzdaki her kişi kararını gerekçeleriyle açıklasın. Aşağıdaki tabloya seçeneğe göre karar sayısını not ediniz.

| SEÇENEK | KART1 | KART2 | KART3 | KART4 | KART5 | KART6 |
|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | kişi sayısı | kişi sayısı | kişi sayısı | kişi sayısı | kişi sayısı | Kişi sayısı |
| 1. S | | | | | | |
| 2. S | | | | | | |
| 3. S | | | | | | |
| 4. S | | | | | | |
| 5. S | | | | | | |
| 6. S | | | | | | |
| Diğer | | | | | | |

- Grup arkadaşlarınızla birlikte tartışınız ve ikilem kartı için ortak görüşünüz olan seçeneği belirleyiniz.
- Ortak Seçeneğinizi Açıklayınız ve kararınızın gerekçelerini belirleyiniz.
- Kararını değiştiren kaç kişi oldu? Nasıl ikna ettiniz? Veya herkes aynı kararda ise bu kararı vermenizin altındaki psikolojik, fiziksel ve sosyal etkiler neler olabilir?

Tartışma Soruları

1. Bu kartlardakine benzer ikilem içeren iki sosyobilimsel durumu örneklerle açıklayınız.

Bu Konuda Kafama Takılanlar ve Etkinlik İle İlgili Düşüncelerim

KAÇAN ELEKTRİK UÇAN PARALAR

| | | |
|----------------------------|--|--------------------------|
| Etkinliğin Amacı | Kaçak elektrik kullanımının yönelik ülkeye verdiği zararı fark ederek çözüm önerileri geliştirmek | |
| Yöntem ve Teknikler | SBDTY: Problem Senaryoları | |
| Etkinliğin Türü | Sınıf İçi | |
| Etkinliğin Süresi | 60 dakika | |
| Etkinlik No: | 9 | |
| Sınıf ve Konu Alanı | Fen Bilgisi Öğret. 3. Sınıf | Kaçak Elektrik Kullanımı |

İlgili Kazanımlar: 7.6.2.5. Elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanılmasının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini tartışır.

b. Kaçak elektrik kullanımının ülke ekonomisine verdiği zarar vurgulanır.

Ön Bilgiler

Bu dersimizde çoğu zaman haber kanallarında izlediğimiz veya duruma şahit olduğumuz elektriği kaçak kullanmanın zararlarını bir problem senaryosu şeklinde ele alıp değerlendireceğiz.

Ön Hazırlık Soruları

- 1- Varsayalım ki apartmanınızdaki komşunuz kaçak elektrik kullanıyor. Bu durumdaki tepkiniz ne olurdu?

Gerekli Araç – Gereçler:Kağıt Kalem Etkinliği

İşlem Basamakları

Problem Senaryosu: ÖNLE KAÇAK ELEKTRİĞİ-ENGELLE VERGİNİ

Siz Türkiye tabii kaynaklar ve enerji bakanlığında görevlisiniz. Ülkenizde yapılan araştırmalar ve denetimler sonucunda kayıp-kaçak elektrik kullanım maliyetinin yaklaşık 3 milyar liraya ulaştığını belirlediniz. Kaçak elektrik kullanımında liste başında yer alan ilk dört il Urfa, Diyarbakır, Mardin, İstanbul (Anadolu) olarak belirlenmiş olmakla birlikte iller arasında değişiklikler göstermektedir. Kayıp-Kaçak elektrik kullananlar 1 yıldan 3 yıla kadar hapis ve para cezasına çaptırılmaktadır. Bunlara ek olarak özelleşmiş olan elektrik dağıtım şirketleri bu kaçak elektrik maliyetini toplam abonelerden kayıp-kaçak (K-K) vergisi olarak temin etmektedir. Yöneticiniz halkın tepkisine bağlı olarak bunun çözüm olmadığını belirtmekte ve sizden yardım istemektedir. Kaçak elektrik kullanımını nasıl engellersiniz?

3. Problemi çözmek için kimler ile görüşmek gerekir?

4. Bu problemleri çözmek için nelerin yapılması uygun olacaktır?

Tartışma Soruları

- 1- Kaçak elektrik kullanan ve kullanımına neden olan faktörleri sıraladığınızda, sizce kim/ler hatalıdır? Neden?

Bu Konuda Kafama Takılanlar ve Etkinlik İle İlgili Düşüncelerilerim

PLASTİK ATIKLAR ve GERİ DÖNÜŞÜMÜ

| | | |
|----------------------------|--|-----------------------|
| Etkinliğin Amacı | Plastik atıkların geri dönüşümlü kullanımının yarar ve zararlarını farklı görüşler ışığında değerlendirmek. | |
| Yöntem ve Teknikler | SBDTY: Problem Senaryoları | |
| Etkinliğin Türü | Sınıf İçi | |
| Etkinliğin Süresi | 60 dakika | |
| Etkinlik No: | 10 | |
| Sınıf ve Konu Alanı | Fen Bilgisi Öğret. 3. Sınıf | Plastik Atık Kontrolü |

Ön Hazırlık Soruları

- 1- Sizler plastik bir atığın geri dönüştürülerek yeniden elde edilmiş bir ürünü kullanmak ister miydiniz?
- 2- Sizce geri dönüşümlü ürünlerin zararları olabilir mi?

Plastik Atık Kontrolü

Siz bir Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nda çalışan uzmansınız şehir plastiği atık kontrolünden sorumlusunuz. Çalışmalarınızın yol haritasını belirlemek üzere araştırmalar yapıyorsunuz. Plastik içerikli maddelerin, kullanım ve üretim kolaylığı nedeniyle tercih edildiğini ve geri dönüşümlü maddeler olduğunu biliyorsunuz. Ancak yaptığınız araştırmalarda geri dönüşümlü ürünlerin canlıların sağlığına ciddi derecelerde tehdit edebildiğini tespit ettiniz. Geri dönüşümü sağlanmış plastiklerin özellikle poşet torba yapımında kullanıldığını ve siyah renkte olan bu torbaların kanserojen etki yaptığı uzmanlarca açıklanıyor. Örneğin 23 ülke plastik torba kullanımını yasaklamış veya kısıtlamalar getirmiş. Türkiye 'de ise plastik atıkların geri dönüşümü ile elde edilen siyah plastik torba kullanımı Türkiye Belediyeler Birliği encümen kararı ile yasaklanmıştır. Ancak birçok bakkal, seyyar satıcı ve pazarlarda maliyeti ucuz olduğu için kullanılmaktadır. Aynı zamanda denizlere atılan plastikler yüzündün bunları besin zannederek yiyen birçok canlı mevcut. Hollandalı araştırmacılarca bir deniz canlısı otopsi yapılarak incelendiğinde 1603 çeşit plastik parçası ile karşılaştığına yönelik araştırmalarla karşılaşıyorsunuz. Doğadaki parçalanmasına yönelik bilimsel kanıtlar baktığınızda ise bir tutarlılık söz konusu değil. Bazı araştırmacılar, doğada yok olmayacağına inanmakta ve milyonlarca yıl çöp sahalarında kalacağını iddia etmektedir. Bazı çevreler ise plastiğin geri dönüşümü olan bir kimyasal madde olduğunu vurgulamakta ve **“Plastik değil insan kirletir” açıklamasını yapmaktadır.**

Bu görevde;

1. Sizi ne gibi problemler beklemektedir?
2. Plastik maddeler ile ilgili hangi bilgilere ihtiyaç duyarsınız?
3. Plastik atık kontrolünü sağlamak üzere ne gibi girişimlerde bulunurdunuz?
4. Geri dönüşümü sağlanmış plastiklerin kullanım alanları neler olmalıdır?
5. Plastik poşet kullanımına yönelik nasıl bir yol izlersiniz?
6. İnsanları plastik kullanımına ilişkin bilinçlendirmek üzere nasıl bir etkinlik planlarsınız?

Tartışma Soruları

- 1- Siz geri dönüşümü sağlanmış ürünleri kullanır mısınız? Kısaca açıklayınız.

Bu Konuda Kafama Takılanlar ve Etkinlik İle İlgili Düşüncelerim

GÖRÜŞ GELİŞTİRME: Alternatif Enerji Kaynakları

| | | |
|---------------------|---|---------------------------------|
| Etkinliğin Amacı | Farklı yenilenebilir enerji kaynaklarını kişisel görüşleri çerçevesinde değerlendirerek sıralamak | |
| Yöntem ve Teknikler | SBDTY: Görüş Geliştirme Tekniği | |
| Etkinliğin Türü | Sınıf İçi | |
| Etkinliğin Süresi | 90 dakika | |
| Etkinlik No: | 11 | |
| Sınıf ve Konu Alanı | Fen Bilgisi Öğret. 3. Sınıf | Yenilenebilir Enerji Kaynakları |

Ön Hazırlık Soruları

Enerji Kaynakları sınıflandırdığımızda yenilebilir ve yenilenemez kaynaklar neler olabilir? Kaynakları neye göre yenilenebilir ve yenilenemez olarak sınıflandırmaktayız?

Açıklama:

Konuyla ilgili Olarak bireyler Ne düşünüyor?



Yenilenebilir enerji Kaynakları sürekli devam eden doğal süreçlerdeki var olan enerji akışından elde edilen enerjidir. Bu kaynaklar güneş ışığı, rüzgar, akan su(hidrojen), biyolojik süreçler ve jeotermal olarak sınıflandırılabilir. En genel anlamda yenilenebilir enerji kaynağından alınan enerjiye eşit oranda veya kaynağın tükenme hızından daha çabuk bir şekilde yenileyebilmesi ile tanımlanır. Örneğin güneşten elde edilen enerji ile çalışan bir teknoloji bu enerjiyi tüketir, fakat tüketilen enerji toplam enerjisinin yanında çok küçük kalır. Yenilenebilir enerjinin, tesisler, hayvanlar ve insanlar tarafından kalıcı olarak tüketilmesi mümkün değildir.

Aşağıdaki tabloda bazı yenilenebilir enerji kaynakları verilmiştir. Türkiye'deki potansiyelleri göz önüne alarak, öncelikli olarak yönelmenin ve geliştirme projelerinin yapılacağı enerji kaynağından başlayarak bir sıralama yapınız. **Bazı yenilenebilir enerji kaynakları tabloda verilmiştir.**

| Yenilenebilir Enerji Kaynağı | Kaynak veya Yakıtı |
|------------------------------|---------------------|
| Hidroelektrik enerjisi | Nehirler |
| Rüzgâr enerjisi | Rüzgârlar |
| Jeotermal enerji | Yeraltı suları |
| Güneş enerjisi | Güneş |
| Biokütle enerjisi | Biyolojik atıklar |
| Dalga enerjisi | Okyanus ve denizler |
| Hidrojen enerjisi | Su ve hidroksitler |

1. Sırada

.....
..... **Yer almalıdır. Çünkü:**

2. Sırada

.....
..... **Yer almalıdır. Çünkü:**

3. Sırada

.....
..... Yer almalıdır. Çünkü:

4. Sırada

.....
..... Yer almalıdır. Çünkü:

5. Sırada

.....
..... Yer almalıdır. Çünkü:

6. Sırada

.....
..... Yer almalıdır. Çünkü:

7. Sırada

.....
..... Yer almalıdır. Çünkü:

Yönlendirici Soru

Etkinlik sonrasında sıralamanda değişikliklerde yaptın mı? Bunları tanımlayınız. Neden böyle bir değişiklik yaptınız?

Tartışma Soruları

1- Sizce yenilenebilir enerji kaynaklarının çevreye ve canlılara zararları var mıdır? Kısaca açıklayınız.

Bu Konuda Kafama Takılanlar ve Etkinlik İle İlgili Düşüncelerim

GÖRÜŞ GELİŞTİRME: Öğretmen Yetiştirme Programı Sorunsalı

| | | |
|----------------------------|--|--------------------------------|
| Etkinliğin Amacı | Farklı görüşleri kendi süzgecinden değerlendirme ve bir karara varabilme. | |
| Yöntem ve Teknikler | SBDTY: Görüş Geliştirme Tekniği | |
| Etkinliğin Türü | Sınıf İçi | |
| Etkinliğin Süresi | 90 dakika | |
| Etkinlik No: | 12 | |
| Sınıf ve Konu Alanı | Fen Bilgisi Öğret. 3. Sınıf | Türk Eğitim Sistemi Reformları |

Ön Hazırlık Soruları

1- Kendiniz içerik bilgisi donanımı açısından Fen ve teknoloji dersine yönelik hazır hissediyor musunuz? Eksik ve üstün yanlarınızı paylaşır mısınız?

2- İçinde olduğunuz Fen Bilgisi Lisans programına eklenmesi veya çıkartılması gereken dersler nelerdir? Gerekçeleriyle açıklayınız.

Yönerge

Açıklama: Öğretmenler ve öğrenciler bir eğitim sisteminin en önemli öğelerindedir. Eğitim sistemine katkı yapan öğretmenlerin yetiştirilmesi ve seçilmesi Türkiye’de sıkça gündeme gelen konular arasındadır. Üniversitelerdeki işleyiş ve düzenlemeler Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK) usul ve kararları ile belirlenmektedir. Okullardaki kademeleşmeye yönelik olarak 4-4-4 sisteminin ilk dörtlük kısmının eğitiminden sınıf öğretmenleri, ikinci dörtlük kısmından ise ilköğretim bölümleri kapsamındaki öğretmenlikler (ilköğretim fen bilgisi, sosyal bilgiler, matematik öğretmenliği vs.) ihtiyacı karşılamaktadır. Orta öğretim alan öğretmenliklerine (üçüncü dörtlük kısmı) yönelik programlar ise, 2007 yılında YÖK tarafından yeniden düzenlenmiştir. Bu düzenlemede, 3,5+1,5 yıllık eğitim programı yerine öğretmenlik meslek bilgisine yönelik dersler 5 yıla yayılarak verilmesi kararlaştırılmıştır. Eğitim fakülteleri dışındaki (fen ve edebiyat fakülteleri gibi) fakültelerin lisans programından mezun olan öğrenciler için ise 4 yıllık programı bitirdikten sonra 1,5 tezsiz yüksek lisans yaparak bu niteliğe ulaşması hedeflenmiştir. 2008 yılında 1,5 yıllık program değiştirilerek 1 yıla indirilmiş ve pedagojik formasyon sertifika programı olarak isimlendirilmiştir.

Konuyla ilgili Olarak bireyler Ne düşünüyor?



Öğretmenlik yeterliğinin üç boyutu vardır. Bunlar konu alan bilgisi, meslek bilgisi ve uygulamalarıdır. Yapılan araştırmalar alan bilgisi yönünden öğretmen adayları ile fen ve edebiyat fakültesi öğrencileri karşılaştırıldığında; kısmen (çok az) fen ve edebiyat fakültesi öğrencileri lehine bir farklılığın söz konusu olduğu belirtilmiştir. Ayrıca alan bilgisi yönünden ben onların daha etkili olacağı inancındayım. Bana sorarsanız Eğitim fakültelerini seçmiş olan öğrenciler teorik temelli dersleri Fen ve Edebiyat fakültelerinden almalıdır. Daha sonrasında Eğitim fakültesinde mesleki bilgi ve uygulamaları içeren dersler işe koşulmalıdır. Böylece alan bilgisi yönünden çok daha zengin öğretmenler yetiştirmiş oluruz.

Sen bu görüşe katılıyor musun?

Katılıyorum

Katılmıyorum

Kararsızım

Neden Böyle bir karar verdin?

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

Etkinlikten Sonra Görüşün Değişti mi? Yoksa güçlendi mi?

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

Tartışma Soruları

1- Üniversitelerin gençleri mesleğe hazırlama ve kişilik gelişimine katkılar sağlama açısından nasıl değerlendiriyorsunuz?

2- Yeniden bir seçme şansınız olsaydı, öğretmen olmak ister miydiniz? Veya kendiniz nerede görmek isterdiniz?

KAMU OYU YOKLAMASI: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar Örneği

| | |
|----------------------------|--|
| Etkinliğin Amacı | Genetiği Değiştirilmiş organizmalar hakkında *araştırma verileri toplamak, *verileri basit istatistiksel yöntemlerle analiz etmek * bulguları değerlendirerek bir karara varmak. |
| Yöntem ve Teknikler | SBDTY: Derslik Dışı Öğrenme Yaklaşımı |
| Etkinliğin Türü | Sınıf İçi |
| Etkinliğin Süresi | 1 Hafta |
| Etkinlik No: | 13 |
| Sınıf ve Konu Alanı | Fen Bilgisi Öğret. 3. Sınıf GDO |

Ön Hazırlık Soruları



1. Genetiği Değiştirilmiş bir organizmayı doğal yollar ile oluşmuş bir organizmadan farklı yapan nedir?
 - a. Genetiği değiştirilmiş bir gıda ile beslenmek ister misiniz? Neden?

Gerekli Araç-Gereçler



Kağıt, Kalem, ses kayıt cihazı veya telefon.

Güvenlik Önlemleri

Etkinlikte herhangi bir güvenlik riski bulunmamaktadır

İşlem Basamakları



Siz bir biyoteknoloji uzmanısınız, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı sizden Genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) hakkında bir yasa tasarısı hazırlamanızı istiyor. Bu tasarınızda halkın GDO'lar hakkındaki görüşlerini göz önüne alınarak yapılandırmanız bekleniyor. Göreviniz bir an önce harekete geçip bilimsel dayanaklara sahip bir tasarı oluşturmak.

HAYDİ HAREKETE GEÇELİM !

Neleri Gözlemledim?



Kamuoyu yoklaması için ulaşacağınız katılımcıların hangi demografik özelliklerini (cinsiyet vs., gibi) kaydedeceksiniz? Tablolaştırınız.

Hangi Ölçme Aracını Kullanmalıyım?

Halkın GDO'lara yönelik bakış açısını belirleyebilmek ve tasarınızda bundan yararlanabilmek için ne tür sorular sormalısınız? Haydi mini bir anket oluşturunuz.

Hangi Özellikleri Ölçtüm?

Yaptığın araştırmada hangi tür verileri ulaştınız? Açıklayınız

Ölçme Sonuçlarım

Ölçme sonuçlarını frekans/yüzde/ortalama gibi istatistik yöntemler kullanarak tablolaştırınız ve grafiğe dökünüz.

Ulaştığım Sonuçlar

- o Genetiği değiştirilmiş organizmalar hakkında halkın düşünceleri nasıldır? Verilerinizi de kullanarak bu düşünceleri betimleyiniz.
- o Ulaştığınız sonuçları göz önünde bulundurarak taslağınızı geliştiriniz.

Yönlendirici Soru

- Bu etkinlik GDO'ların kullanımına yönelik görüşlerin ile kamu oyu yoklamasına yönelik sonuçlar arasında tutarlılık veya tutarsızlığı açıklar mısınız?
- Bu etkinlik GDO'lar hakkında görüşlerini nasıl etkiledi? Lütfen açıklayınız.

Tartışma Soruları

- Afrika'nın birçok bölgesinde halk tarım alanlarının elverişsizliği ve iklim özellikleri nedeniyle açlık sorunları ile karşı karşıyadır. Bu tür durumlarda GD gıda kullanımı hakkında ne düşünüyorsunuz? Farklı önerileriniz var mıdır? Lütfen paylaşınız.

EK 9. ORJİNALLİK RAPORU

Turnitin Document Viewer - Internet Explorer

https://tipi.turnitin.com/di/ta/18a+52384073a+1947074608d8e+en_us8

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİM EĞİTİMİ FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİM EĞİTİMİ

Originality Grademark Feedback

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİM EĞİTİMİNDE SOSYOBİLİMSEL DURUM TEMELLİ YAKLAŞIM UYGULAMALARININ

BY AYŞEGÜL EMEN YAPPOĞLU

turnitin 10% OUT OF 3

Match Overview

| | | |
|----|---------------------------|-----|
| 1 | www.eab.org.tr | 2% |
| 2 | Submitted to TechKoo... | 1% |
| 3 | ebad-jesr.com | 1% |
| 4 | www.researchgate.net | <1% |
| 5 | www.zgeldergi.com | <1% |
| 6 | ejercongress.org | <1% |
| 7 | Submitted to Pamukkale... | <1% |
| 8 | Submitted to Anadolu... | <1% |
| 9 | library.cu.edu.tr | <1% |
| 10 | GURBUZ, Fatih, TURG... | <1% |

www.tipki.com

Page: 1 OF 16

Task Only Report

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİM EĞİTİMİNDE SOSYOBİLİMSEL DURUM TEMELLİ YAKLAŞIM UYGULAMALARININ ETKİNLİĞİNE YÖNELİK BİR KARMA YÖNTEM ÇALIŞMASI

ONE OF THE MIXED METHOD STUDY ABOUT EFFECTIVENESS OF IMPLEMENTATIONS IN SOCIO-SCIENTIFIC ISSUE BASED APPROACH ON SCIENCE TEACHER EDUCATION

Ayşegül Emen Yappoğlu

Karabük Üniversitesi

Uzamsal Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetim Sistemi

Bilgiye: Anadolu Dalı, Fen Bilimleri Eğitimi Bilim Dalı İçin Özgürlük

Doçent Dr. Tahir

İstanbul, Türkiye

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

| | |
|---------------------|--------------------------|
| Adı Soyadı | Ayşegül Evren Yapıcıoğlu |
| Doğum Yeri | Ayvalık |
| Doğum Tarihi | 20.11.1983 |

Eğitim Durumu

| | | |
|----------------------|--|------|
| Lise | Ayvalık Lisesi (Yabancı Dil Ağırlıklı Süper Lise) | 2001 |
| Lisans | Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi | 2005 |
| Yüksek Lisans | Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi | 2008 |
| Yabancı Dil | İngilizce: Okuma (Çok iyi), Yazma (İyi), Konuşma (İyi) | |

İş Deneyimi

| | | |
|---------------------------|--|-----------------------|
| Çalıştığı Kurumlar | Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi ABD, <i>Araştırma Görevlisi</i> | 2005-2010 |
| | Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fak. İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi ABD, <i>Araştırma Görevlisi</i> | 2010- |
| Projeler | | |
| | Lise Öğrencilerine Yönelik Biyolojideki Gelişmeler ve Biyoloji Eğitimi (<i>Uzman Personel</i>) | 03-15 Ağustos 2012 |
| | Biyoloji Bilim Danışmanlığı 2. Kademe Eğitimi (<i>Uzman Personel</i>) | 27 Ocak-08 Şubat 2013 |
| | Biyoloji Bilim Danışmanlığı 3. Kademe Eğitimi (<i>Uzman Personel</i>) | 26 Ocak-07 Şubat 2014 |
| | Kemaliye (Erzincan) ve Çevresinde Ekoloji Temelli Doğa Eğitimi (<i>Uzman Personel</i>) | 10-27 Haziran 2014 |
| | Biyoloji Bilim Danışmanlığı 3. Kademe Eğitimi (<i>Uzman Personel</i>) | 1-12 Eylül 2014 |

Akademik Çalışmalar

Yayınlar (Ulusal, uluslararası makale, bildiri, poster vb gibi.)

| |
|--|
| Ulusal Hakemli Dergiler |
| Sülün, Y., Evren, A. ve Sülün, A. (2009). Biyoloji laboratuvarı uygulamasında v-diyagramı kullanımının öğrenci başarısına etkisi. <i>Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi</i> , 11(2), 85-98. |
| İndekste Taranan Bildiriler (WOS) |
| Evren A. ve Sülün Y. (2010). The effect of teaching animal physiology through “v-diagrams” on students’ success and retention level. <i>Procedia Social and Behavioral Sciences</i> , 4285-4292. (Cited 2: in SCOPUS) |
| Evren, A., Batı, K. ve Yılmaz, S. (2012). The effect of using v-diagrams in science and technology laboratory teaching on pre-service teachers’ critical thinking dispositions, <i>Procedia Social and Behavioral Sciences</i> , 2267-2272. (Cited 3: in SCOPUS) |
| Durmuş, Y. ve Evren-Yapıcıoğlu, A. (2015). Kemaliye (Erzincan) Ecology Based Nature Education Project In Participants’ Eyes. <i>Procedia Social and Behavioral Sciences</i> , 1134-1139. |

Seminer ve Çalıştaylar

- Evren-Yapıcıoğlu, A.** (2015). Evaluation of the elementary science teacher training curriculum in the point of science and technology literacy: years of 2013, 2014, 2015. *Pedagogical Action for European Dimension in Educator's Induction Approaches (PAEDEIA) International Symposium*, 21-23 October, Gazi Education Faculty, Ankara.
- Evren, A.** ve Kaptan, F. (2014). Fen eğitiminde sosyobilimsel durum temelli öğretim ve önemi. *VI. International Congress of Educational Research (ICER)*, 5-8 June, Hacettepe University, Turkey
- Evren, A.,** Atmaca, S. ve Kaptan, F. (2012). Türkiye' de fen eğitimi alanındaki lisansüstü çalışmalardaki eğilimler. *International Conference on Interdisciplinary Research in Education*, Gazimagosa/ KKTC.
- Evren, A.,** Yurttaş, D.G. ve Özdemir, E. (2012). Pre-service teachers' perceived problems related to tools and equipments at physics laboratory course. *4th World Conference on Educational Sciences*, 02-05 February, Barcelona, Spain
- Atmaca, S., **Evren, A.,** Akbulut, D.G., Akbulut, A., Durmuş, Y., Akaydın, G. ve Demirsoy, A. (2012). Journey to Natural History Museum in Perspective of Children. *Cyprus International Conference on Educational Research (CY-ICER)*, 08-10 February, Güzelyurt, KKTC.
- Kaptan, F., Hakverdi-Can, M., Sönmez, D., Bektaşlı, B., Bayram, Z., Atmaca, S., Batı K., Albayrak, A., Aydın, Ö., **Evren, A.** ve Kaya, G. (2012). From idea to reality: establishing Science Centers for preservice teachers, *Türkiye Bilim Merkezleri Sempozyumu*, 26-27 Mayıs, Bursa.
- Sülün Y. ve **Evren A.** (2008). Fen bilgisi öğretmen adaylarının genel biyoloji laboratuvarı uygulamalarında v-diyagramı öğretim stratejisine yönelik tutumları. *International Conference on Educational Sciences*, 23-25 June, Famagusta, KKTC
- Sülün Y., **Evren A.** (2008). Yapılandırıcı öğrenme kuramına dayalı bir laboratuvar etkinliği: Bitkilerde dna izolasyonu. *VII. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu*, 2-4 Mayıs, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Çanakkale.
- Evren A., Kuru S. (2008). Öğretmen Adaylarının Global Bir Çevre Sorunu Sera Etkisi İle İlgili Kavram Yanılgılarının Tespit Edilmesi. *VII. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu*, 2-4 Mayıs, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Sülün Y., **Evren A.,** Öner E. (2006). Fen ve Teknoloji Dersinin İlköğretim Programları ve Orta Öğretim Kurumları Seçme ve Yerleştirme Sınavı Açısından Değerlendirilmesi. *15. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*, 13-15 Eylül, Muğla Üniversitesi, Muğla.

İletişim

| | |
|-----------------------|--|
| e-Posta Adresi | aevren@hacettepe.edu.tr |
| Jüri Tarihi | 06. 01. 2016 |